UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN LA HISTOLOGÍA MUSCULAR DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) DE LA LÍNEA PERÚ

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria.

Autores

María José Naranjo Lombeida

Edison Juan Llumiguano Chimbo

Tutora:

Méd. Alejandra Barrionuevo Mayorga Mg.

Guaranda – Ecuador

2025

EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN LA HISTOLOGÍA MUSCULAR DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) DE LA LÍNEA PERÚ

REVISADO Y APROBADO POR:

Méd. Alejandra Barrionuevo Mayorga. Mg

TUTORA

Dra. Araceli Beatriz Lucio Quintana PhD.

PAR LECTOR

Dra. Jenny Marcela Martínez Moreira MSc.

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, María José Naranjo Lombeida, con CI: 0202365615 y Edison Juan Llumiguano Chimbo con Cl: 0250004678, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con sus respectivos autores.

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

María José Naranjo Lombeida

AUTORA

Cl. 0202365615

NOTARÍA TERCERA
Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
GUARANDA - ECUADOR

Edison Juan Llumiguano Chimbo

AUTOR

Cl. 0250004678

Méd. Alejandra Barrionuevo Mayorga. Mg

TUTORA

....rio

N° ESCRITURA: 20250201003P03229
DECLARACION JURAMENTADA
OTORGADA POR: NARANJO LOMBEIDA MARIA JOSE Y LLUMIGUANO CHIMBO EDISON JUAN
CUANTIA: INDETERMINADA
DI: 2 COPIAS
J.G.
Factura: 001-005-000003966

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy tres de diciembre del dos mil veinticinco, **ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda**, comparecen: **NARANJO LOMBEIDA MARIA JOSE,** soltera, celular 0968657336, domiciliado en este cantón y, **LLUMIGUANO CHIMBO EDISON JUAN,** soltera, celular 0980488077, domiciliado en el Cantón Guaranda, por sus propios y personales derechos, obligarse a quienes de conocerles doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; Los compareciente autorizan el tratamiento de sus datos personales en este instrumento público, bien instruidos por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertidos de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declaran lo siguientes el presente trabajo de investigación titulado: **"EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN LA HISTOLOGÍA MUSCULAR DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) DE LA LÍNEA PERÚ"**. Es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autoras, previo a la obtención de título de Médicos Veterinarios en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, en la Universidad Estatal de Bolívar. Es todo cuanto podemos declarar en honor a la verdad, la misma que la hacemos para los fines legales pertinentes. **HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA.** La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a los comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, queda incomparada al protocolo de esta notaria aquellos se ratifican y firman conmigo de todo lo cual doy Fe.

NARANJO LOMBEIDA MARIA JOSE
C.C. 0202365615

LLUMIGUANO CHIMBO EDISON JUAN
C.C. 0250004678

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ
NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

INFORME DE ANÁLISIS
magister

EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN LA HISTOLOGÍA MUSCULAR DE COBAYOS

10% Textos sospechosos

- 6% Similitudes (ignorado)
  0 % similitudes entre comillas
  < 1 % entre las fuentes mencionadas (ignorado)
- 2% Idiomas no reconocidos
- 7% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIV.docx
ID del documento: 2a94c96c2cd54cd44128d11b361d205badefae19
Tamaño del documento original: 7,52 MB

Depositante: JESUS ENRIQUE BARCA BARRIENTOS
Fecha de depósito: 15/12/2025
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 15/12/2025

Número de palabras: 15.626
Número de caracteres: 99.443

Ubicación de las similitudes en el documento:



Fuentes de similitudes

Fuentes principales detectadas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	dspace.espoch.edu.ec http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/1326/1/170925.pdf 38 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (485 palabras)
2	Documento de otro usuario #c2d9fe Viene de de otro grupo 33 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (401 palabras)
3	dspace.unl.edu.ec https://dspace.unl.edu.ec//bitstream/123456789/29393/1/YuleyNairovit_PaltaRivera.pdf 6 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (302 palabras)
4	repositorio.utc.edu.ec | Emplear bloques nutricionales con adición de subprodu... http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6764/6/PC-000915.pdf.txt 29 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (269 palabras)
5	dspace.espoch.edu.ec | Utilización de zeramec y boldemec como promotor de cr... http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/5245/3/TRABAJO DE TITULACION.pdf.txt 22 fuentes similares	1%		Palabras idénticas: 1% (251 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

