



**Evaluación de la Palatabilidad y de Parámetros Productivos de Cuyes Machos (*Cavia porcellus*) al introducir *Stevia* (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en su dieta**

Loachamín García, William Hernán

Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura

Carrera de Ingeniería Agropecuaria

Trabajo de titulación, previo a la obtención del título de Ingeniero Agropecuario

Ing. Falconí Salas, Patricia Ximena, Mgtr.

08 de agosto del 2023



**Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura**  
**Carrera de Ingeniería Agropecuaria**

**Certificación:**

Certifico que el trabajo de titulación: **Evaluación de la Palatabilidad y de Parámetros Productivos de Cuyes Machos (*Cavia porcellus*) al introducir Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en su dieta** fue realizado por el señor **Loachamín García, William Hernán**; el mismo que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisado y analizado en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se lo sustente públicamente.

**Sangolquí, 08 de agosto del 2023**



PATRICIA XIMENA DE  
LOS MILAGRO FALCONI  
SALAS

**Ing. Falconí Salas, Patricia Ximena, Mgtr.**

**C.C. 0601618580**

# Resultados de la herramienta para verificación y/o análisis de similitud de contenidos



## PROYECTO DE TITULACIÓN WILLIAM ...

### Scan details

Scan time: August 3th, 2023 at 23:34 UTC      Total Pages: 55      Total Words: 13548

### Plagiarism Detection

**9.7%**

Types of plagiarism		Words
Identical	3.6%	493
Minor Changes	1.1%	149
Paraphrased	5%	672
Omitted Words	0%	0

### AI Content Detection

**N/A**

Text coverage

- AI text
- Human text



Ing. Falconí Salas, Patricia Ximena, Mgtr.

C. C. 0601618580



**Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura**

**Carrera de Ingeniería Agropecuaria**

**Responsabilidad de Autoría:**

Yo, **Loachamín García, William Hernán**, con cédula/cédulas de ciudadanía No. **1753514932**, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **Evaluación de la Palatabilidad y de Parámetros Productivos de Cuyes Machos (*Cavia porcellus*) al introducir Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en su dieta** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

**Sangolquí, 08 de agosto del 2023**

**Loachamín García, William Hernán**

**C.C. 1753514932**



**Departamento de Ciencias de la Vida y de la Agricultura**

**Carrera de Ingeniería Agropecuaria**

**Autorización de Publicación:**

Yo **Loachamín García, William Hernán**, con cédula de ciudadanía n° **1753514932**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **Evaluación de la Palatabilidad y de Parámetros Productivos de Cuyes Machos (*Cavia porcellus*) al introducir Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en su dieta** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

**Sangolquí, 08 de agosto del 2023**

**Loachamín García, William Hernán**

**C.C. 1753514932**

## **Dedicatoria**

A Dios, a la Virgen y al niño Jesús por haberme bendecido, dado salud y haberme guiado por el camino del bien durante mi vida.

A mis padres Hernán y Mery por su cariño, sacrificio y apoyo incondicional en todo momento. Los quiero mucho.

A mis hermanas Sandra y Karina, que siempre estuvieron a mi lado brindándome su apoyo y motivación.

A mi cuñado Jorge y sobrinas Scarlett y Jareliz por creer en mí y verme como un tío ejemplar.

A mis queridos abuelitos Luis y Emma que en vida me aconsejaron y hoy desde el cielo me cuidan. Siempre los recordaré.

A todos mis amigos, quienes han sido mi segunda familia y que siempre me brindaron su apoyo en todo momento.

A todos mis maestros, quienes con sus enseñanzas y vivencias han contribuido en mi formación profesional.

**Loachamín García, William Hernán**

## **Agradecimiento**

A Dios, a la Virgen y al niño Jesús por bendecirme y permitirme cumplir con mis objetivos.

A Mi familia, que son los pilares fundamentales en mi vida, gracias por todo su apoyo y sacrificio, para que sea una persona de bien.

A mi alma máter, La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, la Carrera de Ingeniería Agropecuaria IASA I, sus docentes y trabajadores, quienes me brindaron sus conocimientos y su sabiduría con valores, durante mi formación profesional.

A mi tutora, Ingeniera Patricia Falconí, por haberme dado la oportunidad de realizar mi proyecto de investigación, por ser guía incondicional, por su conocimiento y apoyo durante todo el tiempo y en especial durante el desarrollo del proyecto. La estimo mucho Ingeniera.

A la Ingeniera Jakeline Torres y al Doctor Edwin Pino por sus conocimientos y consejos durante la realización del proyecto.

Al Ingeniero Juan Tigrero, por brindarme su ayuda y darme conocimientos durante la realización del proyecto.

Al Ingeniero Pedro Romero, por su paciencia y ayuda en el desarrollo del proyecto.

Al Sr. Miguel Suntaxi por su gentil ayuda durante el desarrollo del proyecto.

A mis queridos amigos y amigas, que durante estos años me brindaron su apoyo en los buenos y malos momentos, gracias por sus consejos, anécdotas, alegrías y hermosos recuerdos que me han dejado.

A todos mis conocidos y demás colegas que siempre estuvieron pendientes en mi formación profesional.

**Loachamín García, William Hernán**

## Índice de Contenidos

Carátula.....	1
Certificación .....	2
Resultados de la herramienta para verificación y/o análisis de similitud de contenidos.....	3
Responsabilidad de Autoría .....	4
Autorización de Publicación .....	5
Dedicatoria .....	6
Agradecimiento.....	7
Índice de Contenidos .....	8
Índice de Tablas.....	11
Índice de Figuras .....	13
Resumen.....	14
Abstract.....	15
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>16</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
Antecedentes .....	16
Justificación.....	18
Planteamiento del Problema.....	19
Objetivos.. .....	20
Objetivo General.....	20
Objetivos Específicos .....	20
Hipótesis.....	21
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>22</b>
<b>REVISIÓN DE LA LITERATURA.....</b>	<b>22</b>
Cavicultura en el Ecuador.....	22

Cavia Porcellus Linneo .....	23
Descripción del Cuy .....	23
Clasificación zoológica del Cuy.....	23
Datos fisiológicos de la especie .....	24
Líneas Nacionales de Cuyes .....	24
Valor nutritivo de la Carne de Cuy .....	26
Sistemas de alimentación en Cuyes.....	26
Anatomía Digestiva del Cuy.....	27
Fisiología Digestiva del Cuy .....	28
Requerimientos Nutricionales del Cuy.....	28
Alimentos Balanceados.....	29
Requerimientos Nutricionales por Etapa Fisiológica .....	29
Necesidades Nutricionales del Cuy .....	29
Manejo de la Cría y Engorde .....	30
<i>Stevia rebaudiana</i> Bertoni.....	32
Descripción botánica .....	32
Clasificación botánica.....	33
Composición química .....	33
Propiedades medicinales .....	35
Usos Agropecuarios .....	35
Palatabilidad.....	36
Factores que intervienen en la Palatabilidad.....	37
Pruebas para medir la palatabilidad .....	38
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>39</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>39</b>
Ubicación del lugar de investigación .....	39

Ubicación Política .....	39
Ubicación Geográfica .....	39
Ubicación Ecológica .....	41
Materiales .....	41
Organismos .....	41
Materiales, Equipos e Insumos en Campo .....	41
Materiales, Equipos e Insumos en laboratorio .....	42
Métodos... .....	42
Primera fase de investigación (Parámetros Productivos y Palatabilidad).....	42
Fase de laboratorio .....	51
<b>CAPÍTULO IV .....</b>	<b>54</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>54</b>
Ganancia semanal de peso .....	54
Consumo de balanceado .....	55
Conversión alimenticia .....	57
Peso final.....,,,,,.....	59
Mortalidad.....	61
Rendimiento a la canal .....	62
Palatabilidad.....	64
Análisis económico .....	66
<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>69</b>
<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>69</b>
Conclusiones.....	69
Recomendaciones .....	69
Bibliografía .....	71

## Índice de Tablas

<b>Tabla 1</b> <i>Clasificación zoológica del cuy</i> .....	23
<b>Tabla 2</b> <i>Datos fisiológicos de la especie</i> .....	24
<b>Tabla 3</b> <i>Características de los cuyes de las líneas: Auqui, San Luis y Rosario</i> .....	26
<b>Tabla 4</b> <i>Valor nutritivo de la carne del cuy comparada con otras especies</i> .....	26
<b>Tabla 5</b> <i>Requerimientos nutricionales del cuy</i> .....	29
<b>Tabla 6</b> <i>Clasificación botánica de Stevia rebaudiana</i> .....	33
<b>Tabla 7</b> <i>Glicósidos encontrados en Stevia rebaudiana</i> .....	34
<b>Tabla 8</b> <i>Composición de hojas de Stevia rebaudiana</i> .....	35
<b>Tabla 9</b> <i>Ubicación Política del proyecto</i> .....	39
<b>Tabla 10</b> <i>Ubicación Geográfica del proyecto</i> .....	39
<b>Tabla 11</b> <i>Ubicación Ecológica del proyecto</i> .....	41
<b>Tabla 12</b> <i>Materiales, equipos e insumos utilizados en campo</i> .....	41
<b>Tabla 13</b> <i>Materiales, equipos e insumos utilizados en el laboratorio</i> .....	42
<b>Tabla 14</b> <i>Tratamientos evaluados en la investigación</i> .....	43
<b>Tabla 15</b> <i>Repeticiones y número de animales de la investigación</i> .....	43
<b>Tabla 16</b> <i>Distribución de tratamientos en campo</i> .....	44
<b>Tabla 17</b> <i>Esquema del ANOVA para un DECA</i> .....	45
<b>Tabla 18</b> <i>Alimento balanceado utilizado en el proyecto</i> .....	47
<b>Tabla 19</b> <i>Número de animales utilizados para el experimento de palatabilidad</i> .....	48
<b>Tabla 20</b> <i>Distribución de animales en pozas para evaluar la palatabilidad</i> .....	49
<b>Tabla 21</b> <i>Protocolo de alimentación en el periodo de acostumbramiento</i> .....	50
<b>Tabla 22</b> <i>Protocolo de alimentación en el periodo de experimentación</i> .....	51
<b>Tabla 23</b> <i>Resultados del análisis bromatológico de la dieta general</i> .....	52
<b>Tabla 24</b> <i>Resultados del análisis bromatológico del balanceado</i> .....	53
<b>Tabla 25</b> <i>Promedio <math>\pm</math> desviación estándar de la ganancia de peso hasta los 75 días</i> .....	54

<b>Tabla 26</b>	<i>Promedio <math>\pm</math> desviación estándar para el consumo de balanceado a los 75 días. ....</i>	55
<b>Tabla 27</b>	<i>Promedio <math>\pm</math> desviación estándar para la conversión alimenticia hasta los 75 días. ...</i>	57
<b>Tabla 28</b>	<i>Promedio <math>\pm</math> desviación estándar para el peso final (g) hasta los 75 días. ....</i>	59
<b>Tabla 29</b>	<i>Promedio <math>\pm</math> desviación estándar para el porcentaje de mortalidad a los 75 días. ....</i>	61
<b>Tabla 30</b>	<i>Promedio <math>\pm</math> desviación estándar para el rendimiento a la canal .....</i>	62
<b>Tabla 31</b>	<i>Promedio <math>\pm</math> desviación estándar para el porcentaje de palatabilidad .....</i>	64
<b>Tabla 32</b>	<i>Estimación de la cantidad de Stevia en base al consumo de balanceado.....</i>	66
<b>Tabla 33</b>	<i>Estimación de los costos variables para el experimento .....</i>	67
<b>Tabla 34</b>	<i>Estimación de los beneficios económicos del experimento.....</i>	67
<b>Tabla 35</b>	<i>Cálculo de la tasa de retorno marginal (TRM) .....</i>	68

## Índice de Figuras

<b>Figura 1</b> <i>Ilustración de un cuy de la Línea Auqui (color bayo con blanco)</i> .....	24
<b>Figura 2</b> <i>Ilustración de un cuy de la Línea San Luis (color blanco)</i> .....	25
<b>Figura 3</b> <i>Ilustración de un cuy de la Línea Rosario (color rojo con blanco)</i> .....	25
<b>Figura 4</b> <i>Ilustración de la ubicación del galpón de especies menores</i> .....	40
<b>Figura 5</b> <i>Ilustración del galpón de especies menores</i> .....	40
<b>Figura 6</b> <i>Ganancia de peso semanal (g) de Cavia porcellus</i> .....	54
<b>Figura 7</b> <i>Consumo de alimento balanceado (g) total de Cavia porcellus</i> .....	56
<b>Figura 8</b> <i>Conversión alimenticia de Cavia porcellus</i> .....	58
<b>Figura 9</b> <i>Peso final (g) de Cavia porcellus</i> .....	59
<b>Figura 10</b> <i>Porcentaje (%) de Mortalidad de Cavia porcellus</i> .....	61
<b>Figura 11</b> <i>Porcentaje (%) de Rendimiento a la canal de Cavia porcellus</i> .....	63
<b>Figura 12</b> <i>Porcentaje (%) de Palatabilidad del concentrado de Cavia porcellus</i> .....	65

## Resumen

El presente trabajo de investigación tuvo como objetivo evaluar la palatabilidad y parámetros productivos de cuyes machos (*Cavia porcellus*) al introducir diferentes niveles de Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en su dieta. Se realizaron dos experimentos (E), en el E1 se evaluó los parámetros productivos de los cuyes y en el E2 la palatabilidad del balanceado.

En el E1 se utilizó un DECA con 3 repeticiones y 4 tratamientos: (T0 Testigo, T1 0.3 % Stevia, T2 0.6 % Stevia, T3 0.9 % Stevia). Se emplearon 60 cuyes machos destetados de 15 días y fueron distribuidos al azar en 12 pozas (5 cuyes/poza). En el E2 se distribuyeron al azar 12 cuyes machos en 12 pozas (1 cuy/poza) y fueron alimentados con los diferentes niveles de Stevia.

La mayor ganancia de peso presentó el T3 con 589.35 g. El mayor consumo (2517.07 g) presentó el tratamiento T3 y el menor (2109 g) presentó el tratamiento T0. La conversión alimenticia presentó diferencias estadísticas, el T0 presentó (6.54) en comparación con el T3 (4.54). El mayor peso final, presentó el T3 (1272 g) y T2 (1248 g). La mortalidad no presentó diferencias significativas, pero el T3 y T2 presentaron mortalidad baja (2.22%) en comparación con el T0 (6.67%). En el rendimiento a la canal, el mayor porcentaje obtuvo el T3 con 66.54%. El alimento con Stevia al 0.9% presentó mayor palatabilidad con una ingesta del 32.83%. Se determinó que el T2 es la mejor alternativa económica con un TMR de \$1.33.

**Palabras clave:** STEVIA, PALATABILIDAD, PARÁMETROS PRODUCTIVOS, CUY.

## Abstract

The objective of this research work was to evaluate the palatability and productive parameters of male guinea pigs (*Cavia porcellus*) by introducing different levels of Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) in their diet. Two experiments (E) were carried out, in E1 the productive parameters of the guinea pigs were evaluated and in E2 the palatability of the feed.

In E1, a DECA was obtained with 3 repetitions and 4 treatments: (T0 Witness, T1 0.3% Stevia, T2 0.6% Stevia, T3 0.9% Stevia). 60 weaned male guinea pigs of 15 days were used and were randomly distributed in 12 pools (5 guinea pigs/pool). In E2, 12 male guinea pigs were randomly distributed in 12 pools (1 guinea pig/pool) and they were fed with different levels of Stevia.

The greatest weight gain was presented by T3 with 589.35 g. The highest consumption (2517.07 g) presented the T3 treatment and the lowest (2109 g) presented the T0 treatment. Feed conversion presented statistical differences, T0 presented (6.54) compared to T3 (4.54). The highest final weight was presented by T3 (1272 g) and T2 (1248 g). Mortality did not present significant differences, but T3 and T2 presented low mortality (2.22%) compared to T0 (6.67%). In carcass yield, the highest percentage was obtained in T3 with 66.54%. The food with Stevia at 0.9% presented greater palatability with an intake of 32.83%. It is an emerging alternative that the T2 is the best economic with a TMR of \$1.33.

**Keywords:** STEVIA, PALATABILITY, PRODUCTIVE PARAMETERS, GUINEA PIG.

# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

### Antecedentes

El cuy (*Cavia porcellus*) es un animal mamífero originario de los países andinos (Perú, Bolivia, Ecuador y Colombia); debido sus características de prolificidad y precocidad, se ha convertido en una especie muy importante dentro de la producción de carne con alto valor nutritivo. Se ha identificado que, en ciertas unidades productivas, el sistema de crianza implementado no ha sido favorable para el productor y ha presentado ciertos problemas. Una de las principales barreras u obstáculos que tiene el cavicultor, es el manejo tradicional poco tecnificado, pues este presenta niveles bajos de productividad debido al poco control de enfermedades, altas incidencias de consanguinidad y muertes frecuentes; varios cavicultores coinciden en que los animales no logran alcanzar pesos ideales para la venta y alimentación, esto ha incidido en la escasa rentabilidad de la especie (Usca *et al.*, 2022).