Nº	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	dspace.utb.edu.ec | Uso de forrajes para la alimentación de cuyes en un sistema ... http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13345	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (37 palabras)
2	Documento de otro usuario #9fdb44 Viene de de otro grupo	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
3	repositorio.utc.edu.ec | Conversión Alimenticia en Cuyes colorados y pintados e... http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/5219/7/PC-000267.pdf.txt	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (33 palabras)
4	dspace.ups.edu.ec | Determinación del estatus de bioseguridad en los sistemas ... http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/31010	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (31 palabras)
5	www.revistasbolivianas.ciencia.bo http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/pdf/reav/v6n2/v6n2_a09.pdf	< 1%		Palabras idénticas: < 1% (28 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

1 http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18
2 https://doi.org/https://doi.org/10.15381/rivep.v12i1.7421
3 https://andina.pe/agencia/noticia-conoce-potencial-del-mercado-mundial-para-carne-cuy-peruano-756713.aspx
4 https://andina.pe/agencia/noticia-dia
5 http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609911720190004000032

Méd. Alejandra Barrionuevo Mayorga Mg.
TUTORA

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de investigación con todo mi amor y gratitud a las personas que han sido pilares fundamentales en mi vida.

A mis padres, por su amor incondicional, por enseñarme el valor del esfuerzo y por apoyarme en cada paso de este camino. Sin su ejemplo y sacrificio, nada de esto habría sido posible.

A mi familia, por su comprensión, ánimo constante y por estar siempre presentes, incluso en la distancia.

A mis amigos, por su compañía, por las palabras de aliento en los momentos difíciles y por compartir conmigo esta etapa tan importante.

Y a mí misma, por no rendirme, por seguir adelante a pesar de los obstáculos y por confiar en mis capacidades.

María José Naranjo Lombeida

DEDICATORA

Agradezco a Dios, con todo mi corazón, por permitirme alcanzar esta meta. Su fortaleza, guía y amor incondicional han sido la luz que ha iluminado mi camino, brindándome la fuerza necesaria en los momentos de duda y dificultad. Gracias por cada oportunidad y por la fe que siempre ha depositado en mí.

A mis padres quienes han sido mi inspiración constante. Su apoyo incansable y amor incondicional me han acompañado en cada paso, nunca dejándome solo. Ustedes han sido mi refugio en las tormentas y mi motivación en los días más oscuros. Agradezco cada sacrificio, cada palabra de aliento y las lecciones sobre el valor del esfuerzo y la perseverancia. Su dedicación es el motor que impulsa mis sueños, recordándome que, con amor y trabajo, todo es posible.

Dedico este logro a ustedes, que son la razón de mi perseverancia. Este sueño no solo es mío, sino un tributo a todo lo que han hecho por mí. Los amo profundamente.

Edison Juan Llumiguano Chimbo

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a todas las personas que han hecho posible la realización de esta tesis, ya sea a través de su apoyo académico, personal o emocional.

En primer lugar, agradezco profundamente a mi Tutora del proyecto de investigación, Doctora Alejandra Barrionuevo Mayorga Mg, por su valiosa orientación, paciencia y conocimientos compartidos a lo largo de este proceso. Su dedicación y compromiso han sido fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

A mi familia, quienes me han brindado su amor incondicional y apoyo constante, sin los cuales no habría sido posible continuar este camino. A mis padres, Diego Naranjo y Mercedes Lombeida, por su sacrificio, comprensión y por creer en mí en todo momento. También a mis hermanas Daniela, Mayra, Analya y mi hermano Diego, a mis sobrinos Alisson, Emmanuel y Thiago, a mis Tíos Remigio Cando y María Naranjo, a mis primos David, Valeria y Jhoel por su apoyo emocional, su presencia y por ser mi refugio en los momentos de duda. Y, de manera muy especial, a mi fiel compañero azul, por su presencia silenciosa pero llena de cariño, por acompañarme en las largas noches de estudio y recordarme, con su alegría, que siempre hay motivos para sonreír.