Por esta razón, se han desarrollado métodos más rentables y eficientes de producción, en los cuales se utiliza esencias, saborizantes, aditivos o extractos naturales que debido a sus propiedades aumentan la palatabilidad del alimento y mejoran el consumo alimenticio y los parámetros productivos de los animales, logrando reducir los índices de mortalidad y costos de crianza (Andrade y Zambrano, 2022).

Se ha comprobado que el uso de aditivos, saborizantes y extractos naturales en animales, incrementan su apetito debido a su sabor dulce (incremento de consumo de 5-10%); este efecto se presenta en todas las etapas de desarrollo y productivas de los animales (desde la lactancia hasta el engorde), de esta forma incrementan el peso del animal y su terminación. También, se ha identificado que estos extractos naturales, combaten bacterias y organismos infecciosos; además de mejorar la digestión de los alimentos (Contexto Ganadero, 2018).

En la actualidad, *Stevia rebaudiana* es una planta que se utiliza como edulcorante y se la puede encontrar en el mercado en diversas presentaciones. Algunos estudios realizados en

diferentes especies animales indican que al incorporar Stevia al alimento como saborizante, mejora la aceptabilidad, así como los parámetros productivos. Se cree que el sabor dulce de la Stevia, estimula el apetito de los animales, aumentando su peso y conversión alimenticia en menor tiempo. Por otra parte, gracias a las propiedades medicinales y relajantes, se ha incorporado Stevia para la recuperación de infecciones en los animales, para mejorar el sabor de la carne y para brindar resistencia al organismo frente a resfriados y enfermedades infecciosas (Aguado, 2021).

Peralta *et al.* (2018), en su estudio, mencionan que los compuestos de *Stevia rebaudiana* en pollos, mejoran la eficiencia productiva, sobre todo en las primeras semanas de vida y en adultos no dejan residuos en la carne o los huevos. Otra investigación realizada por Atteh *et al.* (2008) en donde utilizaron pollos parrilleros de 15 días de edad, la administración de 0.13 % de hojas de Stevia molidas, durante 4 semanas, mejoró la performance productiva de las aves durante las primeras semanas.

Rojas *et al.* (2017) en su estudio, donde se evaluó el efecto de incluir Stevia en la alimentación de corderos lactantes utilizando polvo de hoja, concluyen que se registró mayor consumo de alimento del lote suplementado con Stevia (40.5%), mayor ganancia de peso corporal de los corderos suplementado con Stevia hasta el destete (8.3%), así como disminución de mortalidad de corderos suplementados con Stevia (9.1%), también existió mayor nivel de proteínas séricas totales en corderos suplementados con Stevia, que indican un mejor status inmunitario de los corderos. En bovinos se ha utilizado 2% de Stevia en polvo mezclado con el forraje en la alimentación y se ha tenido como resultado un incremento del 2% de peso corporal. Un estudio realizado en cerdos, demuestra que el suministro de *Stevia rebaudiana* durante 50 días a partir del destete, en forma de extracto, mezclado con agua a razón de 30 ml en 5 litros de agua, ha evitado la aparición de gripes y su venta se adelantó en 10 días (Álvarez y Casaccia, 2006).

Otro estudio, en donde se administró de 0.08%-0.3% de Stevia a lechones y 0.3% de Stevia a cerdos adultos, aumentó el consumo de alimento y la ganancia de peso diaria promedio.

El uso de *Stevia rebaudiana* en cuyes, también ha tenido varios beneficios, ha acelerado el crecimiento, ha aumentado el peso, ha mejorado el consumo y conversión alimenticia, ha reducido la incidencia de enfermedades, aparición de diarreas y neumonías. Es así que, un estudio realizado por Cisneros (2011), en donde se evaluó el suministro de Stevia a una inclusión de 0.5%, 1 %, y 2% en el alimento balanceado para cuyes, demostró que a una inclusión del 2% los cuyes presentan mejores parámetros productivos: ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa; además los cuyes presentaron menores niveles de glucosa sanguínea, teniendo un efecto hipoglucémico por la administración de Stevia.

### **Justificación**

La crianza y producción de cuyes es una de las actividades que se realiza en toda la región sierra del Ecuador, es considerada como una fuente importante de alimentación y de ingresos económicos para familias rurales de escasos recursos Naranjo y Simbaña (2015). En su mayoría la producción es tradicional y rústica, por tal razón, uno de los principales problemas que existe es la falta de tecnificación y un mal manejo en general, esto hace que se produzca una baja en el consumo de alimento y en el rendimiento productivo; empezando por una disminución en la ganancia de peso de los animales, bajo rendimiento a la canal y altas mortalidades; que son considerados como problemas que producen grandes pérdidas y gastos al cavicultor (Usca *et al.*, 2022).

Es importante que la dieta de los animales sea adecuada y que cumpla con todos los requerimientos nutricionales, de esta manera se asegurará una buena productividad. La mayoría de cavicultores utiliza la crianza tradicional; razón por la cual no tienen gran ventaja frente a otros animales de consumo. Es así que, se requiere de alternativas alimenticias de

bajo costo que contribuyan a mejorar la nutrición de los cuyes y generen un alto índice de productividad (Cordona *et al.*, 2020).

Varias investigaciones ejecutadas en animales como cerdos y corderos, han demostrado que la inclusión de saborizantes, extractos naturales y azúcar como sacarosa, lactosa o dextrosa, en dietas alimenticias, conduce a un incremento de apetito y ganancia de peso.

Es por esa razón que el presente trabajo de investigación tiene como finalidad suministrar *Stevia rebaudiana* como aditivo natural y edulcorante (200 a 400 veces más dulce que la sacarosa) en la alimentación de cuyes machos, con el fin de aumentar la palatabilidad del alimento, mejorar el consumo y reducir su desperdicio, beneficiando a los parámetros productivos y reduciendo la incidencia de mortalidad, gracias a sus propiedades medicinales y antisépticas; de esta manera se logrará abaratar costos, se disminuirá el tiempo de producción y se mejorará el rendimiento productivo.

### **Planteamiento del Problema**

La nutrición es un aspecto muy importante en la producción pecuaria, ya que el suministro adecuado de alimentos mejora el rendimiento y rentabilidad. Al conocer las necesidades nutritivas del cuy, se pueden elaborar dietas balanceadas que satisfagan sus requerimientos. Los principales nutrientes que requiere el cuy son: agua, proteína, fibra, energía, grasas esenciales, vitaminas y minerales. Al mejorar el nivel nutricional de los cuyes se intensifica la crianza, lo cual posibilita aprovechar su precocidad, prolificidad y capacidad reproductiva; por lo que es necesario ofrecer a los animales una dieta balanceada y con un alto nivel nutricional, que posibilite obtener una crianza eficaz Food and Agriculture Organization (FAO, 2018).

Actualmente se conoce que la alimentación de los cuyes tiene un alto costo, llegando a representar entre el 35-75%; por lo que es importante adoptar alternativas adecuadas de alimentación. Es necesario considerar, la facilidad de conseguir el alimento, la ubicación

geográfica en la que se encuentra y si representa un costo bajo, para que se convierta en un alimento adecuado y rentable para la dieta de los cuyes (Castro, 2017).

La crianza comercial de cuyes, se ha incrementado, pero también se han modificado las exigencias del consumidor, sobre todo en base al peso del animal, es así que generalmente se exige un peso entre 850 g y 1200 g, esta situación ha generado preocupaciones entre los productores de cuy, debido a que los animales se estancan en un determinado peso y solo pocos llegan al peso esperado. Se identifica que la alimentación es uno de los principales factores que influye en la producción del cuy, ya que representa el 50% del costo total, por lo que es importante su mejora para obtener resultados exitosos (Cisneros, 2011).

En base a lo expuesto anteriormente, acerca de la importancia de la nutrición del cuy se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la palatabilidad y parámetros productivos en cuyes machos (*Cavia porcellus*) al introducir Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en su dieta?

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Evaluar la palatabilidad y parámetros productivos en cuyes machos (*Cavia porcellus*) al introducir Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en su dieta.

### **Objetivos Específicos**

- Estimar la palatabilidad en la alimentación de cuyes machos (*Cavia porcellus*) con diferente dosis de Stevia (0.3%, 0.6%, 0.9%) en fase de crecimiento - engorde.
- Calcular la ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa de cuyes machos (*Cavia porcellus*) alimentados con Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni)
- Analizar de manera económica el mejor nivel de inclusión de Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en las raciones alimenticias de los animales.

## **Hipótesis**

Ho: El suministro de Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) no incrementa la palatabilidad en la dieta de cuyes machos (*Cavia porcellus*), en fase de crecimiento- engorde.

Hi: El suministro de Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) incrementa la palatabilidad en la dieta de cuyes machos (*Cavia porcellus*), en fase de crecimiento-engorde.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LA LITERATURA

#### **Cavicultura en el Ecuador**

En Ecuador, los cuyes tienen una gran demanda, especialmente en las regiones Andinas; Sin embargo, su aceptación se ha extendido poco a poco hacia la región Costa y la Amazonía, debido a la migración de la población Muñoz y Narváez (2015). La crianza de cuyes en el país, en su mayoría es realizada por familias de la zona rural de la región sierra, en donde predomina el sistema de crianza tradicional-familiar, en este sistema la carne se aprovecha para el consumo familiar y en baja cantidad para la venta. El cuy en el país, es consumido como plato típico en fiestas populares de las comunidades, en festividades y concursos; además también representa un símbolo religioso (Cuzco, 2012).

En Ecuador se estima que existe un promedio de 21 millones de cuyes que, debido a su constante reproducción, producen 47 millones de cuyes anuales que son destinados a la venta y consumo familiar, representando entre 14.300 a 17.989 toneladas de producto, según datos del último censo Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (MAGAP, 2019). La mayor producción de cuyes se encuentra principalmente en las provincias de la sierra del país (Tungurahua, Azuay, Cotopaxi, Pichincha, Chimborazo e Imbabura). El 97% de la producción de cuyes corresponden a una crianza familiar – tradicional y el porcentaje restante a crianzas tecnificadas (MAGAP, 2019).

Los cuyes desempeñan un papel importante socioeconómico y nutricional en familias rurales pobres. El consumo per-cápita en las zonas rurales es de 1.41 kg/mes, 16.90 kg/año, que corresponde a un promedio de 8 cuyes por año, mientras que en las zonas urbanas el consumo per-cápita es de 0.710 kg/mes, 8.52 kg/año, correspondiente a 4 cuyes por año (Calvopiña, 2018).

## **Cavia Porcellus Linneo**

### **Descripción del Cuy**

El cuy (*Cavia porcellus*) es un animal mamífero roedor, originario de los Andes de Sudamérica y domesticado hace aproximadamente 3000 años. Es una especie herbívora, de ciclo productivo corto, con adaptación a diferentes ecosistemas, dócil, rústico, fértil y con alimentación variable Jara (2019). En la actualidad, este animal se ha convertido en una especie ideal para la producción de carne en distintas unidades productivas tecnificadas; sin embargo, en su mayoría, la crianza del cuy es una práctica arraigada de las familias rurales del país, donde sirve como fuente de ingreso económico, autoconsumo y símbolo cultural en festividades tradicionales (Gualle, 2019).

### **Clasificación zoológica del Cuy**

La clasificación zoológica del cuy se muestra a continuación.

**Tabla 1**

*Clasificación zoológica del cuy*

Escala zoológica	Clasificación
Reino	Animal
Phylum	Vertebrata
Subphylum	Gnathostomata
Clase	Mammalia
Subclase	Theria
Orden	Rodentia
Suborden	Hystricomorpha
Familia	Caviidae
Género	Cavia
Especie	<i>Cavia porcellus</i> (Linnaeus)

*Nota.* Manual de producción de cuyes, recuperado de Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP, 2011).

## **Datos fisiológicos de la especie**

**Tabla 2**

*Datos fisiológicos de la especie*

Parámetro	Valor
Temperatura rectal	38 a 39°C
Vida reproductiva	2 años
Vida productiva	18 meses
Tiempo de vida	6 – 8 años
Número de cromosomas	64
Ciclo estral	17 días
Madurez sexual	70 días
Número de crías por parto	4 – 5
Fertilidad	80 – 90%
Edad al destete	15 días
Volumen sanguíneo	70 – 75 ml/kg de peso vivo

*Nota.* Manual de producción de cuyes, adaptado de (Castro, 2017).

## **Líneas Nacionales de Cuyes**

**Línea Auqui.** Cuy con pelaje lacio, corto y pegado al cuerpo, su color es bayo mezclado con blanco, presenta aptitudes para conformación de carne, ojos negros y dedos extras Díaz (2012). Esta línea se adapta a sistemas de explotación intensivos, tienen una gran precocidad y es recomendado como reproductor para una crianza comercial.

### **Figura 1**

*Ilustración de un cuy de la Línea Auqui (color bayo con blanco)*



*Nota.* Autoría propia.

**Línea San Luis.** Cuy con pelaje lacio, corto y pegado al cuerpo, su color es blanco, presenta ojos negros, carecen de remolino en la cabeza y se caracterizan por la ausencia de dedos supernumerarios Díaz (2012). Está línea se adapta a condiciones de humedad, es prolífica y son aptos para la crianza comercial tecnificada.

## **Figura 2**

*Ilustración de un cuy de la Línea San Luis (color blanco)*



*Nota.* Autoría propia.

**Línea Rosario.** Cuy con pelaje lacio, corto y pegado al cuerpo, su color es alazán o rojizo mezclado con blanco, presenta ojos negros, puede o no tener remolino en la cabeza y se caracterizan por ser dócil y presentar dedos extras en sus extremidades posteriores Díaz (2012). Esta línea tiene un cuerpo compacto, considerada como una línea pesada y es preferido para la producción.

## **Figura 3**

*Ilustración de un cuy de la Línea Rosario (color rojo con blanco)*



*Nota.* Autoría propia.

**Tabla 3***Características de los cuyes de las líneas: Auqui, San Luis y Rosario*

Línea	Manto	Selección Hacia	Tamaño de la Camada	Velocidad de Crecimiento
Auqui	Bayo – Blanco	Precocidad	3.6	17 g/día
San Luis	Blanco	Prolificidad	4.1	13 g/día
Rosario	Rojo - Blanco	Productividad	3.8	15 g/día

*Nota.* Líneas Nacionales, recuperado de (Moncayo, 2016).**Valor nutritivo de la Carne de Cuy**

La carne de cuy tiene un alto porcentaje de proteína y vitaminas, lo que le convierte en una carne ideal para enfrentar la desnutrición, además es considerada una carne altamente digestible y saludable, por su bajo aporte de grasa. A continuación, se presenta la comparación de la carne de cuy con carnes de otras especies animales.

**Tabla 4***Valor nutritivo de la carne del cuy comparada con otras especies*

Especie	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Minerales %
Cuy	70.6	20.3	7.8	0.8
Aves	70.2	18.3	9.3	1.0
Cerdo	46.8	14.5	37.3	0.7
Ovino	50.6	16.4	31.3	1.0
Vacuno	58.9	17.5	21.8	1.0

*Nota.* Composición nutritiva de la carne, recuperado de (Castro, 2017).**Sistemas de alimentación en Cuyes**

**Alimentación con forraje.** En este sistema la alimentación es completamente a base de forraje verde, las mezclas forrajeras deben constituir gramíneas y leguminosas. Es un sistema no muy utilizado en producciones con fines comerciales, el alimento no cubre los requerimientos nutricionales del cuy y sus pesos comerciales se alcanzan en un periodo mucho más largo.

**Alimentación mixta.** Es un sistema en donde se suministra forraje verde y alimento balanceado. Es el sistema más utilizado en crías comerciales y el recomendado para cuyes mejorados. En este sistema se logran pesos comerciales en aproximadamente 80 a 85 días.

**Alimentación a base de concentrado.** Es un sistema en donde se suministra solo alimento balanceado, sin embargo, se requiere también del suministro de agua junto con una fuente de vitamina C. Es un sistema poco utilizado y el más caro. El consumo del balanceado varía según la edad del cuy y puede oscilar entre 40 a 60 g/animal/día.

### ***Anatomía Digestiva del Cuy***

El cuy es una especie monogástrica y según su anatomía gastrointestinal se clasifica como un animal de fermentación post-gástrica, es decir, tiene la capacidad de degradar celulosa. Su sistema digestivo está constituido por la cavidad oral, esófago, estómago, intestinos, recto, ano y glándulas anexas como el páncreas, vesícula biliar e hígado.

La lengua, las mejillas y las almohadillas bucales, que dividen los dientes incisivos de los molares, se encuentran en la cavidad oral Cisneros y Guzmán (2015). Los cuyes tienen 20 piezas dentarias (I 1/1, C 0/0, PM 1/1, M 3/3) en su maxilar superior e inferior que están en continuo crecimiento, además tiene glándulas salivales molares, parótidas, mandibulares y sublinguales. Su esófago se ubica en la garganta, cerca de la tráquea e impulsa el alimento desde la faringe hasta el estómago a través de movimientos peristálticos. El estómago tiene una capacidad de 150 cc y se halla dividido en cuatro regiones: cardias, fundus, cuerpo y píloro, se encarga de almacenar los alimentos y mezclarlos con los jugos gastrointestinales. El intestino delgado es la porción más grande del tubo digestivo, puede medir hasta 125 cm y se divide en duodeno, yeyuno e íleon Maureen (2012). El intestino grueso mide aproximadamente 70 a 75 cm de largo. Su primera sección es el ciego que tiene forma de S y es la mayor dilatación del tracto digestivo, ocupa la mayor parte de la cavidad abdominal ventral y puede llegar a pesar hasta el 15% del peso corporal. El ciego es importante porque allí tienen lugar los procesos fermentativos de los alimentos y las heces se clasifican para la cecotrofia Ponce y Valdiviá (2015). El recto no permite que ocurra la evacuación de heces involuntarias mediante el esfínter que es un músculo que se contrae y el ano es la última parte del sistema digestivo y es por donde se evacúa los excrementos.

### ***Fisiología Digestiva del Cuy***

La fisiología digestiva estudia los diferentes mecanismos que intervienen en el organismo para la absorción de nutrientes. Este proceso comprende la ingestión, digestión, absorción de nutrientes y su desplazamiento en el tracto digestivo (Chauca, 1997).

El cuy tiene un estómago donde inicia la digestión enzimática y un ciego funcional donde realiza la fermentación bacteriana, además el cuy realiza el proceso de cecotrofia para reutilizar el nitrógeno. Dentro del estómago se segrega ácido clorhídrico el cual diluye el alimento convirtiéndolo en una solución llamada quimo, así también el ácido clorhídrico destruye las bacterias que son ingeridas con el alimento, protegiendo de esta manera al organismo, además se degrada algunas proteínas y carbohidratos. El pepsinógeno que es activado por el ácido cítrico se convierte en pepsina y degrada a las proteínas, convirtiéndolas en polipéptidos y amilasas para que degraden carbohidratos y lipasas que a su vez degradan grasas. La gastrina es la sustancia que regula la motilidad y permite la absorción de la vitamina B12 a nivel del intestino delgado (Aliaga *et al.*, 2009).

En el intestino delgado es donde se produce la digestión y absorción en mayor porcentaje, específicamente en el duodeno, en donde el quimo se transforma en quilo gracias a la acción de enzimas que vienen del páncreas y también por sales biliares del hígado. Aquí las moléculas de carbohidratos, proteínas y grasas se convierten en monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos las que son absorbidos y pasan al torrente sanguíneo y vasos linfáticos. El cloruro de sodio, gran parte del agua, vitaminas y micro elementos son absorbidos. Los alimentos no digeridos pasan al intestino grueso en donde ocurre una digestión microbiana, cantidades de agua, sodio, vitaminas y productos de la digestión microbiana son absorbidos. El material no digerido llega al recto y es eliminado a través del ano (Aliaga *et al.*, 2009).

### ***Requerimientos Nutricionales del Cuy***

El cuy requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían. Es más frecuente

que el cuy se alimente con una dieta esencialmente a base de forraje, así como también forraje con concentrado, o solo concentrado con administración constante de agua (FAO, 2018).

### **Alimentos Balanceados**

Los alimentos balanceados deben ser formulados según las necesidades del animal y según su etapa fisiológica, además se deben utilizar productos de primera calidad. La ración del alimento debe ser palatable para el animal y su cantidad varía según el número de animales y la edad. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9% y el máximo 18%. En lo posible el alimento balanceado debe ser peletizado.

### **Requerimientos Nutricionales por Etapa Fisiológica**

A continuación, se presenta los requerimientos nutricionales según se etapa fisiológica del cuy:

**Tabla 5**

*Requerimientos nutricionales del cuy*

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteína	(%)	18	18-22	13-17
ED	(Kcal/kg)	2800	3000	2800
Fibra	(%)	8 – 17	8-17	10
Calcio	(%)	1.4	1.4	0.8-1.0
Fosforo	(%)	0.8	0.8	0.4-0.7
Magnesio	(%)	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
Potasio	(%)	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
Vitamina C	(mg)	200	200	2000

*Nota.* Requerimientos nutricionales, recuperado de (Aliaga *et al.*, 2009)

### **Necesidades Nutricionales del Cuy**

**Proteína.** Es esencial para el desarrollo de músculos, tejidos y órganos, y una proporción insuficiente puede conducir a bajo peso corporal, crecimiento lento y baja producción de leche en cobayas (Veloz, 2005).

**Energía.** Es necesaria para todos los procesos de la vida, sin ella las cobayas no pueden caminar, afrontar bajas temperaturas, reproducirse, etc. La cantidad de energía varía según la edad del animal (Tubón, 2013).

**Fibra.** Es fundamental en la dieta no solo por su capacidad de digestión, sino también porque facilita la digestión de otros nutrientes. Se obtiene suministrando pasto o forraje, esta debe contener un 18% en una dieta mixta (Sullca, 2019).

**Vitaminas y Minerales.** Las vitaminas pueden activar funciones corporales, ayudar al crecimiento, la reproducción y prevenir enfermedades. Las cobayas necesitan vitaminas A, D, E, K, C, B1, B2, B6, etc.; la vitamina básica es la C y se recomienda suministrarla en una cantidad de 0,2 g/l en agua limpia. Los minerales más importantes son el calcio, el fósforo, el magnesio y el potasio. Ayudan en el desarrollo de los animales y en la formación de huesos y dientes. Su desequilibrio puede provocar retraso en el crecimiento y alta mortalidad (Cayetano, 2019).

**Grasas.** Es esencial como fuente de calor y energía, y si es deficiente, hay crecimiento retardado y produce enfermedades micóticas.

**Agua.** Es el líquido vital y más importante dentro de la alimentación de los cuyes, su suministro debe efectuarse en la mañana o al final de la tarde, se debe suministrar agua limpia y fresca. El animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno (Chauca, 1997).

### ***Manejo de la Cría y Engorde***

Según Chávez (2019), el manejo de pie de cría es importante para obtener una explotación con mejor genética. Para seleccionar los animales para pie de cría debemos determinar las características de sus antepasados, comúnmente llamado pedigrí.

**Recría I o Cría.** Esta etapa empieza después de la fase del destete, los cuyes destetados se agrupan según su sexo y en número de 8 a 10 animales en pozas diferentes. Por lo general, la fase tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea, alimentación y cuidado. Castillo (2010) considera que esta etapa está comprendida desde el destete hasta la 8ª semana de edad, menciona que es importante realizar el sexaje de los gazapos antes de iniciar la cría y se debe proporcionar una alimentación con porcentajes altos de proteína (17%). Alvarado (2017) recalca la importancia de agrupar a los cuyes de manera equitativa con el mismo sexo, hembras y machos, con la finalidad de alcanzar un peso óptimo al final de la fase.

Núñez (2010) indica que la fase de recría va desde el destete a los 20-30 días de edad dependiendo del desarrollo de los animales, en donde los gazapos se colocan en pozas independientes, agrupados por sexos y edades similares, además se les debe alimentar bien por un periodo de 5-7 días. En esta fase no es bueno prolongar el tiempo de recría con el fin de evitar la pelea entre machos, los cuáles pueden provocar heridas. Este periodo es el tiempo de transición entre el destete y el sexaje. En esta etapa los cuyes destetados (machos y hembras) son llevados a espacios especiales por un tiempo de 10 a 15 días, hasta completar un peso de 350 - 400 gramos. Se sugiere el sexaje de los animales con el fin de evitar cópulas prematuras entre familia, que es lo que sucede en la crianza artesanal.

**Recría II o Engorde.** Moncayo (2011) menciona que esta etapa se inicia a partir de la 8ª semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la 10ª y 12ª semana de edad. En esta fase se deberá ubicar a los cuyes en lotes uniformes según se edad, tamaño y sexo. También es importante suministrar dietas con alta energía y baja proteína (14%). Recomienda que la fase no debe prolongarse, para que no se presente engrosamiento en la carcasa y en criaderos tecnificados se hace la castración de cuyes machos. Al finalizar la etapa de engorde, los cuyes que salen al mercado son los llamados “parrilleros”.

Egocheaga (2019) señala que la etapa de engorde abarca desde el final de la recría hasta el momento en que los animales alcanzan el peso ideal de mercado o para su uso como

reproductores. En el Ecuador el peso de saca suele ser de 1000 a 1100 g, la edad en que los cuyes llegan a estos pesos está determinada por sus características genéticas, alimentación y manejo. La fase de engorde tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea de cuy y alimentación empleada, es recomendable no prolongar por mucho tiempo esta fase, para evitar peleas entre los machos, las cuales causan heridas y malogran la calidad de la carcasa.

Paucar (2011) reporta que, en esta etapa, muchos productores de cuyes utilizan el afrecho de trigo como suplemento al forraje, además los cuyes son ubicados en lotes homogéneos y deben manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1000 a 1250 cm<sup>2</sup>. Además, se sugiere que aquellos cuyes que tengan un déficit de peso, podrán ser castrados químicamente para un aumento de peso rápido. Cruz (2015), menciona que antes de que los cuyes ingresen a fase de engorde, estos deben estar determinados según el sexo y caracterización del animal, a fin de poder identificarlo con relativa facilidad. El sexaje se realiza cogiendo a cada cuy de espaldas y observando sus genitales. Se puede ver que las hembras presentan la forma de una “Y” en la región genital y los machos una especie de “I” claramente diferenciadas.

### ***Stevia rebaudiana* Bertoni**

#### ***Descripción botánica***

*Stevia rebaudiana* es una hierba de la familia Asteraceae, crece de forma silvestre en América del Sur, como Paraguay y Brasil. Las hojas contienen unos compuestos extremadamente dulces llamados glucósidos, principalmente steviosida y rebaudiósido Reis *et al.* (2015). Es una planta que se conoce comúnmente como hoja dulce, hoja de miel, hoja de caramelo o hierba dulce. Las hojas secas de *Stevia* son 15 veces más dulces que el azúcar común y su extracto es 200 a 400 veces más dulce. Los glucósidos son a calóricos (no aportan calorías), además son resistentes al calor y no fermentables, lo que los hace ideales para su uso en la industria alimentaria como sustituto de los edulcorantes sintéticos como el aspartamo, la sacarina o la sacarosa (García *et al.*, 2021).

*Stevia rebaudiana* es una planta herbácea de 40 a 80 cm de altura. Presenta una raíz pivotante, filiforme y superficial, es el único órgano que no contiene glucósidos. Presenta un tallo anual, sub leñoso, un tanto pubescente, más o menos ramificado. Las hojas son elípticas oval o lanceoladas, con un borde dentado, algo velludas, de color verde oscuro brillante y superficie rugosa de hasta 5 cm de largo. La hoja es la parte de la planta con mayor contenido de edulcorante. La flor es hermafrodita, pequeña y blanquecina; su corola es tubular. El fruto es un aquenio que es diseminado por el viento (Shok, 1982).

### **Clasificación botánica**

En el año de 1905, el Dr. Rebaudi, fue un químico que nombró la planta de Stevia y la clasificó de la siguiente manera:

**Tabla 6**

*Clasificación botánica de Stevia rebaudiana*

Escala botánica	Clasificación
Reino	Plantae
División	Angiospermas
Clase	Magnoliosida
Orden	Asterales
Familia	Asteraceae
Género	Stevia
Especie	<i>S. rebaudiana</i> Bertoni

*Nota.* Clasificación de Stevia, recuperado de (Mlambo *et al.*, 2022).

### **Composición química**

Las propiedades edulcorantes de *Stevia rebaudiana* se debe a su alto contenido en glucósidos de steviol, especialmente steviósido y rebaudiósido A, los cuáles son los más dulces y predominantes. Adicional a estos existen otros compuestos relacionados, como el dulcósido A, rubusósido, steviolvósido, rebaudiósido A, B, C, D, E y F Reis *et al.* (2015). La mayor cantidad de glucósidos de steviol se encuentra en las hojas, seguidas de las flores y los tallos.

Las raíces no contienen glucósidos. El steviósido es un edulcorante natural no calórico que se obtiene a partir de las hojas de *Stevia rebaudiana* Bertoni, este es un glucósido de peso molecular 804,80 y fórmula molecular C<sub>38</sub>H<sub>60</sub>O<sub>18</sub>. Es un polvo blanco, cristalino e higroscópico, 250 - 300 veces más dulce que la sacarosa (Carrión, 2015).

**Tabla 7**

*Glicósidos encontrados en Stevia rebaudiana*

Compuesto	Poder endulzante	Proporción en hojas secas
Steviósido	250-300	5-15%
Dulcósido A	50-120	0.4-0.7%
Rubusósido	100-120	-
Steviolvósido	100-125	-
Rebaudiósido A	250-450	2-4%
Rebaudiósido B	300-350	-
Rebaudiósido C	50-120	1-2%
Rebaudiósido D	25-400	-
Rebaudiósido E	150-300	-

*Nota. Glucósidos de Stevia rebaudiana, adaptado de (Mera, 2017).*

Además de los glucósidos, la *Stevia* contiene aceites esenciales, flavonoides, minerales, vitaminas A, B<sub>2</sub>, B<sub>6</sub> y C, taninos, calcio, zinc, potasio, magnesio, hierro, fósforo, sodio, flúor, fibra, clorofila, agua y otros compuestos en pequeñas cantidades (Ruiz *et al.*, 2015).

Las sustancias útiles incluyen: caroteno, aminoácidos, enzimas, ácidos orgánicos, polisacáridos, hormonas vegetales, microelementos, etc. Los antibióticos stivisina, rebaudianina y glycimna se han encontrado en la *Stevia* (Ruiz *et al.*, 2015).

**Tabla 8***Composición de hojas de Stevia rebaudiana*

Composición	Por 100 g
Humedad (%)	8.46
Proteína (%)	18.2
Extracto etéreo (%)	4.77
Glicósidos de steviol (%)	5-22
Ceniza (%)	7.38
Fibra (%)	10.77
Potasio (mg)	2.200

*Nota.* Composición de Stevia, recuperado de (Yinci *et al.*, 1998).

**Propiedades medicinales**

Es útil para tratar la diabetes, regular el azúcar en la sangre, beneficiar al páncreas, el bazo, el hígado y el corazón, estimular el sistema inmunológico, acelerar la cicatrización de heridas y quemaduras, aclarar la pigmentación de la piel y tratar enfermedades de la piel como acné, psoriasis, caspa; equilibra la presión arterial, es un excelente anti fúngico y antibacteriano, ayuda en problemas digestivos y previene gripes, resfriados, alergias e intoxicaciones alimentarias (Koyama *et al.*, 2003).

Contiene diversos antioxidantes para reducir el envejecimiento celular. Los usos cosméticos de la Stevia utilizan sus propiedades reafirmantes y limpiadoras de la piel, que pueden suavizar las arrugas y rejuvenecer la piel. Previene las caries dentales, puede ayudar en la desintoxicación del tabaco y del alcohol (Geuns *et al.*, 2003).

**Usos Agropecuarios**

En general, el mercado para la Stevia es amplio y está en crecimiento, esta planta se la puede utilizar como edulcorante en distintos productos de la industria alimenticia y como aditivos para la alimentación de distintas especies de animales de interés zootécnico en forma de pienso (Hossain *et al.*, 2017).

En la agricultura, las hojas y los tallos se usan como fertilizante, la Stevia estimula la vida microbiana del suelo y es responsable de su fertilidad. Estudios demuestran que los árboles frutales y vegetales rociados con extracto de Stevia crecen más rápido, son más resistentes y sufren menos enfermedades. Estimula el sistema radicular de los cultivos, favorece su desarrollo y permite una mejor absorción de los nutrientes.

Dentro del área pecuaria *Stevia rebaudiana* Bertoni se la usa principalmente como saborizante de piensos tanto para animales de granja y animales domésticos. Stevia aumenta el crecimiento y la producción de los animales, activa su sistema inmunitario y reduce la necesidad de antibióticos. Algunos estudios muestran que ha aumentado los parámetros productivos en vacunos, cerdos y aves. También previene enfermedades producidas por bacterias, mejora el sabor de la carne (mejor exudación y conservación), disminuye la cantidad de huevos rotos en aves ponedoras y también previene la erosión y ulceración de molleja en pollos (por el estrés y exceso de producción de histamina) (Landázuri y Tigrero, 2009).