A mis amigos y compañeros de universidad, por su constante ánimo y por compartir conmigo tanto los retos como los logros de esta etapa.

Gracias a todos por su apoyo, que ha sido esencial para culminar este importante capítulo de mi vida académica.

María José Naranjo Lombeida

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a Dios y a la Universidad Estatal de Bolívar, especialmente a la carrera de Medicina Veterinaria. Agradezco a todos los docentes que compartieron sus valiosos conocimientos; su dedicación ha sido fundamental en mi formación, inculcándome principios de honestidad y respeto que llevaré siempre conmigo.

A mi madre, María Chimbo, mi pilar en este camino: gracias por tu amor incondicional y apoyo constante. Te amo, madre.

A mi padre, Juan Llumiguano, por ser mi mejor amigo y por cada aliento; me enseñaste que todo es posible con determinación. Te amo, padre.

A mi esposa, Yessenia Yazuma, por tu amor y apoyo inquebrantable; sin ti, este logro no habría sido posible. A mi hijo, Matías Llumiguano, quien me inspira cada día: tu sonrisa es el motor de mis sueños.

A mis queridas hermanas y hermanos, gracias por su apoyo en mis logros y fracasos; ustedes son una fuente constante de motivación. Los amo mucho.

Edison Juan Llumiguano Chimbo

ÍNDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	PÁG.
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos Específicos	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1.Generalidades del cuy	6
2.2.Clasificación taxonómica del cuy	6
2.3.Anatomía digestiva del cuy	7
2.4. Histología muscular	9
2.5. Células musculares	9
2.6. Características morfológicas	10
2.7. Digestibilidad	11
2.8. Requerimientos nutricionales del cuy	11
2.9. Valor nutricional de la carne de cuy	15
2.10. Patologías por deficiencia nutricionales	15
2.10.1. Avitaminosis	15
2.10.2. Deficiencias por selenio	16
2.10.3. Anemia por deficiencia de hierro	16
2.11. Nutrición y alimentación	16
2.12. Líneas de cobayos	18
2.13. Tipos de crianza	19
2.14. Generalidades del selenio	20

CAPÍTULO III 22
3. MARCO METODOLÓGICO 22
3.1. Ubicación de la investigación. 22
- Localización de la investigación. 22
- Situación geográfica y edafoclimática. 22
- Zona de vida. (zonificación ecológica). 22
3.2. Metodología 23
3.2.1. Material de estudio 23
3.2.2. Tratamientos 23
3.2.3. Descripción de tratamiento 24
3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadistico 24
3.2.5. Tipo de análisis 24
3.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados 24
3.2.7. Manejo de la investigación 26
CAPÍTULO IV 29
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 29
4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS 29
4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS 47
CAPÍTULO V 48
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 48
5.1. CONCLUSIONES 48
5.2. RECOMENDACIONES 49
BIBLIOGRAFÍA 50
ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°		Pag.
1.	Peso semana inicial	29
2.	Peso primera semana	30
3.	Peso segunda semana	31
4.	Peso semana 3	32
5.	Peso semana 4	34
6.	Peso semana 5	35
7.	Peso semana 6	36
8.	Peso semana 7	37
9.	Peso final	38
10.	Ganancia de peso semanal	39
11.	Consumo de alimento total	41
12.	Conversión alimenticia	42
13.	Mortalidad total	43
14.	Fibras musculares Área, largo y ancho	44
15.	Beneficio/Costo	45

ÍNDICE DE FIGURAS

N°		Pág.
1.	Peso semana inicial	29
2.	Peso primera semana	30
3.	Peso segunda semana	31
4.	Peso semana 3	33
5.	Peso semana 4	34
6.	Peso semana 5	35
7.	Peso semana 6	36
8.	Peso semana 7	37
9.	Peso final	38
10.	Ganancia de peso semanal	39
11.	Consumo de alimento total	42
12.	Fibras musculares Área, largo y ancho	44