De acuerdo con Rojas *et al.* (2017), Stevia rebaudiana incrementa el consumo de alimento por parte de los animales en un 40,5%; lo cual produce mayor ganancia de peso, reducción del índice de mortalidad e incremento de proteínas séricas. Esto lo comprobaron al introducir Stevia en el alimento de corderos, los cuales incrementaron su apetito, llegando a presentar el peso deseado para la comercialización y consumo.

### **Palatabilidad**

Conjunto de características organolépticas de un alimento, independientemente de su valor nutritivo, que hacen que para un determinado individuo dicho alimento sea más o menos placentero Taipe (2013). La palatabilidad se puede definir como la aceptación de un alimento por parte de un animal relacionada con los aspectos de olor, sabor y textura; es decir es la cualidad que tiene un alimento de ser grato al paladar (Tarazona *et al.*, 2012).

Por otra parte, Plata *et al.* (2009) definen a la palatabilidad como la característica de un determinado alimento que promueve una respuesta selectiva de un animal que se encuentra

pastoreando y se considera como un factor determinante en el consumo de vegetales. Es decir, que esta característica contribuye a que el alimento del animal sea más nutritivo y exquisito, provocando el incremento de apetito en el mismo, lo cual mejora su crecimiento y desarrollo.

La evaluación de la palatabilidad se basa principalmente en la medición de las cantidades consumidas por parte del animal, es decir, la palatabilidad de un alimento es directamente proporcional a la ingesta de la misma, a más consumo mayor palatabilidad. Existen algunos métodos que utilizan los formuladores para medir la palatabilidad de los alimentos balanceados, el primer método se basa en el olor, ya que el olfato de los animales es extremadamente desarrollado y atrae el animal hacia el alimento. El segundo método es la tasa de ingesta voluntaria, esta mide el sabor de los alimentos. En este método, se cuantifica la diferencia entre el alimento ofrecido y el rechazo del día anterior y se divide para el animal (PetFood, 2019).

### ***Factores que intervienen en la Palatabilidad***

**Factores filogenéticos y de experiencias individuales.** El hambre y saciedad estimulan el sistema nervioso central, lo cual condiciona las experiencias del animal en relación a la comida. Es así que, varios factores innatos y de experiencia afectan estos mecanismos y el comportamiento de consumo. Entre estos están: especie, edad, estado fisiológico, salud, tamaño, peso y experiencias previas.

**Factores sociales.** Debido a que el animal se encuentra en constante interacción con el entorno y otros animales e individuos, se forman vínculos jerárquicos y de comportamientos particulares, lo que condiciona el consumo de alimentos. Estos son: relación humano-animal; comportamiento aprendido y comportamiento social de consumo.

**Factores de hábitat.** Hace referencia a las relaciones inter e intra especie que conviven en áreas o hábitats particulares, sus características influyen en el comportamiento de consumo.

### ***Pruebas para medir la palatabilidad***

Las pruebas de palatabilidad requieren un período de entrenamiento. Durante este tiempo, el animal debe aprender a investigar los comederos de manera automática. La cantidad de alimento en cada comedero debe ser de un 20% a un 30% más de lo habitual. Además, hay que asegurarse de que los animales no desperdicien la comida. Durante el experimento, los animales no deben estar estresados y deben gozar de buena salud. Para la evaluación de la palatabilidad, se utilizan diferentes pruebas, de acuerdo con Frias (2015), las principales son:

**Estudios de preferencia.** Son las más comunes que se utilizan para evaluar la palatabilidad de los alimentos en animales. En estos estudios generalmente se obtienen cinco tipos de datos, que son: Primera elección: Corresponde a la cantidad de animales que comieron primero de un alimento y de que alimento lo hicieron. Porcentaje de preferencia: Porcentaje de animales que comieron más de un alimento. Diferencias de consumo: Se refiere a la cantidad (g) por la cual el consumo de una dieta fue superior a otra (A-B). Razón de consumo: Cociente entre el consumo de una dieta y el de la otra (A/B). Razón de ingesta: Corresponde a la relación porcentual de una dieta con respecto al consumo total de alimento  $(A / (A + B)) \times 100$ .

**Prueba de reactividad.** Se usa en personas y animales para verificar el valor hedónico de dietas y soluciones mediante expresiones faciales cuando consumen el alimento.

**Prueba del tamaño en paquetes de lamidos.** Hace referencia a la evaluación de la cantidad de lamidos que el animal realiza cuando se acerca a la solución.

### CAPÍTULO III

#### MATERIALES Y MÉTODOS

#### **Ubicación del lugar de investigación**

La investigación se llevó a cabo en el galpón de especies menores y en los laboratorios de la Hacienda El Prado, perteneciente a la Carrera de Ingeniería Agropecuaria IASA I, de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

#### ***Ubicación Política***

**Tabla 9**

*Ubicación Política del proyecto*

División política	Ubicación
Provincia	Pichincha
Cantón	Rumiñahui
Parroquia	Sangolquí

*Nota.* Autoría propia.

#### ***Ubicación Geográfica***

La Hacienda el Prado IASA-I, se encuentra ubicada en las coordenadas UTM WGS84 ZONA 17 SUR 17 M.

**Tabla 10**

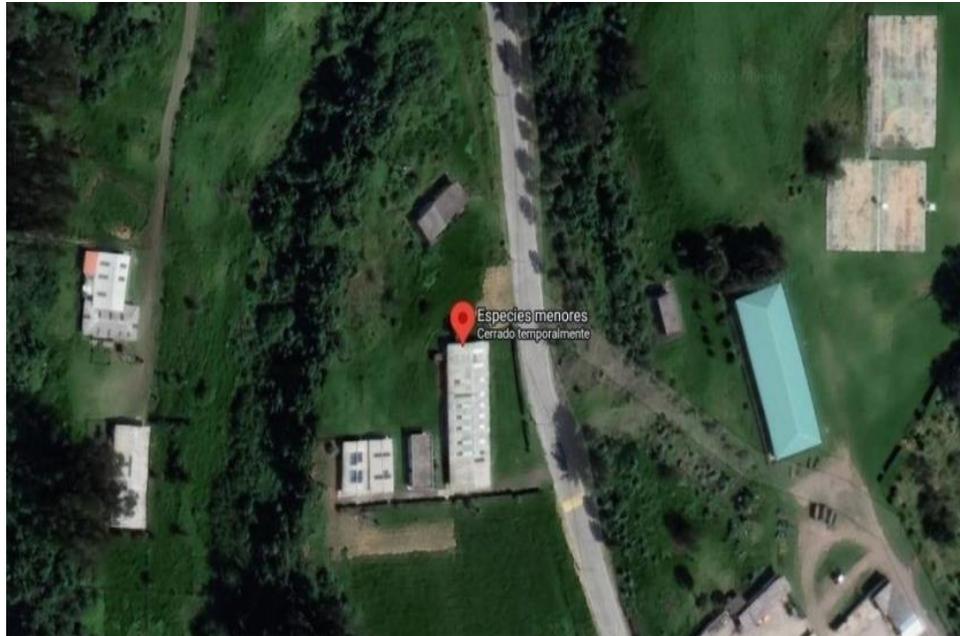
*Ubicación Geográfica del proyecto*

División geográfica	Ubicación
Altitud	2748 m.s.n.m.
Latitud	0°23'20" Sur
Longitud	78°24'44" Oeste

*Nota.* Autoría propia.

#### Figura 4

*Ilustración de la ubicación del galpón de especies menores*



*Nota.* Ubicación de la investigación, recuperado de (Google Maps, 2018).

#### Figura 5

*Ilustración del galpón de especies menores*



*Nota.* Galpón de especies menores del IASA. Autoría propia.

## **Ubicación Ecológica**

**Tabla 11**

*Ubicación Ecológica del proyecto*

División ecológica	Caracterización
Zona de Vida	Bosque Húmedo
Zona ecológica	Montano Bajo
Temperatura media	13.92°C
Precipitación anual	1531 mm
Luminosidad	12 horas luz
Humedad relativa	64.11%
Suelo	Franco Arcilloso
Periodo de lluvias	Octubre a Mayo

*Nota.* Adaptado de la Estación Meteorológica IASA.

## **Materiales**

### **Organismos**

72 Cuyes machos (28 Auqui, 24 San Luis y 20 Rosario).

### **Materiales, Equipos e Insumos en Campo**

**Tabla 12**

*Materiales, equipos e insumos utilizados en campo*

Materiales	Equipos	Insumos
12 pozas de 1m x 1,5m (1,5 m2)	Computadora	Balanceado IASA
Comederos de 1 kg tipo tolva	Calculadora	Stevia en polvo
Carretilla	Balanza gramera	Forraje
Pala	Celular	Ivermectina (1%)
Escoba	Fundas ziplod	Vacuna
Cuaderno de campo		Jeringuillas
Gavetas		Guantes
Focos		Creso
Bomba de aspersión		Eterol
Platos de aluminio		Tamo para la cama

*Nota.* Autoría propia.

## **Materiales, Equipos e Insumos en laboratorio**

**Tabla 13**

*Materiales, equipos e insumos utilizados en el laboratorio*

Materiales	Equipos	Insumos
Mangueras	Placa de calentamiento	Acetona
Soporte universal	Molino de laboratorio	Ácido Clorhídrico
Pinzas universales	Balanza	Hidróxido de sodio
Materiales volumétricos	Desecador	Agua destilada
Papel filtro (dedales)	Estufa	
Esferas de vidrio	Mufla	
Fundas de papel	Molino industrial	
Embudos de vidrio	Selladora al vacío	
Erlenmeyer		
Crisoles		
Pinza de crisol		

*Nota.* Autoría propia.

## **Métodos**

### ***Primera fase de investigación (Parámetros Productivos y Palatabilidad)***

#### **Parámetros productivos (Experimento 1)**

**Unidades experimentales.** Para la evaluación de los parámetros productivos se utilizaron un total de 60 cuyes machos de las LÍNEAS Auqui, San Luis y Rosario, destetados de 15 días de edad y con un peso promedio de 257,57 g.

**Factores y Tratamiento.** En la investigación el factor de estudio constituyó la aplicación de Stevia en tres dosis diferentes (0.3%, 0.6%, 0.9%), que conjuntamente con el testigo formaron los tratamientos.

**Tabla 14***Tratamientos evaluados en la investigación*

Tratamientos	
T0	Forraje + Balanceado.
T1	Forraje + Balanceado + 0.3% Stevia (3g/kg).
T2	Forraje + Balanceado + 0.6% Stevia (6g/kg).
T3	Forraje + Balanceado + 0.9% Stevia (9g/kg).

*Nota.* Autoría propia.

**Diseño experimental.** Se dispuso un Diseño Experimental Completamente al Azar (DECA), con 4 tratamientos y 15 réplicas, donde la unidad experimental fue el macho. El modelo matemático empleado fue:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

**Donde:***Y<sub>ij</sub>* = Variable aleatoria de respuesta experimental. $\mu$  = Media global.*T<sub>i</sub>* = El efecto del i-ésimo tratamiento en la variable aleatoria de respuesta experimental.*e<sub>ij</sub>* = Error experimental.

**Repeticiones y número de animales por tratamiento.** En la siguiente tabla, se muestra el esquema del experimento utilizado en la presente investigación.

**Tabla 15***Repeticiones y número de animales de la investigación*

Niveles de Stevia	Código	Repeticiones	Número de animales	Total
0% (0g/kg)	T0	3	5	15
0.3% (3g/kg)	T1	3	5	15
0.6% (6g/kg)	T2	3	5	15
0.9% (9g/kg)	T3	3	5	15
Total				60

*Nota.* Autoría propia.

## **Disposición de los tratamientos en campo**

**Tabla 16**

*Distribución de tratamientos en campo*

Tratamiento	T0R1	T2R1	T1R1	T3R3	T0R2	T1R2	T3R1	T1R3	T0R3	T2R2	T3R2	T2R3
Poza	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

*Nota.* Distribución de los tratamientos dentro del galpón. Autoría propia.

### **Mediciones experimentales (Variables)**

**Ganancia semanal de peso.** Se tomó el dato de peso semanal de cada cuy utilizando una balanza digital, los días viernes de cada semana, en la mañana (8:00 a.m.), antes de ser suministrados el alimento (ayunas). Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Ganancia de peso semanal (g)} = \text{Peso final semanal (g)} - \text{Peso inicial (g)}$$

**Consumo de alimento.** Este dato se tomó todos los días en la mañana (8:00 a.m.), se pesó el alimento con ayuda de una balanza. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de alimento} = \text{Alimento suministrado (g)} - \text{Sobrante de alimento (g)}$$

**Conversión alimenticia.** Para calcular este dato se basó en el consumo de alimento y en la ganancia semanal de peso. Se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{I.C alimenticia} = (\text{Consumo de alimento semanal (g)} / \text{Ganancia de peso semanal (g)})$$

**Peso final.** Se tomó el peso al terminar el ciclo del experimento.

**Mortalidad.** Se consideró el número de animales muertos por cada tratamiento. Se ocupó la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Mortalidad} = (\text{Total de animales muertos} / \text{Total de animales vivos}) \times 100$$

**Rendimiento a la canal.** Para determinar esta variable se faenaron 12 cuyes elegidos al azar (3 por tratamiento). El porcentaje de rendimiento se calculó con la siguiente fórmula:

$$\% \text{RC} = (\text{Peso de la canal (g)} / \text{Peso vivo (g)}) \times 100$$

**Análisis estadístico.** Para el análisis de los datos se empleó estadística descriptiva.

Para comparar las variables entre tratamientos se utilizó análisis de varianza (ANOVA) para un diseño completamente al azar (DECA). Para comparar las medias de los parámetros productivos, se utilizó pruebas de Duncan, se consideraron diferencias significativas a un  $P < 0.05$ . En el caso de no cumplirse los supuestos se aplicó pruebas no paramétricas. Los análisis fueron realizados en el software InfoStat.

**Coefficiente de variación (CV).** El coeficiente de variación se determinó con la siguiente fórmula:

$$CV = \frac{\delta}{[X]} * 100$$

**Donde:**

CV=Coeficiente de variación.

$\delta$ =Desviación estándar

X=Media

**Tabla 17**

*Esquema del ANOVA para un DECA*

Fuentes de variación	Grados de libertad GL	Suma de cuadrados SC	Cuadrado medio CM	Relación F
Tratamientos	k-1	SC(TRAT)	CM(TRAT)	CM(TRAT)/ CM(E)
Error	N-k	SC(E)	CM(E)	
Total	N-1	SC(T)		

*Nota.* La tabla muestra el esquema ANOVA para un (DECA). Autoría propia.

**Análisis económico.** Para determinar que tratamiento es el más viable o rentable de manera económica, se aplicó la metodología de presupuesto parcial, propuesto por (Perrin *et al.*, 1988).

## **Manejo del experimento**

**Duración.** El experimento tuvo una duración de 75 días, iniciando el 24 de marzo de 2023 y terminando el 07 de junio del 2023.

**Instalación del ensayo.** Se seleccionaron 12 pozas (1m x 1,50m) del galpón de especies menores de la “Hacienda el Prado”, estas fueron limpiadas y desinfectadas con creso en una proporción de 200 cc/20 litros de agua. Se puso tamo previamente desinfectado sobre las pozas y se colocaron focos calentadores. Esto con el fin de que todos los cuyes tengan las mismas condiciones ambientales.

**Distribución de los cuyes.** Se utilizaron 60 cuyes machos de líneas diferentes, estos fueron destetados, desparasitados con ivermectina al 0.1% a una dosis de 0.03 ml/cuy, pesados y distribuidos al azar en las pozas, se colocaron cinco cuyes por poza y con pesos similares.

**Sanidad.** Se colocó un pediluvio con cal al ingreso del galpón. La limpieza de las pozas se realizó cada 15 días. Se vacunó a los cuyes con la vacuna CUY-CON-VAC+L (0.5 ml/cuy) vía subcutánea. Se controló la presencia de animales vectores durante el ensayo, así como también la presencia de insectos. En el caso de animales muertos, estos fueron aislados de la poza y enterrados lejos del galpón.

**Alimentación.** El sistema de alimentación durante el experimento fue mixto (balanceado + forraje). La mezcla forrajera consistió en alfalfa (*Medicago sativa*), ray grass (*Lolium perenne*), kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y trébol rojo (*Trifolium pratense*) y fue suministrado en base al 40% del peso vivo.

El forraje se cortaba un día antes de ser suministrado y se almacenaba bajo sombra para evitar el timpanismo. En el caso del concentrado, este se formuló en las instalaciones de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria IASA I, y fue suministrado mezclado con la Stevia, según los tratamientos y en cantidades establecidas en tablas de alimentación, para ello se utilizó un comedero tipo tolva por poza.