ANEXOS

N°

1. Mapa de ubicación de la investigación.
2. Croquis del ensayo
3. Exámenes de laboratorio
4. Base de datos
5. Fotografías
6. Glosario de términos técnicos

RESUMEN

La investigación se desarrolló en la parroquia Gabriel Ignacio Veintimilla, Vinchoa Grande, Cantón Guaranda, provincia Bolívar, Ecuador, a una altitud de 2.734 m.s.n.m, bajo condiciones de bosque montano bajo, con una temperatura media anual de 14°C y humedad relativa del 79%. El estudio tuvo como objetivo evaluar el efecto de la suplementación con selenio (Selenio) sobre el crecimiento y la histología muscular en cuyes hembras de 30 días de edad. Se emplearon 60 animales distribuidos en cuatro tratamientos: T1 (forraje verde), T2 (forraje + balanceado + 0,2 mg/kg Selenio), T3 (forraje + balanceado + 0,5 mg/kg Selenio) y T4 (forraje + balanceado + 0,8 mg/kg Selenio), con tres repeticiones y cinco animales por unidad experimental. El tratamiento T4 presentó la mayor ganancia de peso promedio (422,5 g), seguido de T3 y T2, mientras que el T1 mostró el valor más bajo. El T4 registró la mejor conversión alimenticia (2,99), evidenciando una mayor eficiencia en el aprovechamiento del alimento frente al tratamiento testigo (5,12). Estos resultados reflejan una respuesta favorable a la suplementación con selenio, elemento que interviene directamente en la mejora del metabolismo energético y la síntesis proteica. Respecto a la mortalidad, se registró un 5%, correspondiente a tres animales, atribuida a factores de estrés, falta de adaptación y deficiencia en la ventilación, sin relación con los tratamientos aplicados. En cuanto al análisis histológico del músculo vasto lateral, el tratamiento T4 mostró las mayores dimensiones de las fibras musculares, con un área promedio de 1.898,2 µm², un largo de 66,25 µm y un ancho de 37,97 µm, indicando una clara hipertrofia muscular en comparación con los demás tratamientos.

Palabras claves: Cobayos, Histología muscular, Selenio.

SUMMARY

The research was conducted in the Gabriel Ignacio Veintimilla parish, Vinchoa Grande, Guaranda canton, Bolívar province, Ecuador, at an altitude of 2,734 m.s.n.m., under lower montane forest conditions, with an average annual temperature of 14°C and relative humidity of 79%. The study aimed to evaluate the effect of selenium supplementation on growth performance and muscle histology in 30-day-old female guinea pigs. A total of 60 animals were used, distributed into four treatments: T1 (green forage), T2 (forage + balanced + 0.2 mg/kg Selenium), T3 (forage + balanced + 0.5 mg/kg Selenium), and T4 (forage + balanced + 0.8 mg/kg Selenium), with three replications and five animals per experimental unit. Treatment T4 showed the highest average weight gain (422.5 g), followed by T3 and T2, while T1 presented the lowest value. T4 exhibited the best feed conversion ratio (2.99), demonstrating greater efficiency in feed utilization compared to the control treatment (5.12). These results indicate a positive response to selenium supplementation, a key element in enhancing energy metabolism and protein synthesis. Regarding mortality, a rate of 5% was recorded (three animals), attributed to stress, lack of adaptation, and poor ventilation during the first week of the trial, unrelated to the treatments applied. In the histological analysis of the vastus lateralis muscle, treatment T4 showed the largest muscle fiber dimensions, with an average area of 1,898.2 µm², a length of 66.25 µm, and a width of 37.97 µm, indicating clear muscle hypertrophy compared to the other treatments.