Tanto el forraje como el balanceado se pesaba y se incrementaba su cantidad a medida que avanzaba el experimento, en función de su crecimiento, peso y edad.

**Tabla 18**

*Alimento balanceado utilizado en el proyecto*

Ingrediente	Peso (kg)	Ingrediente	Peso (kg)
Maíz Amarillo	325,984	Sal	3,000
Soya 47%	121,632	Vitamin Min Lofac	1,200
Germen de Maíz	90,000	Cloruro de Colina	0,600
Afrecho de Trigo	26,811	Metionina 99%	0,600
Calcio Carbona 36%	9,000	Atrapante Toxinas	0,600
Aceite de Palma	8,453	Antimicótico	0,600
Melaza	6,000	Osmeq 140	0,600
Fosfato 18/20	4,800	Fitasa 10000 ponedoras	0,120

*Nota.* Composición alimenticia del balanceado, recuperado de planta de balanceados IASA.

**Secado, molido y suministro de Stevia.** Las hojas de Stevia fueron donadas, estas se colocaron en bolsas de papel y se pusieron a secar en una estufa a 50°C por 2 días, después las hojas secas fueron molidas con un molino industrial y posteriormente fueron almacenadas y selladas en fundas plásticas al vacío. El suministro de Stevia se le hizo mezclándolo con el alimento balanceado en función de los tratamientos (T1 3g/kg de alimento, T2 6g/kg de alimento, T3 9g/kg de alimento).

**Faenado.** Al final de los días de experimentación (75 días), se faenaron 12 cuyes al azar (3 por tratamiento) para evaluar el rendimiento a la canal. Los cuyes fueron sometidos a un periodo de ayuno durante 24 horas y fue registro su peso vivo. Este proceso fue realizado mediante la inmovilización, degolle, desangre, escaldado, pelado y eviscerado. Se registró su peso a la canal.

## **Palatabilidad (Experimento 2)**

**Unidades experimentales.** Para la evaluación de la palatabilidad se utilizaron un total de 12 cuyes machos de las líneas Auqui, San Luis y Rosario, de 80 días de edad.

**Diseño experimental.** Se dispuso un Diseño Experimental Completamente al Azar (DECA), con 12 réplicas, donde la unidad experimental fue cuy macho en una poza. El modelo matemático empleado fue:

$$Y_{ij} = \mu + T_i + e_{ij}$$

**Donde:**

$Y_{ij}$  = Variable aleatoria de respuesta experimental.

$\mu$  = Media global.

$T_i$  = El efecto del  $i$ -ésimo animal sobre la variable aleatoria de respuesta experimental.

$e_{ij}$  = Error experimental.

### **Repeticiones y número de animales**

**Tabla 19**

*Número de animales utilizados para el experimento de palatabilidad*

Niveles de Stevia	Código	Repeticiones	Número de animales	Total
0% (0g/kg)	T0	12	1	12
0.3% (3g/kg)	T1			
0.6% (6g/kg)	T2			
0.9% (9g/kg)	T3			
Total				12

*Nota.* Autoría propia.

## ***Disposición de los animales en campo***

**Tabla 20**

*Distribución de animales en pozas para evaluar la palatabilidad*

C1R1	C2R3	C3R10
C4R8	C5R7	C6R5
C7R11	C8R2	C9R12
C10R4	C11R6	C12R9

*Nota.* (C cuy - R repetición). Autoría propia.

## ***Medición experimental de palatabilidad***

***Tasa de Ingesta.*** Se tomó el dato de cantidad consumida de alimento por cada comedero (4 comedero por poza) todos los días en la mañana (8:00 a.m.), esto en base al alimento sobrante y suministrado, después se calculó la tasa de ingesta de cada dieta, para ello se utilizó las siguientes fórmulas:

$$\mathbf{R.I\ A = (A/A+B+C+D) \times 100}$$

$$\mathbf{R.I\ B = (B/A+B+C+D) \times 100}$$

$$\mathbf{R.I\ C = (C/A+B+C+D) \times 100}$$

$$\mathbf{R.I\ D = (D/A+B+C+D) \times 100}$$

## **Donde**

A = Consumo de la dieta 1 en (g) (T0 0% Stevia).

B = Consumo de la dieta 2 en (g) (T1 0.3% Stevia).

C = Consumo de la dieta 3 en (g) (T2 0.6% Stevia).

D = Consumo de la dieta 4 en (g) (T3 0.9% Stevia).

***Análisis estadístico.*** Para el análisis de los datos se empleó estadística descriptiva.

Para comparar la tasa de ingesta de cada tratamiento se utilizó análisis de varianza (ANOVA)

para un diseño de bloques completamente al azar (DECA). Se utilizó la prueba Duncan a un nivel de significancia  $P < 0.05$ . Los análisis fueron realizados en el software InfoStat.

**Manejo del experimento**

**Duración.** En el experimento se consideró un periodo de acostumbramiento de 5 días y continuó con 12 días de experimentación, iniciando el 12 de junio de 2023 y terminando el 28 de junio del 2023.

**Instalación del ensayo.** Se utilizaron 12 pozas de (65 cm x 75cm) del galpón de especies menores, estas fueron limpiadas y desinfectadas con creso en una proporción de 200 cc/20 litros de agua. Se puso tamo previamente desinfectado sobre las pozas, se colocaron 4 comederos por cada poza, estos fueron sujetos con clavos a una tabla para evitar que se muevan y derramen la comida.

**Distribución de los cuyes.** Se utilizaron 12 cuyes machos de líneas diferentes, estos fueron distribuidos al azar en las pozas, se colocó un cuy por poza con pesos similares.

**Alimentación.** El sistema de alimentación durante el experimento fue mixto (balanceado + forraje). La mezcla forrajera fue suministrada en base al 40% del peso vivo.

Durante el periodo de acostumbramiento se suministró a los cuyes alimento balanceado comercial a libre voluntad y luego en los días de experimentación se suministró el concentrado formulado en las instalaciones de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria IASA I, este fue suministrado mezclado con la Stevia según las dosis, se suministró una cantidad de 100g de alimento por cada comedero, según el tratamiento (400 g balanceado/poza).

**Tabla 21**

*Protocolo de alimentación en el periodo de acostumbramiento*

Día	1	2	3	4	5
Alimento	400g/poza	400g/poza	400g/poza	400g/poza	400g/poza
Balanceado	Comercial	Comercial	Comercial	Comercial	Comercial

*Nota.* Autoría propia.

**Tabla 22***Protocolo de alimentación en el periodo de experimentación*

Balanceado	IASA		
Cantidad	400g/poza (100g 0%Stevia, 100g 0,3%Stevia, 100g 0,6%Stevia, 100g 0,9%Stevia)		
Día	Rotación de alimento en plato	Día	Rotación de alimento en plato
1	T0-T1-T2-T3	7	T2-T0-T1-T3
2	T0-T2-T3-T1	8	T2-T1-T0-T3
3	T0-T3-T1-T2	9	T2-T3-T1-T0
4	T1-T0-T3-T2	10	T3-T0-T2-T1
5	T1-T2-T3-T0	11	T3-T1-T0-T2
6	T1-T3-T2-T0	12	T3-T2-T0-T1

*Nota.* Autoría propia.**Fase de laboratorio**

Se realizaron análisis bromatológicos de las diferentes dietas para determinar su composición nutritiva. Se colectaron muestras representativas de cada dieta (100 g/tratamiento) en fundas plásticas, se etiquetó y se analizaron en el laboratorio de nutrición vegetal de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, siguiendo protocolos establecidos.

**Determinación de Humedad.** La humedad de las muestras se analizó por diferencia del peso fresco restado el peso seco. Para ello, se colocaron las muestras (100 g) en fundas de papel y se dejaron por 24 horas en la Estufa, los pesos se registraron con una balanza.

**Determinación de Grasa.** La determinación de grasas se realizó por el método de Soxhlet. Para ello se empleó la siguiente fórmula:

$$\% G = ((B2-B1) / m) \times 100$$

Dónde:

B1 = Peso del balón inicial.

B2 = Peso del balón con muestra final.

m = Masa de la muestra en gramos.

**Determinación de Fibra.** La determinación de la fibra se realizó por el método

Gravimétrico. Para ello se empleó la siguiente fórmula:

$$\% F = ((A-B/C) \times 100$$

Dónde:

A = Peso papel + muestra.

B = Peso papel.

C = Peso de la muestra.

**Determinación de Cenizas.** La determinación de la ceniza se realizó por el método

Gravimétrico. Para ello se empleó la siguiente fórmula:

$$\% C = ((Pf-C) / M) \times 100$$

Dónde:

Pf = Peso final.

C = Peso crisol.

M = Peso de la muestra.

### Tabla 23

*Resultados del análisis bromatológico de la dieta general*

	Forraje + Balanceado	Forraje + Balanceado + Stevia 0,3%	Forraje + Balanceado + Stevia 0,6%	Forraje + Balanceado + Stevia 0,9%
Humedad %	10.09	12.57	12.32	12.71
Grasa %	3.61	4.62	3.84	3.89
Fibra %	27.67	29.30	25.48	24.11
Ceniza %	7.96	7.70	7.57	7.87

*Nota.* Cantidad estimada en cada una de las dietas. Autoría propia.

**Tabla 24***Resultados del análisis bromatológico del balanceado*

	Stevia	Balanceado	Balanceado + Stevia 0,3%	Balanceado +Stevia 0,6%	Balanceado + Stevia 0,9%
Humedad %	16.71	16.34	16.12	16.58	16.18
Grasa %	4.82	1.55	1.51	1.79	1.84
Fibra %	11.84	14.54	11.17	9.97	9.63
Ceniza %	8.35	9.26	7.39	8.61	8.82

*Nota.* Cantidad estimada en cada una de las dietas. Autoría propia.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### Ganancia semanal de peso

La medición de esta variable, se realizó cada semana, durante los días que duró la fase experimental (75 días).

**Tabla 25**

*Promedio  $\pm$  desviación estándar de la ganancia de peso hasta los 75 días.*

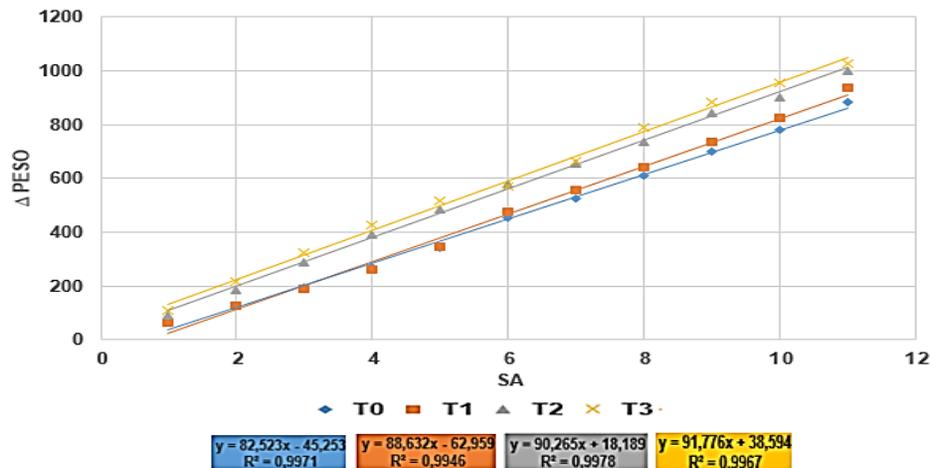
Tratamiento	Medias D.E	Medianas
T3	589.25 $\pm$ 323.01 <sup>a</sup>	578.00
T2	559.78 $\pm$ 316.75 <sup>a</sup>	538.00
T1	468.83 $\pm$ 289.74 <sup>b</sup>	476.00
T0	449.88 $\pm$ 269.55 <sup>b</sup>	434.00

*Nota:* Ranks con una letra común no son significativamente diferentes (Kruskal Wallis;  $p > 0.05$ ). Autoría propia.

Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $H=21.18$ ;  $p=0.0001$ ). El mejor tratamiento fue T3 (589.25  $\pm$  323.01), que corresponde al suministro de Stevia al 0.9%, seguido de T2 (559.78  $\pm$  316.75), los cuales similares y son diferentes al T1 (468.83  $\pm$  289.74) y T0 (449.88  $\pm$  269.55). Como se observa en la Tabla 25 y Figura 6.

**Figura 6**

*Ganancia de peso semanal (g) de Cavia porcellus*



*Nota.* La ilustración indica la ganancia de peso semanal para cada tratamiento. Semana (SA). (Kruskal Wallis,  $p=0.0001$ ). Autoría propia.

Durante el desarrollo de la investigación (75 días). El T3 y T2, fueron los tratamientos que presentaron un incremento de peso significativo (Kruskal Wallis;  $p=0.0001$ ) con  $y = 91.776$  ( $R^2 = 0.9967$ );  $y = 90.265$  ( $R^2 = 0.9978$ ) respectivamente.

Cisneros (2011) en su investigación donde evaluó tres niveles de Stevia en raciones de engorde para cuyes, obtuvo una mayor ganancia de peso de 766.8 g (inclusión 2%), peso superior en comparación a los resultados hallados en el presente trabajo, lo que indica que a mayor porcentaje de inclusión de Stevia, se tiene mayor incremento de peso, lo cual se atribuye a las propiedades que presenta la Stevia de incrementar el apetito a través de su sabor dulce; esto concuerda con lo que dice Quelca (2022), cuando evaluó el efecto de tres niveles de *Stevia rebaudiana* Bertoni en la producción de pollos parrilleros de la línea Cobb 500 y determinó que al adicionar 1.5% de Stevia molida en el alimento, se alcanza una ganancia de peso promedio de 707.2 g. Rojas *et al.* (2018) al evaluar efecto de *Stevia rebaudiana* en corderos lactantes a una inclusión del 0.5%, obtuvieron una ganancia de peso de 175.42 g/día/kg. Quinto (2021) al evaluar el aporte de la moringa (*Moringa oleifera*) en alimentación de cuyes, obtuvo una ganancia de peso de 485.20 g, un peso bajo a lo hallado en el presente trabajo, estos resultados podrían deberse a la poca aceptación de la moringa frente a la Stevia (200 veces más dulce que el azúcar).

### Consumo de balanceado

**Tabla 26**

*Promedio  $\pm$  desviación estándar para el consumo de balanceado a los 75 días.*

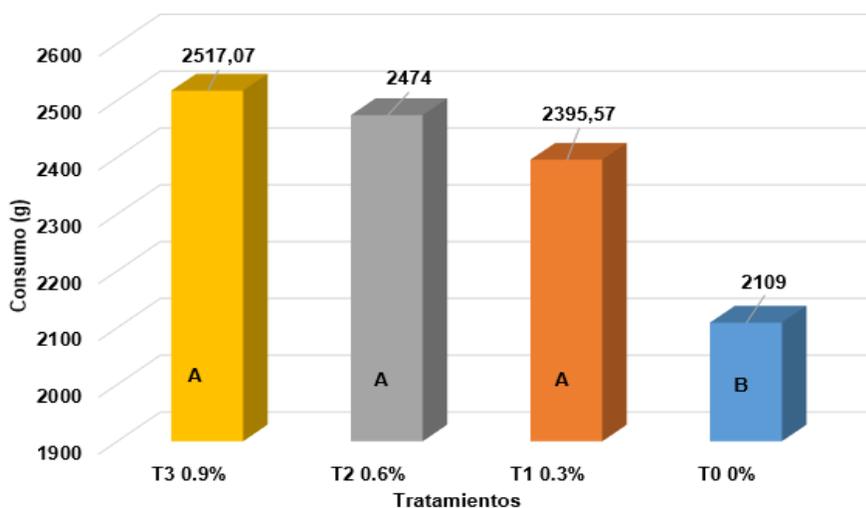
Tratamiento	Medias D.E	Medianas
T3	2517.07 $\pm$ 315.36 <sup>a</sup>	2422.60
T2	2474.00 $\pm$ 181.75 <sup>a</sup>	2495.71
T1	2395.57 $\pm$ 245.28 <sup>a</sup>	2441.40
T0	2109.00 $\pm$ 514.47 <sup>b</sup>	1878.46

*Nota:* Ranks con una letra común no son significativamente diferentes (Kruskal Wallis;  $p>0.05$ ).  
Autoría propia.

Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre el tratamiento control y los tratamientos con Stevia ( $H=5.63$ ;  $p=0.0001$ ). El tratamiento que presentó mayor consumo fue T3 ( $2517.07 \pm 315.36$ ), seguido de T2 ( $2474.00 \pm 181.75$ ) y T1 ( $2395.57 \pm 245.28$ ), los cuales son estadísticamente similares. El más bajo consumo presentó el T0 ( $2109.00 \pm 514.47$ ), como se observa en la Tabla 27 y Figura 7.

### Figura 7

Consumo de alimento balanceado (g) total de *Cavia porcellus*.