Keywords: Guinea pigs, Muscle histology, Selenium.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

El cuy, conocido científicamente como *Cavia porcellus*, es un animal tradicionalmente consumido en la región andina de Sudamérica; sin embargo, en los últimos años, ha comenzado a ganar popularidad en Estados Unidos, Alemania, España principalmente entre las comunidades de inmigrantes que aprecian tanto su sabor característico como su profundo significado cultural; actualmente, Perú se posiciona como el principal exportador de carne de cuy a nivel mundial hacia Estados Unidos es el destino casi exclusivo de estas exportaciones peruanas, representando un impresionante 99,9% del total en el año 2021; es interesante destacar que Ecuador también ha incursionado en este mercado; en marzo de 2024, se realizó un envío de 800 cuyes desde la provincia de Azuay hacia la ciudad de Miami; estos animales estaban destinados principalmente a restaurantes en Nueva York, donde se comercializan a un precio aproximado de $40 por unidad; el creciente interés en el cuy ha llevado a que diversos restaurantes especializados en la rica gastronomía andina lo incluyan en sus menús; esta oferta atrae no solo a la comunidad andina residente en Estados Unidos, sino también a un público más amplio interesado en explorar nuevas y emocionantes experiencias culinarias; la cultura estadounidense el cuy es comúnmente considerado como una mascota, la creciente curiosidad y apertura hacia la cocina internacional ha facilitado su aceptación dentro de la oferta gastronómica del país (Andina, 2023).

Este animal es criado principalmente por su carne magra, destaca por su capacidad para convertir alimentos de baja digestibilidad en productos altamente nutritivos, ofreciendo una alternativa eficiente y económica de proteína animal. Su carne no solo es rica en proteínas, sino que también contiene ácidos grasos esenciales como el araquidónico (AA) y el docosahexaenoico (DHA), cruciales para el desarrollo neuronal, la salud celular y la fertilidad, además de presentar bajos niveles de colesterol y grasas (Carmona. V, 2020).

En Ecuador, el cuy es altamente demandado, especialmente en la región Andina, aunque su consumo se ha extendido a la Costa y la Amazonía debido a la migración.

Anualmente se consumen aproximadamente 13 millones de cuyes, equivalentes a 26.590 toneladas de carne, siendo las provincias interandinas como Tungurahua, Azuay, Cotopaxi, Pichincha, Chimborazo e Imbabura las principales consumidoras. Con una población de 5 millones de cuyes, el 97% se cría de forma familiar, desempeñando un papel clave en la economía y nutrición de familias rurales (Schmidt. R, 2020).

En la provincia de Bolívar, la producción de cuyes se desarrolla predominantemente en áreas rurales de carácter campesino, bajo un sistema de crianza familiar y tradicional. En este contexto, la alimentación de los cuyes se basa principalmente en residuos de origen vegetal, subproductos de cosechas y pequeñas cantidades de forraje fresco. Esta práctica alimentaria, limitada en calidad y balance nutricional, se traduce en bajos índices de reproducción, crecimiento y ganancia de peso en los animales (Chugcho. L & López. M, 2024).

El selenio es un mineral esencial para la salud y el desarrollo muscular de los cuyes, actuando como cofactor de enzimas antioxidantes que protegen las células musculares del daño oxidativo. Su presencia en la dieta favorece la regeneración de fibras musculares, la síntesis de proteínas y el funcionamiento del sistema inmunológico, lo que mejora el crecimiento y el bienestar general. Una deficiencia de selenio puede ocasionar debilidad muscular, retraso en el crecimiento y mayor vulnerabilidad a enfermedades, siendo indispensable un suministro balanceado, especialmente en sistemas de producción intensiva (Córdova, 2022).

1.2. PROBLEMA

En la provincia de Bolívar, la producción cavícola se enfoca principalmente en el autoconsumo, con una participación marginal en el mercado, debido a la baja valoración comercial de los cuyes (*Cavia porcellus*), lo que limita su rentabilidad y desalienta a la adopción de innovaciones tecnológicas que podrían optimizar la eficiencia productiva y económica del sistema de crianza. Esta situación se ve agravada por limitaciones significativas que enfrentan los pequeños y medianos productores, como el desconocimiento de los requerimientos nutricionales específicos de los cuyes y la deficiencia en el manejo e implementación de medidas preventivas contra patologías comunes.

La falta de selenio en la dieta puede generar una disminución en la respuesta inmunológica, debilidad muscular, mayor susceptibilidad a enfermedades y, como consecuencia, una reducción significativa en el crecimiento y la calidad de la carne de los cuyes. A pesar de que la suplementación con selenio constituye una alternativa para corregir esta deficiencia, su uso aún es limitado en la actividad cavícola debido al desconocimiento sobre las dosis adecuadas y los efectos reales que ejerce sobre el rendimiento productivo. En muchos sistemas de crianza, los cuyes no alcanzan su potencial genético de crecimiento ni presentan una óptima conversión alimenticia, lo que se traduce en pérdidas económicas para los productores, baja competitividad y menor calidad del producto final.

Esta situación se agrava por la falta de estudios locales que analicen específicamente cómo responde el cuy a la suplementación con selenio, tanto en términos de salud como en características de la carne. La ausencia de esta información técnica impide establecer pautas sólidas de manejo nutricional, manteniendo vigente una problemática que limita la eficiencia productiva y la rentabilidad de la actividad cavícola. Ante este escenario, surge la necesidad de investigar de manera sistemática los efectos del selenio en aspectos productivos e histología muscular, con el fin de generar conocimientos aplicables y brindar herramientas que permitan mejorar la explotación cavícola.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General

Evaluar los diferentes niveles de selenio en la histología muscular de cobayos de la línea Perú.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Determinar el nivel más eficaz sobre la histología muscular en cuyes.
- Establecer los parámetros productivos de los cobayos de acuerdo a los diferentes niveles de selenio.
- Realizar un análisis económico de la relación Beneficio/Costo.

1.4. HIPÓTESIS

- **Hipótesis nula (Ho)**

  El uso de diferentes niveles de selenio no influye en la histología muscular de cobayos de la línea Perú

- **Hipótesis alterna (Ha)**

  El uso de diferentes niveles de selenio influye en la histología muscular de cobayos de la línea Perú

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Generalidades del cuy

El cuy (*Cavia porcellus*), originario de los Andes, fue domesticado hace más de 3,000 años por las culturas andinas como fuente de alimento y para usos ceremoniales. Considerado sagrado por civilizaciones como los incas y los mochicas, aparece en rituales y arte precolombino. Con la llegada de los europeos, fue llevado a Europa, donde se popularizó como mascota. En la actualidad, es un alimento emblemático en países andinos como Perú, Ecuador y Bolivia, y su carne es valorada por su alto contenido de proteínas. Además, el cuy tiene un importante rol cultural, económico y gastronómico en estas regiones (FAO, 2020).

Son animales que poseen una gran capacidad de adaptación por lo tanto pueden encontrarse en zonas cálidas o frías en alturas de hasta 4500 m.s.n.m. Gracias a diversos estudios e investigaciones, se conoce que el cuy fue domesticado hace aproximadamente 2500 a 3600 años, este animal se caracteriza por tener un cuerpo longilíneo que puede medir hasta 40 cm de largo y está cubierto de pelo desde el nacimiento (Ramos. L & Masache. J, 2021).

2.2. Clasificación taxonómica del cuy

Reino	*Animalia*
Filo	*Chordata*
Clase	*Mammalia*
Orden	*Rodentia*
Suborden	Hystricomorpha
Infraorden	Hystricognathi
Familia	Caviidae
Género	*Cavia*
Especie	*porcellus*

Fuente: (Yapuy, 2020)

2.3. Anatomía digestiva del cuy

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un esófago que se extiende desde la faringe hasta el estómago el cual presenta una forma de una pera deformada, donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana, el movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo, el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas (Zooplus, 2024).

- **Boca**

El cuy es un roedor que posee incisivos largos con curvatura hacia adentro, no poseen caninos gracias a los premolares y molares pueden desmenuzar sus alimentos en forma mecánica y mezclarlos con la saliva que actúa como lubricante para facilitar la deglución. Las principales glándulas salivales son la parótida mandibular (submaxilar) y sublingual. Glándulas más pequeñas se encuentran en las mejillas y en las aéreas laterales de los labios; no se aprecia un cambio de dentadura temporal (Guevara, 2021).

- **Esófago**

Es un conducto destinado a impulsar el alimento de la faringe al estómago a través de un proceso llamado peristaltismo debido a las contracciones rítmicas que realizan las paredes musculares del esófago (Schmidt. R, 2020).