Nota. Prueba de Kruskal Wallis para el consumo de balanceado (g) total para cada tratamiento (Kruskal Wallis,  $p=0.0001$ ). Autoría propia.

Avalos (2010) en su investigación donde evaluó diferentes porcentajes de caña de azúcar en alimento para cuyes, tuvo un consumo de 2439 g. Este consumo es similar a lo obtenido en el presente trabajo por lo que se le atribuye al dulce que tiene la caña (sacarosa), lo que le brinda buena aceptación igual que la Stevia.

Chauca (1997) menciona que el consumo de materia seca con 17% de proteína fue de 2767g y 2966 g para animales criados en pozas y jaulas respectivamente durante ocho semanas de engorde, estos resultados se asemejan a los valores reportados en el trabajo, pues los animales fueron criados bajo el mismo sistema (pozas) y con la cantidad de proteína adecuada.

Bayril *et al.* (2023) al evaluar el efecto de los extractos de Stevia y jengibre (SGE) en dosis de 0%, 0.5%, 1.0%, 1.5% en la dieta de codornices japonesas expuestas al estrés por calor, determinaron que las codornices suplementadas con SGE, mostraron un mayor consumo de alimento ( $P < 0,0001$ ), mejor rendimiento de puesta, la fertilidad y la incubabilidad, así como mitigó los efectos negativos del estrés por calor.

Esto concuerda con Villafuerte (2014) al evaluar dietas con inclusión de tres saborizantes (canela, sweet y banano) en la alimentación de cuyes en fase de finalización obtuvo un mayor consumo con canela, debido al efecto saborizante similar a la Stevia, pues teóricamente presenta una estructura micro capsular que permitiría retener partículas de los ingredientes volátiles del alimento, cuya característica organoléptica estimularía el área cefálica que permite liberar enzimas digestivas que ayudan a una mejor ingesta y consecuentemente una mejor absorción de nutrientes.

### Conversión alimenticia

**Tabla 27**

*Promedio  $\pm$  desviación estándar para la conversión alimenticia hasta los 75 días.*

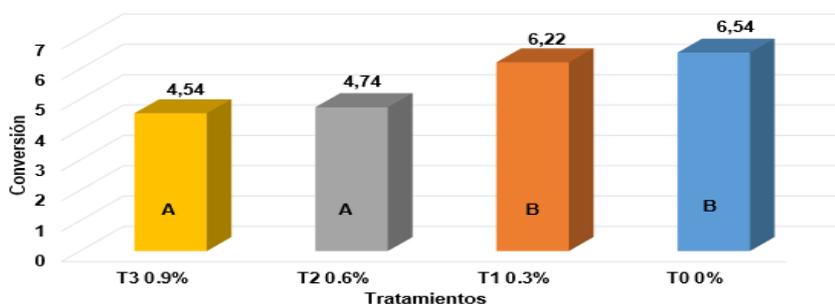
Tratamiento	Medias D.E	Medianas
T3	4.54 $\pm$ 2.26 <sup>a</sup>	3.80
T2	4.74 $\pm$ 2.88 <sup>a</sup>	3.77
T1	6.22 $\pm$ 3.02 <sup>b</sup>	5.12
T0	6.54 $\pm$ 3.16 <sup>b</sup>	5.60

*Nota:* Ranks con una letra común no son significativamente diferentes (Kruskal Wallis,  $p > 0.05$ ). Autoría propia.

Se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ( $H=159.66$ ;  $p=0.0001$ ). El tratamiento que presentó mejor conversión fue el T3 (4.54  $\pm$  2.26), seguido de T2 (4.74  $\pm$  2.88), los cuáles son similares y se diferencian estadísticamente de los T1 (6.22  $\pm$  3.02) y T0 (6.54  $\pm$  3.16), como se observa en la Tabla 27 y Figura 8.

## Figura 8

Conversión alimenticia de *Cavia porcellus*.



Nota. Prueba de Kruskal Wallis para la conversión de alimento para cada tratamiento (Kruskal Wallis,  $p=0.0001$ ). Autoría propia.

Erataral *et al.* (2019) al evaluar el efecto de la inclusión de *Stevia Rebaudiana* seca en el alimento de codornices (*Coturnix coturnix*), a una inclusión del 0.1% lograron tener mejores conversiones alimenticias en producción de huevos, pues al usar Stevia en codornices ponedoras y reproductores evidenciaron un rendimiento de puesta de las aves y mejora de la fertilidad.

Toro (2015) al evaluar la melaza en diferentes niveles (5, 10,15 %) como aditivo en la alimentación de los cobayos (*Cavia porcellus*) en Fase Crecimiento - Engorde, alcanzó la mejor conversión (4.2), utilizando el 10% de melaza, valor similar reportado por la presente investigación.

Chuez (2023) al determinar el efecto del uso de promotores naturales de crecimiento y saborizantes como el jengibre (*Zingiber officinale*) y canela (*Cinnamomum zeylanicum o Verum*) en la producción de cuyes (*Cavia porcellus*), obtuvo una mayor conversión con el T2 (Tratamiento con adición de canela al 1%) con 3.15, en comparación con el T1 (Tratamiento con adición de jengibre al 1%) con 3.29; esto podría deberse a que el jengibre tiene un sabor mucho más amargo y picante que la canela y la Stevia.

Aguilar (2008) al evaluar el efecto de tres tipos de condimentos suministrado bajo tres diferentes niveles y periodos a conejos neozelandeses durante la etapa de engorde sobre el

rendimiento a la canal y características organolépticas de la carne, obtuvo una mejor conversión alimenticia promedio de 4.54 (comino al 4%), valor igual al obtenido al presente estudio, por lo que se le atribuye a la buena aceptación del condimento y Stevia por su sabor.

### Peso final

**Tabla 28**

*Promedio  $\pm$  desviación estándar para el peso final (g) hasta los 75 días.*

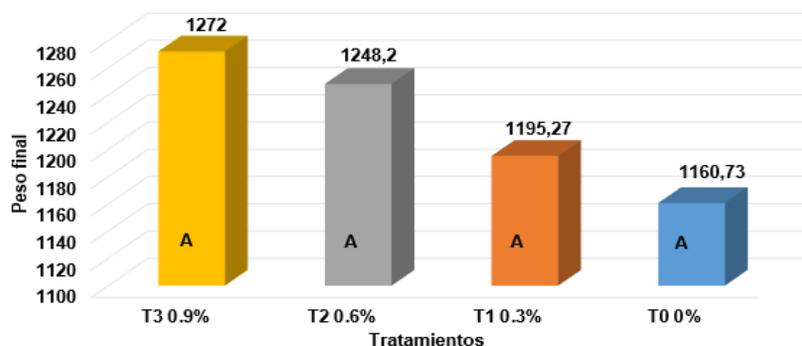
Tratamiento	Medias D.E
T3	1272.00 $\pm$ 36.61 <sup>a</sup>
T2	1248.20 $\pm$ 36.61 <sup>a</sup>
T1	1195.27 $\pm$ 36.61 <sup>a</sup>
T0	1160.73 $\pm$ 36.61 <sup>a</sup>

*Nota:* Ranks con una letra común no son significativamente diferentes (Duncan,  $p > 0.05$ ). Autoría propia.

En la prueba de comparación de medias de Duncan que se observa en la Tabla 28, se puede mencionar que no existe diferencia significativa entre tratamientos en peso final. Sin embargo, el T3 donde se suministró 0.9% de Stevia registró el mayor peso final promedio con 1272.00 g, seguido de T2 donde se suministró 0.6% de Stevia con 1248.20 g, T1 con 1195.27 g y T0 siendo el tratamiento con el más bajo peso final con 1160.73 g.

**Figura 9**

*Peso final (g) de *Cavia porcellus**



*Nota.* Prueba de Duncan (5%) para el peso final, según cada tratamiento. (Duncan,  $p = 0.1418$ ). Autoría propia.

Hernández *et al.* (2014) al evaluar la producción de lechones al adicionar tres niveles de Stevia como saborizante en el agua, determinaron que a una dosis de 1.5 ml/L se tiene efectos positivos en el peso final de los lechones, pasando de 7.75 a 8.03 kg.

Villanueva *et al.* (2020) utilizaron *Stevia rebaudiana* como promotor de crecimiento en pollos parrilleros de la línea Cobb y determinaron que a una inclusión del 1% se obtiene pesos de 1270.50 g, similar a los pesos obtenidos en el presente trabajo, por lo que se le asocia a la buena aceptación del balanceado con Stevia por parte de los animales, de esta manera se incrementa el peso del animal y se acelera su acabado. Otro estudio similar, realizado por Carrión (2015), donde utilizó niveles de Stevia en gallinas de postura, obtuvo un mayor peso final de 1812 g, peso similar a lo obtenido en la investigación, por lo que se corrobora que el suministro de Stevia mejora la ganancia de peso en los animales.

Por otra parte Espinoza (2021) al determinar el efecto de dos niveles de Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) en la pigmentación y el comportamiento productivo de pollos parrilleros de la línea Ross 308, también obtuvo pesos altos de 1200 g a una inclusión del 4% de Stevia, confirmándose que el uso de Stevia actúa como un aditivo natural, es capaz de promover un mayor peso en animales. Además, en este estudio se menciona que la cantidad de alimento que consume un animal, tiene efecto sobre la ganancia de peso vivo, de esta manera se sabe que, a mayor consumo de alimento, se obtiene mayor peso, como se puede demostrar igual en el presente trabajo, donde los tratamientos con Stevia obtuvieron un mayor consumo del alimento y un mayor peso. Esto puede deberse al grado de steviósido que tienen las hojas de la planta, que, al ser añadidas a cualquier alimento balanceado, mejoran su consumo por parte del animal.

## Mortalidad

**Tabla 29**

*Promedio  $\pm$  desviación estándar para el porcentaje de mortalidad a los 75 días.*

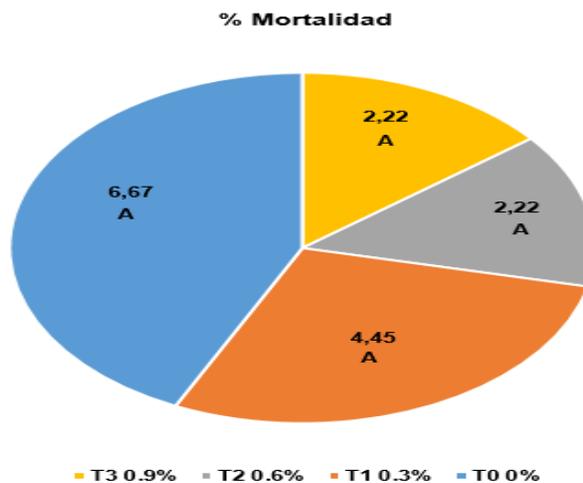
Tratamiento	Medias D.E
T3	2.22 $\pm$ 2.72 <sup>a</sup>
T2	2.22 $\pm$ 2.72 <sup>a</sup>
T1	4.45 $\pm$ 2.72 <sup>a</sup>
T0	6.67 $\pm$ 2.72 <sup>a</sup>

*Nota:* Ranks con una letra común no son significativamente diferentes (Duncan,  $p > 0.05$ ).  
Autoría propia.

En la prueba de comparación de medias de Duncan que se observa en la Tabla 29, se puede mencionar que no existe diferencia significativa entre tratamientos en mortalidad. Sin embargo, el T0 donde no se suministró Stevia, registró el mayor porcentaje de mortalidad con 6.67% en comparación con los tratamientos con Stevia. La menor mortalidad presentó el T3 y T2 con 2.22% para cada uno, infiriendo que se encuentran diferencias numéricas, mas no así estadísticas entre ellos, como se puede apreciar también en la Figura 10.

**Figura 10**

*Porcentaje (%) de Mortalidad de *Cavia porcellus**



*Nota.* Prueba de Duncan (5%) para la mortalidad, según cada tratamiento. (Duncan,  $p = 0.6267$ ). Autoría propia.

Como se observa no existe diferencia significativa entre tratamientos, por lo que no podría ser influenciado por la Stevia, por lo que la mortalidad del presente trabajo se asocia a problemas alimenticios (timpanismo), pues el proyecto se desarrolló en estación de invierno. Sin embargo, los tratamientos con Stevia presentan porcentajes más bajos de mortalidad en comparación con el testigo. Esto es similar al estudio de Quezada (2011), donde utilizó tres niveles de Stevia en la alimentación de pollos broilers, donde la mayor mortalidad se presentó en el testigo (6.38%) y la menor mortalidad en los tratamientos con Stevia. Esto también lo confirma Flores *et al.* (2018), que al alimentar pollos parrilleros con niveles de Stevia, evidenciaron una mortalidad de 0.6 % en los pollos alimentados con Stevia y para los pollos alimentados sin Stevia la mortalidad fue de 6.6 %. Los índices bajos de mortalidad en los experimentos se le puede atribuir a las bondades de la planta, pues contiene antibióticos que pueden inhibir el desarrollo de microorganismos patógenos, esto también lo corrobora Peralta *et al.* (2018) que al evaluar la salud intestinal y parámetros inmunológicos de pollos que recibieron Stevia, concluyeron que la Stevia estimulan la salud intestinal y la respuesta inmune a enfermedades en las aves, así mismo Vallejos (2012) al evaluar el efecto de tres niveles (0%-1%-2%) de Stevia como promotor de crecimiento, determinó los animales con 2% de Stevia en sus raciones alimenticias tuvieron una menor mortalidad (1.66%).

### **Rendimiento a la canal**

**Tabla 30**

*Promedio ± desviación estándar para el rendimiento a la canal*

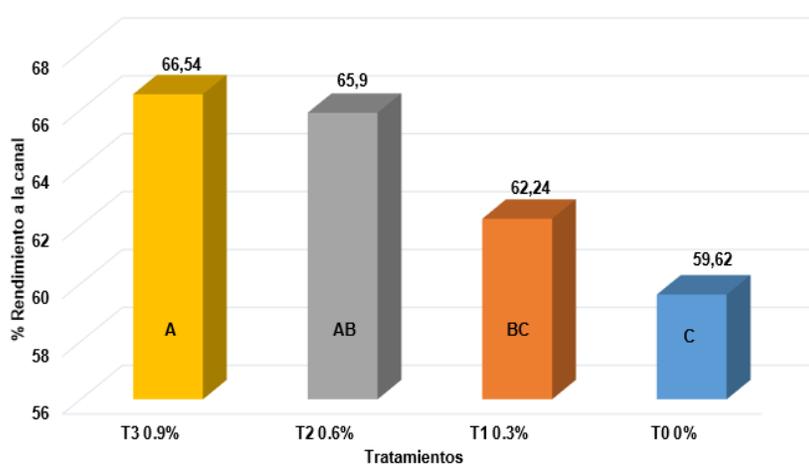
Tratamiento	Medias D.E
T3	66.54 ± 1.19 <sup>a</sup>
T2	65.90 ± 1.19 <sup>ab</sup>
T1	62.24 ± 1.19 <sup>bc</sup>
T0	59.52 ± 1.19 <sup>c</sup>

*Nota:* Ranks con una letra común no son significativamente diferentes (Duncan,  $p > 0.05$ ).  
Autoría propia.

En la prueba de comparación de medias de Duncan que se observa en la Tabla 30, se puede mencionar y afirmar que existe diferencia significativa entre tratamientos en rendimiento a la canal. Siendo el T3 con mejor rendimiento al tener un 66.54%, compartiendo rango de significancia con el T2 65.90% y diferenciándose significativamente con el T0, registrándose un rendimiento bajo de 59.62%. Así mismo se observa en la Figura 11.

### Figura 11

Porcentaje (%) de Rendimiento a la canal de *Cavia porcellus*



Nota. Prueba de Duncan (5%) para el rendimiento a la canal (%). (Duncan,  $p=0.0098$ ). Autoría propia.

Cisneros (2011) al evaluar tres niveles de Stevia en raciones de engorde para cuyes, obtuvo un rendimiento a la canal de 73.9%, dicha variación en el rendimiento de carcasa podría deberse al valor de inclusión de Stevia en las raciones alimenticias. Esto es atribuible a las propiedades y bondades de la Stevia, la combinación de la acción antimicrobiana con la antidepresiva, acción sobre la producción de glucagón y por tanto sobre el cerebro, hace que el metabolismo sea anabólico y estimule la formación muscular.

Toro (2015) al evaluar la melaza en diferentes niveles (5, 10, 15 %) como aditivo en la alimentación de los Cobayos (*Cavia porcellus*) en la Fase Crecimiento - Engorde, obtuvo rendimientos la canal del 68.2%, 66% y 65%, estos resultados se asemejan a los obtenidos por Rojas (2009) al evaluar parámetros productivos en cuatro líneas de cuyes (*Cavia porcellus* L),

alimentados con diferentes niveles de melaza de caña de azúcar (0, 7, 14, Y 21 %), obtuvo rendimientos a la canal del 62.2% y 63%, rendimientos similares a los del proyecto, se le puede atribuir al sabor dulce de la caña, similar al de la Stevia proporcionando aceptación por parte del animal.