- **Estómago**

El estómago se caracteriza por ser importante del sistema digestivo porque excreta ácido clorhídrico, la función que presenta es las de disolver el alimento transformándola en una solución conocida como quimo. El ácido gástrico desvanece a las bacterias las mismas que son ingeridas con la ingesta de sus

alimentos, su función es proteger el organismo hay que indicar que en este órgano no se produce la absorción, en el intestino delgado tiene la característica de cumplir la función de digestión y absorción (Chauca, 2020).

- **Intestino Delgado**

Recibe el jugo pancreático que contiene enzimas y secreta el jugo intestinal o entérico que contiene también enzimas, las cuales completan la digestión final de las proteínas y convierte los azúcares en compuestos más sencillos en el duodeno. Segunda función es la de absorber el alimento digerido, y pasar los nutrimentos al torrente circulatorio. Realiza una función peristáltica que fuerza al material que no es digerido, pasar al ciego (Huaman, 2020).

En el intestino delgado ocurre la mayor parte de la digestión, aún son absorbidas la mayor parte del agua. Las vitaminas y otros micros elementos. Los alimentos no digeridos, el agua no absorbida y las secreciones de la parte final del intestino delgado pasan al intestino grueso en el cual no hay digestión enzimática; sin embargo, en esta especie que tiene un ciego desarrollado existe digestión microbiana (Huaman, 2020).

- **Intestino Grueso**

En el intestino grueso, las sustancias que no han sido digeridas pueden ser fermentadas por las bacterias presentes en él, dando lugar a la producción de gases. Igualmente pueden sintetizar vitaminas del grupo B y vitamina K aportando cantidades adicionales de estas vitaminas que serán absorbidas (Carmona. V, 2020)

- **Ciego**

El ciego es un órgano que tiene el 15% del peso total del aparato digestivo este órgano realiza la digestión microbiana en el intestino grueso de alomorfos y roedores. La pared del ciego es delgada tiene numerosas bolsas, el ciego tiene la capacidad de contener el 65% del contenido gastrointestinal es una de las ventajas que tiene este órgano (Castro. H, 2022).

- **Páncreas**

El páncreas es la más importante glándula digestiva, productora de casi todos los fermentos necesarios para la degradación de los alimentos (Chauca, 2020).

- **Hígado**

El hígado anatómicamente su cara visceral guarda relación con el lado izquierdo del estómago y a veces con el bazo, en el lado derecho con el páncreas, riñón derecho y duodeno. En el lóbulo medial derecho del hígado destaca la presencia de una fosa para la vesícula biliar (Chauca, 2020).

2.4. Histología muscular

La histología muscular en el conejillo de Indias, es similar a la de otros mamíferos. Los músculos están compuestos por fibras musculares que se clasifican en tres tipos principales: músculo esquelético, músculo cardíaco y músculo liso (Rodriguez, 2023).

- Músculo esquelético: formado por fibras largas, cilíndricas y multinucleadas con estrías transversales, responsable del movimiento voluntario

- El músculo cardíaco: compuesto por células ramificadas, uninucleadas y unidas por discos intercalares, que permiten la contracción sincronizada del corazón.

- El músculo liso: cuyas células fusiformes y uninucleadas carecen de estrías y se encuentran en órganos huecos como el tracto digestivo, regulando movimientos involuntarios como la peristalsis. Cada tipo de músculo en el cuy está adaptado a funciones específicas, desde la locomoción hasta la circulación sanguínea y la digestión, siguiendo los patrones histológicos típicos de los mamíferos (Schmidt. R, 2020).

2.5. Células musculares

Las células musculares, también llamadas fibras musculares, se clasifican en tres tipos según su estructura y función: esqueléticas, cardíacas y lisas. Las células del músculo esquelético son alargadas, cilíndricas y multinucleadas, con estriaciones

visibles debido a la disposición altamente organizada de los filamentos de actina y miosina. Su contracción es rápida, fuerte y voluntaria, permitiendo el movimiento del cuerpo a través de su conexión con el sistema óseo mediante los tendones. Las células del músculo cardíaco, exclusivas del miocardio, son ramificadas, generalmente mononucleadas o binucleadas, también estriadas, pero con una organización en redes interconectadas por discos intercalares, estructuras especializadas que facilitan la transmisión del impulso eléctrico y permiten una contracción sincronizada e involuntaria. Su actividad es regulada por el marcapasos cardíaco y el sistema nervioso autónomo (Guyton. A, 2021).