Aguilar (2008) al evaluar el efecto de tres tipos de condimentos suministrado bajo tres diferentes niveles y periodos a conejos neozelandeses durante la etapa de engorde sobre el rendimiento a la canal y características organolépticas de la carne, obtuvo un rendimiento promedio de 52.32%, valor bajo al rendimiento obtenido en el presente estudio.

### Palatabilidad

**Tabla 31**

*Promedio  $\pm$  desviación estándar para el porcentaje de palatabilidad*

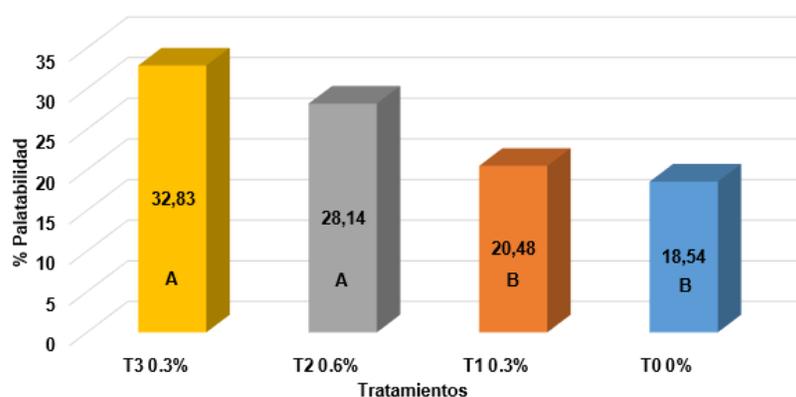
Tratamiento	Medias
T3	32.83 $\pm$ 1.90 <sup>a</sup>
T2	28.14 $\pm$ 1.90 <sup>a</sup>
T1	20.48 $\pm$ 1.90 <sup>b</sup>
T0	18.54 $\pm$ 1.90 <sup>b</sup>

*Nota:* Ranks con una letra común no son significativamente diferentes (Duncan,  $p > 0.05$ ).  
Autoría propia.

En la prueba de comparación de medias de Duncan que se observa en la Tabla 31, se puede mencionar y afirmar que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos en palatabilidad de concentrado. Siendo el T3 y T2 con mejor palatabilidad al tener 32.83% y 28.14% de tasa de ingesta respectivamente, siendo ambos similares y diferenciándose significativamente del T1 y T0 con más baja palatabilidad del alimento al tener un 20.48% y 18.54% respectivamente. Así mismo se observa en la Figura 11.

**Figura 12**

Porcentaje (%) de Palatabilidad del concentrado de *Cavia porcellus*



Nota. Prueba de Duncan (5%), la ilustración indica la palatabilidad. (Duncan,  $p=0.0001$ ). Autoría propia.

Guzmán *et al.* (2019) investigaron el impacto de las hojas de *Stevia rebaudiana* en las preferencias de alimentación de un insecto, un ácaro y un mamífero (*Cavia porcellus*), al mamífero le dieron la posibilidad de elegir entre un alimento control y un alimento al 10 % (peso seco) de hojas de *S. rebaudiana*. Evidenciaron que el consumo del alimento por parte del cuy, aumentó (39 % por encima del control) para la dieta que involucraba altos niveles de SG (glucósido de steviol). Por lo que se le atribuye a una buena palatabilidad y alternativa como aditivo en alimentos para mamíferos.

Gómez (2019) evaluó el efecto del consumo de extracto de Stevia sobre la expresión de DeltaFosB en el núcleo del tracto solitario y área segmental ventral de ratas Wistar. Determinó que los steviósido activan al receptor del sabor dulce T1R2-T1R3, que es donde se inicia la transducción de señales. Su hallazgo determinó que el consumo de extracto de Stevia puede activar la vía del gusto, específicamente la relacionada con el sabor dulce, además de activar la vía de recompensa del cerebro lo que daría el poder adictivo, esto sugiere que el sabor dulce participa como refuerzo positivo en la alimentación, incluso provocado por sustancias que no aporten calorías. Esto demuestra la preferencia de los cuyes por las raciones de alimento suministradas con Stevia al 0.6% y 0.9% durante el experimento.

Munro *et al.* (2000) al evaluar los efectos de un nuevo edulcorante (Stevia), en el rendimiento de cerdos recién destetados, mencionan que los cerdos jóvenes destetados han demostrado una preferencia por las dietas que contenían azúcar y otros edulcorantes, pero que sus rendimientos productivos no fueron diferentes significativamente.

Figueroa *et al.* (2022) evaluaron la palatabilidad en cerdas gestantes y en sus crías, donde suministraron una dieta con y sin sacarosa. La inclusión de sacarosa en las dietas mejoró la palatabilidad del concentrado, esto concuerda con Luna *et al.* (2020) que al evaluar la palatabilidad en perros con inclusiones de sacarosa en el agua, obtuvieron mejores resultados en comparación con tratamientos sin inclusiones de sacarosa.

### Análisis económico

**Tabla 32**

*Estimación de la cantidad de Stevia en base al consumo de balanceado*

Tratamiento	Niveles de Stevia	Cantidad de Stevia en balanceado	Consumo total de balanceado (kg)	Cantidad de Stevia (kg)
T0	0%	0g/kg	2.109	0
T1	0.30%	3g/kg	2.395	0.007
T2	0.60%	6g/kg	2.474	0.015
T3	0.90%	9g/kg	2.517	0.023

*Nota:* Autoría propia.

Siguiendo la metodología del análisis de presupuesto parcial según Perrin *et al.* (1988), se determinaron los costos variables del proyecto en base a los costos adicionales de Stevia para cada tratamiento. El costo de transporte se tomó en cuenta el precio del pasaje de donde se debió traer la Stevia.

Dentro de los costos variables del experimento, los tratamientos con mayor costo fue el T3 (\$ 0.469), seguido de T2 (\$0.307) y T1 (\$0.149). Esto se debe al costo elevado de la Stevia en el mercado (20\$/kg) (Tabla 33).

**Tabla 33***Estimación de los costos variables para el experimento*

Tratamiento	Presentación comercial (kg)	Costo Stevia (\$)	Costo del transporte (\$)	Costo total del producto (\$)	Cantidad de Stevia (kg)	Costos variables (\$)
T0	-	-	-	-	-	-
T1	1	20	0.7	20.7	0.007	0.149
T2	1	20	0.7	20.7	0.015	0.307
T3	1	20	0.7	20.7	0.023	0.469

*Nota:* Autoría propia.

Siguiendo la metodología del análisis de presupuesto parcial según Perrin *et al.* (1988), el beneficio bruto (BB), se obtuvo considerando la venta del cuy en pie en el IASA, que es a un precio de \$7 por kilo. En cuanto al beneficio neto (BN), se puede observar que el mayor beneficio fue para el T3 (\$8.44) y el menor beneficio para el T0 (\$8.13). Como se observa en la tabla 34.

**Tabla 34***Estimación de los beneficios económicos del experimento*

Tratamiento	PV (kg)	Costo PV (kg)	BB (\$/kg)	Costos variables (\$)	BN (\$/kg)
T0	1.161	7.00	8.13	-	8.13
T1	1.195	7.00	8.37	0.149	8.22
T2	1.248	7.00	8.74	0.307	8.43
T3	1.272	7.00	8.90	0.469	8.44

*Nota:* Autoría propia.

Como los beneficios netos (BN) de los tratamientos con Stevia fueron superiores al tratamiento testigo (T0), se procedió a realizar el cálculo de la tasa de retorno marginal (TRM) para cada tratamiento, siguiendo la metodología del análisis de presupuesto parcial según (Perrin *et al.*, 1988).

En la tabla 38, apreciamos que la mayor retribución económica se obtuvo en los cuyes alimentados con el T2 (\$1.33), seguido por los cuyes alimentados con el T1 (\$0.62) y T3 (\$0.03). Con respecto al análisis económico, podemos mencionar que, si sería factible implementar Stevia en las raciones de los animales, esto considerando que para la presente

investigación se utilizaron niveles bajos de la planta (0.3%, 0.6%, 0.9%). La alimentación con polvo de Stevia resultó ser más rentable, pues su uso produjo un mayor incremento de peso y mayor retorno de dinero, en comparación con el tratamiento testigo con alimento convencional.

**Tabla 35**

*Cálculo de la tasa de retorno marginal (TRM)*

Tratamiento	Costos variables (\$)	BN	$\Delta$ BN	$\Delta$ CV	TRM (%)
T0	-	8.13	0	0	0
T1	0.149	8.22	0.093	0.149	62.493
T2	0.307	8.43	0.212	0.159	133.767
T3	0.469	8.44	0.005	0.162	3.057

*Nota:* Autoría propia.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### Conclusiones

- La mejor palatabilidad del alimento balanceado se obtuvo con un nivel de Stevia al 0.9%, pues se obtuvo una tasa de ingesta promedio de 32.83%, siendo el mayor porcentaje en comparación con los otros tratamientos. Seguido del nivel de inclusión al 0.6% Stevia con una tasa de ingesta promedio de 28.14%.
- Los cuyes alimentados con Stevia a una inclusión del .0.9% Stevia (T3), presentaron los mejores parámetros productivos, una ganancia de peso semanal mayor (589.25 g), una mejor conversión alimenticia (4.54), un mayor peso final (1272 g), una menor mortalidad (2.22%) y mejor rendimiento a la canal (66.54%); Seguido por el T2 (0.6%Stevia) que obtuvo una ganancia de peso de 559.78 g, una conversión alimenticia de 4.74, un peso final de 1248.20 g, una mortalidad de 2.22% y un rendimiento a la canal de 65.90%.
- Después de realizar el análisis económico, se puede mencionar que la mejor alternativa económica para esta investigación, fue el T2 (0.6% Stevia) por presentar una tasa de retorno marginal (TRM) de 1.33, es indica que por cada dólar (\$) invertido en la producción de cuyes y adicionando Stevia al 0.6%, se tendría una ganancia de \$1.33 dólares por la venta de cada cuy.

#### Recomendaciones

- Utilizar alimento balanceado más Stevia rebaudiana al 0.9% y 0.6%, para aumentar la palatabilidad de los balanceados y mejorar los parámetros productivos.
- Realizar investigaciones del suministro de Stevia en otros animales de interés productivo, en diferentes etapas fisiológicas, diferentes dosis y diferentes razas.
- Realizar investigaciones en campo y laboratorio sobre las propiedades medicinales y usos de la Stevia en la agricultura.

- Realizar investigaciones probando otros saborizantes, extractos y esencias, sobre la palatabilidad en las raciones alimenticias de los cuyes.
- Evaluar las características organolépticas de la carne de animales alimentados con Stevia u otro saborizante.

## Bibliografía

- Aguado, P. (19 de agosto de 2021). *Propiedades de la Stevia natural y su beneficio en animales*. Farma Higiene. <https://farmahigiene.es/blog/propiedades-de-la-stevia-natural-y-su-beneficio-en-animales.html>
- Aguilar, K. (2008). *Efecto de tres tipos de condimentos suministrados bajo tres diferentes niveles y periodos a conejos neozelandeses durante la etapa de engorde sobre el rendimiento a la canal y características organolépticas de la carne*. [Tesis de Grado, Escuela Politécnica del Ejército].
- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., y Caycedo, A. (2009). *Producción de cuyes*. UCSS. <https://www.ucss.edu.pe/publicaciones/produccion-de-cuyes>
- Alvarado, R. (2017). *Efecto de la Yaca (Artocarpus heterophyllus) y Alfalfa (Medicago sativa) en el comportamiento productivo de cuyes (Cavia porcellus) en la fase de Crecimiento y Engorde* [Tesis de Grado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. <https://repositorio.unprg.edu.pe/handle/20.500.12893/1269>
- Álvarez, J., y Casaccia, E. (2006). *Recomendaciones técnicas para una producción sustentable del KA'AHE'E (Stevia rebaudiana Bertoni) en el Paraguay*. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Investigación Instituto Agronómico Nacional Agrícola [Archivo pdf]. [https://www.steviaparaguaya.com.py/recomendaciones-tecnicas\\_kaahee.pdf](https://www.steviaparaguaya.com.py/recomendaciones-tecnicas_kaahee.pdf)
- Andrade, G., y Zambrano, M. (2022). *Adición de extracto de orégano (Origanum vulgare) en la alimentación de cerdos en fase de engorde y su efecto en parámetros productivos* [Informe de Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López]. <https://doi.org/http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1774>
- Atteh, J., Onagbesan, O., Tona, K., Decuyper, E., Geuns, J., y Buyse, J. (2008). Evaluation of supplementary stevia (*Stevia rebaudiana, bertoni*) leaves and stevioside in broiler diets: effects on feed intake, nutrient metabolism, blood parameters and growth performance.

- Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 92(6), 640-649.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/j.1439-0396.2007.00760.x>
- Avalos, C. del R. (2010). *Utilización de la caña de azúcar fresca y picada (20, 40, 60 y 80%) mas alfalfa en crecimiento y engorde de cuyes* [Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].  
<https://doi.org/http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1181>
- Bayril, T., Akdemir, F., Gurgoze, S., y Orhan, C. (2023). Effects of dietary stevia and ginger extracts on fattening performance, organ weights and serum biochemical parameters in quails exposed to heat stress. *Journal of Animal and Feed Sciences*, 32(3), 181-188.  
<https://doi.org/10.22358/jafs/159282/2023>
- Calvopiña, A. (2018). *Estudio de factibilidad para la construcción de una sala de faenamiento para cuyes en la empresa URKUAGRO UASAK SA. (CUYERA ANDINA)* [Trabajo de Titulación, Universidad Central del Ecuador].  
<https://doi.org/http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/16013>
- Carrión, M. (2015). *Influencia del uso de harina de hojas de Stevia (Stevia rebaudiana) en la ración de gallinas de la línea ISA Brown en fase de postura sobre los perfiles sanguíneos y parámetros productivos* [Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://hdl.handle.net/20.500.14292/1104>
- Castillo, C. (2010). *Determinación y evaluación de los niveles mas adecuados de aminoácidos esenciales en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento y engorde* [Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].  
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1153>
- Castro, G. (2017). *Efecto de la caña de azúcar en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento, engorde, gestación y lactancia* [Tesis de Grado, Universidad del Azuay].  
<https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/7292/1/13235.pdf>
- Cayetano, J. (2019). *Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (Cavia porcellus) bajo dos*

- sistemas de alimentación* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional Agraria la Molina].  
<https://hdl.handle.net/20.500.12996/3871>
- Chauca, L. (1997). *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Instituto Nacional de Investigación Agraria. <https://www.fao.org/3/w6562s/w6562s00.htm#TopOfPage>
- Chávez, R. (2019). *Caracterización del sistema de producción de cuyes (Cavia porcellus) en la Provincia de Tungurahua, Cantón Mocha* [Trabajo de Grado, Universidad Técnica de Ambato]. <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/31394>
- Chuez, L. (2023). *Efecto del uso de promotores naturales de crecimiento como el Jengibre (Zingiber officinale) y Canela (Cinnamomun zeylanicum o verum) en la producción de cuyes (Cavia porcellus)* [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Babahoyo].  
<https://doi.org/http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13881>
- Cisneros, G. (2011). *Niveles de estevia en polvo (Stevia rebaudiana Bertoni) en raciones de engorde de cuyes-Ayacucho, 2750 msnm* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga]. <http://repositorio.unsch.edu.pe/handle/UNSCH/2975>
- Cisneros, H., y Guzmán, J. (2015). *Determinación de lesiones Histopatológicas e Histoquímicas de Leptospira spp. en la especie Cavia porcellus* [Trabajo de Grado, Universidad de Nariño]. <https://sired.udenar.edu.co/771/1/90731.pdf>
- Contexto Ganadero. (23 de agosto de 2018). *Efectos que produce en consumo de Stevia en los animales*. Una lectura rural de la realidad colombiana.  
<https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/efectos-que-produce-en-consumo-de-stevia-en-los-animales>
- Cordona, J., Portillo, P., Carlosama, L., Vargas, J., Avellaneda, Y., Burgos, W., y Patiño, R. (2020). *Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy*. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (AGROSAVIA).  
<https://doi.org/https://doi.org/10.21930/agrosavia.manual.7403329>
- Cruz, E. (2015). *Evaluación de diferentes niveles de bioestimulante y reconstituyente orgánico*

- natural en cavia porcellus (cuyes) en la etapa de crecimiento y engorde* [Trabajo de Titulación, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].  
<https://doi.org/http://dspace.espe.edu.ec/handle/123456789/5247>
- Cuzco, S. (2012). *Proyecto De Factibilidad Para La Producción Y Comercialización De Carne De Cuy En El Cantón Pedro Moncayo En La Parroquia Tabacundo* [Tesis de Grado, Universidad Central del Ecuador]. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/2093>
- Díaz, M. (2012). *Estudio filogénico de tres líneas de cuyes(cavia porcellus L.),Perú, Andina e Inti en la Hacienda El Prado* [Tesis de Grado, Escuela Politécnica del Ejército].  
<http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/8687>
- Egocheaga, F. (2019). *Efecto de la Suplmentación de ácidos orgánicos sobre parámetros productivos en cuyes de recría en un sistema de crianza intensiva en Cerro Azul, Lima* [Tesis de Grado, Universidad Científica del Sur].  
<https://doi.org/https://doi.org/10.21142/tl.2019.1588>
- Eratarar, S., Okur, N., y Eleroglu, H. (2019). Effect of Dried Stevia Rebaudiana Inclusion to the Feed of Quails (*Coturnix coturnix*) on Live Weight. *Animal Science*, 20.  
[https://www.researchgate.net/profile/Buesra-Dumlu/publication/339302196\\_KAPADOKYA\\_BILDIRI\\_KITABI/links/5e4a5237a6fdccd965ac45fa/KAPADOKYA-BILDIRI-KITABI.pdf#page=46](https://www.researchgate.net/profile/Buesra-Dumlu/publication/339302196_KAPADOKYA_BILDIRI_KITABI/links/5e4a5237a6fdccd965ac45fa/KAPADOKYA-BILDIRI-KITABI.pdf#page=46)
- Espinoza, M. (2021). *Efecto de dos niveles de Stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) en la pigmentación y el comportamiento productivo de pollos parrilleros de la línea Ross-308 en la comunidad de Apinguela Provincia Sud Yungas* [Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés]. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v31i0.529>
- Figueroa, J., Valenzuela, C., y Guzmán, S. (2022). Sucrose Inclusion in Gestating and Lactating Diets of Sows Modifies the Feeding Behavior of Post-Weaning Pigs for Sweet Solutions. *Veterinary Sciences*, 9(5), 233. <https://doi.org/10.3390/vetsci9050233>
- Flores, C., Aguirre, R., y Clementelli, A. (2018). Uso De Stevia (Molida) Y Extracto En La

- Alimentación De Pollos Parrilleros. *Revista de la Universidad Cristiana Boliviana*, 41-46.  
<https://docplayer.es/42995577-Uso-de-stevia-molida-y-extracto-en-la-alimentacion-de-pollos-parrilleros-1.html>
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2018). *Nutrición y Alimentación*.  
<https://www.fao.org/3/W6562s/w6562s04.htm>
- Frias, D. (2015). *Evaluación de métodos utilizados para medir la palatabilidad en cerdos de recría* [Memoria de Grado, Universidad de Chile].  
<https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/131822>
- García, L., Meneses, A., Jimenez, S., Mercado, A., García, J., Contreras, L., y Feregrinor, A. (2021). Polyphenol Content and Antioxidant Activity of Stevia and Peppermint as a Result of Organic and Conventional Fertilization. *Journal of Food Quality*, 2021,6.  
<https://doi.org/10.1155/2021/6620446>
- Geuns, J., Augustijns, P., Mols, R., Buyse, J., y Driessen, B. (2003). Metabolism of stevioside in pigs and intestinal absorption characteristics of stevioside, rebaudioside A and steviol. *Elsevier*, 41(11), 1599-1607. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0278-6915\(03\)00191-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0278-6915(03)00191-1)
- Gómez, L. (2019). *Efecto del consumo de extracto de stevia sobre la expresión de  $\Delta$ FosB en el núcleo del tracto solitario y área tegmental ventral de ratas Wistar* [Tesis de Grado, Universidad Autónoma del Estado de México].  
<http://hdl.handle.net/20.500.11799/105762>
- Google Maps. (2018). IASA. [https://www.google.com.ec/maps/place/IASA/@-0.3959417,-78.4593175,13z/data=!4m10!1m2!2m1!1siasa!3m6!1s0x91d5bbbd8644851b:0xc6c8b2bb6c026969!8m2!3d-0.3856423!4d-78.4164022!15sCgRpYXNhkgEVdW5pdmVyc2l0eV9kZXBhcnRtZW50AEEA!16s%2Fg%2F11xpb5x\\_8?entry=ttu](https://www.google.com.ec/maps/place/IASA/@-0.3959417,-78.4593175,13z/data=!4m10!1m2!2m1!1siasa!3m6!1s0x91d5bbbd8644851b:0xc6c8b2bb6c026969!8m2!3d-0.3856423!4d-78.4164022!15sCgRpYXNhkgEVdW5pdmVyc2l0eV9kZXBhcnRtZW50AEEA!16s%2Fg%2F11xpb5x_8?entry=ttu)
- Gualle, M. (2019). *Evaluación de 3 niveles de energía en el suministro de Flushing sobre el*

- desempeño reproductivo de Cuyas (Cavia porcellus) primerizas de las líneas Andina, Inti, Inka y Perú y su efecto en la progenie* [Trabajo de Titulación, Universidad de las Fuerzas Armadas Espe]. [https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15944/1/T-IASA I-005490.pdf](https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/15944/1/T-IASA-I-005490.pdf)
- Guzman, R., Midmore, D., y Walsh, K. (2019). Do Steviol Glycosides Provide Ecological Fitness to *Stevia rebaudiana* through Impact on Dietary Preference of Plant Pests and Herbivores? *Journal of Natural Products*, 82(5), 1200-1206.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1021/acs.jnatprod.8b00958>
- Hernández, J., Ruesga, E., y Hernandez, A. (2014). Producción del lechón con tres niveles de adición al agua de un saborizante a base de estevia. *ResearchGate*, 1(7), 39-44.  
<https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/270569091> Producción
- Hossain, M., Islam, M., Islam, M., y Akhtar, S. (2017). Cultivation and uses of *Stevia* (*Stevia Rebaudiana* Bertoni). *African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development*, 17(4), 12745-12757. <https://doi.org/10.18697/ajfand.80.16595>
- Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias [INIA]. (2011). *Manual de producción de cuyes*. [https://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual\\_cuyes.pdf](https://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/Manual_cuyes.pdf)
- Jara, A. (2019). *Factores que influyen en el desempeño reproductivo de cuyes (Cavia porcellus) mejorados en una granja comercial del cantón Sigsig de la provincia del Azuay*. [Trabajo de Titulación, Universidad de Cuenca].  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/32635>
- Koyama, E., Kitazawa, K., Ohori, Y., Izawa, K., Kakegawa, K., y Fujino, A. (2003). In vitro metabolism of the glycosidic sweeteners, stevia mixture and enzymatically modified stevia in human intestinal microflora. *Food and Chemical Toxicology*, 41(3), 359-374.  
[https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0278-6915\(02\)00235-1](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S0278-6915(02)00235-1)
- Landázuri, P., y Tigrero, J. (2009). *Stevia rebaudiana Bertoni, una planta medicinal*. Publicación Docentes.ESPE. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/3521>

- Luna, D., Carrasco, C., Álvarez, D., González, C., Egaña, J., y Figueroa, J. (2020). Exploring anhedonia in kennelled dogs: Could coping styles affect hedonic preferences for sweet and umami flavours? *Animals*, 10(11), 1-15. <https://doi.org/10.3390/ani10112087>
- Maureen, L. S. (2012). The Laboratory Rabbit, Guinea Pig, Hamster, and Other Rodents. *ScienceDirect*, 575-602. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/B978-0-12-380920-9.00020>
- Mera, A. (2017). *Efectos de stevia rebaudiana bertonii sobre músculo liso de rata* [Tesina de Grado, Universidad Nacional de Córdoba]. <http://hdl.handle.net/11086/25601>
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca [MAGAP].(2019). *Proyecto de crianza de cuyes alcanza 100% de rentabilidad*. <https://www.agricultura.gob.ec/proyecto-de-crianza-de-cuyes-alcanza-100-de-rentabilidad/>
- Mlambo, R., Wang, J., y Chen, C. (2022). Stevia rebaudiana, a Versatile Food Ingredient: The Chemical Composition and Medicinal Properties. *Journal of Nanomaterials*, 2022, 12. <https://doi.org/10.1155/2022/3573005>
- Moncayo, R. (2011, julio). *Cuyicultura Hoy*. <http://revistatierraadentro.com/index.php/ganaderia/85-cuyicultura-hoy>
- Moncayo, R. (2016). *Parámetros productivos de las Líneas Nacionales de cuyes*.
- Muñoz, C., y Narváez, C. (2015). *Plan de exportación de carne de cuy en empaque al vacío producida en Pimampiro, provincia de Imbabura para la población ecuatoriana radicada en New York*. [Tesis de Grado, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9041>
- Munro, P., Lirette, A., Anderson, D., y Ju, H. (2000). Effects of a new sweetener, Stevia, on performance of newly weaned pigs. *Short Communication*, 80(3), 529-531. <https://doi.org/10.4141/A00-001>
- Naranjo, F., y Simbaña, A. (2015). *Plan de Marketing para la organización APROCUY*

- productora y comercializadora de cuyes en el cantón Cayambe* [Trabajo de Titulación, Universidad Politécnica Salesiana]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9420>
- Núñez, M. del P. (2010). *Evaluación Productiva de Cuyes con Polidactilia* [Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].  
<http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/1186>
- Paucar, F. (2011). *Utilización de diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación-lactancia, crecimiento-engorde* [Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].  
<https://doi.org/http://dspace.esoch.edu.ec/handle/123456789/1044>
- Peralta, M., Nilson, A., Grosso, V., Soltermann, A., y Miazzo, R. (2018). Salud Intestinal y Parámetros inmunológicos en pollos de carne que recibieron Stevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni). *Morfovirtual2018.Sld.Cu*, 36, 7-9.  
<http://morfovirtual2018.sld.cu/index.php/morfovirtual/2018/paper/view/305/596>
- Perrin, R., Winkelmann, D., Moscardi, E., y Anderson, J. (1988). *Un manual metodológico de evaluación económica* [Archivo PDF].  
<https://repository.cimmyt.org/xmlui/bitstream/handle/10883/1063/9031.pdf>
- PetFood. (15 de agosto de 2019). *Palatabilidad: Un concepto Fundamental para la Formulación de Alimentos para Mascotas*. <https://alletruded.com/entrada/palatabilidad--un-concepto-fundamental-para-la-formulacion-de-alimentos-para-mascotas-20961/>
- Plata, F., Ebergény, S., Resendiz, J., Villarreal, O., Bárcena, R., Viccon, J., y Mendoza, G. (2009). Palatabilidad y composición química de alimentos consumidos en cautiverio por el venado cola blanca de Yucatán (*Odocoileus virginianus yucatanensis*). *Arch. med. vet.*, 41(2), 123-129. <https://www.scielo.cl/pdf/amv/v41n2/art05.pdf>
- Ponce, R., y Valdivié, M. (2015). Las investigaciones cunícolas en Instituto de Ciencia Animal. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 49(2), 205-209.  
<https://www.redalyc.org/pdf/1930/193039698010.pdf>

- Quelca, C. (2022). *Evaluación del efecto de tres niveles de Stevia Rebaudiana Bertoni (KA'AHE'E) en la producción de pollos parrilleros de la línea Cobb 500 en el municipio de Carnavi, La Paz* [Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés].  
<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/31073>
- Quezada, J. (2011). *Utilización de tres niveles de Stevia rebaudiana en alimentación de broilers y su influencia en flora y desarrollo intestinal* [Informe del proyecto de investigación, Escuela Politécnica del Ejército].  
<https://doi.org/http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/4934>
- Quinto, L. (2021). *Evaluación del aporte nutricional de la Moringa (Moringa oleífera ) en la alimentación de cuyes (Cavia porcellus ) Milagro-Guayas* [Trabajo de Titulación, Universidad Agraria del Ecuador]. [https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/QUINTO\\_AVEROS LILIANA GABRIELA.pdf](https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/QUINTO_AVEROS_LILIANA_GABRIELA.pdf)
- Reis, M., Coelho, L., Santos, G., Kienle, U., y Beltrão, J. (2015). Yield response of stevia (Stevia rebaudiana Bertoni) to the salinity of irrigation water. *ScienceDirect*, 152, 217-221.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.agwat.2015.01.017>
- Rojas, E. (2009). *Evaluación de parámetros productivos en cuatro líneas de cuyes hembras (Cavia porcellus), alimentados con diferentes niveles de melaza de caña de azúcar en Tingo María* [Tesis de Grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva].  
<https://doi.org/https://hdl.handle.net/20.500.14292/895>
- Rojas, O., Murguía, M. L., y Ramírez, G. (2018). Efecto de Stevia rebaudiana Bertoni en alimento de corderos lactantes, sobre su desarrollo, consumo de alimento, nivel sérico de proteínas, mortalidad y costo. *AgroProductividad*, 10(2). <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/945>
- Ruiz, J., Ordoñez, Y., Basto, Á., y Campos, M. (2015). Capacidad antioxidante de extractos foliares de dos variedades de stevia rebaudiana Bertoni adaptadas al cultivo en México. *Nutricion Hospitalaria*, 31(3), 1163-1170. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.3.8043>

- Shok, C. (1982). Experimental Cultivation of rebaudi stevia in California. *Agronomy Progress Rep*, 122. <http://www.shockfamily.info/ShockExperimentalCultivationOfRebaudi%27sSStevialnCaliforniaApril1982.pdf>
- Sullca, J. (2019). *Suplementación mineral en cuyes primerizas en la etapa de gestación - Granja Agropecuaria de Yauris-UNCP, Huancayo – Región Junín* [Tesis de Grado, Universidad Nacional de Zootecnia].  
<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5216>
- Taipe, J. (2013). *Evaluación del efecto de EMs (Lactobacillus spp., y Saccharomyces spp.), como aditivos nutricionales en la alimentación de cuyes* [Tesis de Grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi].  
<https://doi.org/http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/30>
- Tarazona, A., Ceballos, M., Naranjo, J., y Cuartas, C. (2012). Factores que afectan el comportamiento de consumo y selectividad de forrajes en rumiantes Fatores. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 25(3), 473-487.  
<https://www.redalyc.org/pdf/2950/295024923015.pdf>
- Toro, S. (2015). *Evaluación de la melaza en diferentes niveles (5, 10, 15 %) como aditivo en la alimentación de los Cobayos (Cavia porcellus) en la Fase Crecimiento - Engorde en el CEYPSA, Cantón Latacunga* [Tesis de Grado, Universidad Técnica de Cotopaxi].  
<https://doi.org/http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/3281>
- Tubón, M. de los A. (2013). *Utilización de Forraje Hidropónico más balanceado comercial como alimento en la crianza de cuyes a partir de la tercera hasta la décima tercera semana de edad* [Trabajo de Investigación, Universidad Técnica de Ambato].  
<https://doi.org/https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/6480>
- Usca, J., Flores, L., Tello, L., y Navarro, M. (2022). *Manejo General En La Cría Del Cuy*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. [http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-04-05-161827-Manejo general en la cria del](http://cimogsys.esPOCH.edu.ec/direccion-publicaciones/public/docs/books/2022-04-05-161827-Manejo%20general%20en%20la%20cria%20del%20cuy.pdf)

cuy.pdf

- Vallejos, J. (2012). *Efecto de dos niveles de Stevia (Stevia rebaudiana) como promotores de crecimiento para pollos parilleros de la línea Ross en la comunidad de Apinguela, Provincia Sud Yungas* [Tesis de Grado, Universidad Mayor de San Andrés].  
<https://doi.org/http://hdl.handle.net/123456789/4436>
- Veloz, R. (2005). *Evaluación del efecto del Laurato de Nandrolona (Laurabolín) en el crecimiento y engorde de cuyes machos (Cavia porcellus)* [Informe del Proyecto de Investigación, Escuela Politécnica del Ejército].  
<https://doi.org/http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5147>
- Villafuerte, L. (2014). *Evaluación de dietas con inclusión de tres saborizantes en la alimentación de cuyes en fase de finalización* [Trabajo de Grado, Universidad Central del Ecuador].  
<https://doi.org/http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/6544>
- Villanueva, N., Villasanti, A., y Waldemar, E. (2020). Utilización de KA'AHE'E (Stevia Rebaudiana) como promotor de crecimiento de pollos parrilleros de la línea Cobb. *El Surco*, 6(1), 26-33. <https://www.fca-unc.edu.py/wp-content/uploads/2021/05/Revista-Cient%C3%ADfica-V6.-Noviembre-2020.pdf#page=77>
- Yinci, X., Toshiyasu, Y., Sato, M., & Masaaki, T. (1998). Actividad antioxidante de Stevia rebaudiana. *Ciencia medioambiental*, 45(5), 310-316.  
<https://doi.org/10.3136/NSKKK.45.310>