Finalmente, las células del músculo liso son fusiformes, uninucleadas y carecen de estriaciones debido a una disposición menos regular de los filamentos contráctiles. Su contracción es lenta y sostenida, regulada de manera involuntaria por señales autonómicas, hormonales y locales, desempeñando funciones esenciales en la motilidad de órganos internos como los vasos sanguíneos, el tubo digestivo, los bronquios y el útero (Camino, 2020).

2.6. Características morfológicas

- Cabeza: Relativamente grande en relación a su volumen corporal, de forma cónica y de longitud variable de acuerdo al tipo de animal.

- Cuello: Grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados.

- Tronco: De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón, las 3 últimas son flotantes.

- Abdomen: Tiene como base anatómica a 7 vértebras lumbares, es de gran volumen y capacidad (Alzamora et al., 2021).

- Extremidades: En general cortas, siendo los miembros anteriores más cortos que los posteriores (Castro. H, 2022).

2.7. Digestibilidad

Es un indicador clave de la calidad nutricional, se relaciona directamente con el uso del selenio contribuye a la digestibilidad al actuar como un cofactor esencial de las enzimas antioxidantes, como el glutatión peroxidasa, que protege las células intestinales del daño oxidativo. Esto favorece la integridad de la mucosa gastrointestinal, mejorando la absorción de nutrientes. Además, el selenio promueve un microbiota intestinal equilibrada, lo que optimiza los procesos fermentativos en el tracto digestivo, aumentando la eficiencia en la degradación y aprovechamiento de los nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo del cuy. Lo que su incorporación en raciones destinadas a optimizar la productividad animal (Córdova. C, 2023).

2.8. Requerimientos nutricionales del cuy

En la manutención del cuy se debe tener en cuenta que la capacidad de ingesta diaria de alimento en forraje es del 30% de su peso vivo, por lo que tiende aprovechar la absorción de nutrientes de los forrajes, como son agua, proteínas (aminoácidos), fibra, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas, para así compensar sus necesidades de nutrientes, siendo que las gramíneas y leguminosas son las principales fuentes de alimento en la producción de cuyes (Alzamora et al., 2021)

La alimentación de cuyes requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían. Por ejemplo, los requerimientos de proteínas para los cuyes en gestación alcanzan un 18%, y en lactancia aumentan hasta un 22% (Ortiz, 2023).

- **Energía**

La energía es uno de los factores más importantes para la realización de los procesos vitales como lo es caminar, crecer, combatir el frio, reproducirse y demás. Si el alimento suministrado al cuy contiene bajas cantidades de energía, esto afectara considerable mente en su desarrollo y salud.

Su exceso puede transformar en grasa y se almacena en todo el cuerpo, para un óptimo desarrollo los porcentajes de energía deben estar entre el 65 al 75% de los nutrientes digestivos totales, se almacena en forma de grasa en el cuerpo del cuy una vez satisfechos los requerimientos, que dependen de: edad, estado fisiológico, actividad del animal, nivel de producción y temperatura ambiental (Andina, 2023).

- **Proteína**

La proteína que se encuentra en dieta para la alimentación es de gran importancia debido a que es fundamental para el crecimiento y renovación de los tejidos del organismo, principalmente para el crecimiento de la masa muscular o sea la carne.

La cantidad necesaria debe ser de 20% de proteínas, para todos los cuyes, de una mezcla bien balanceada. Sin embargo, se recomienda elevar este nivel 2% más para cuyes lactantes y 4% más para cuyes gestantes (Stasieniuk. E, 2021).

- **Fibra bruta**

Es necesario que en la dieta exista una cantidad de fibra en un pequeño porcentaje de 6 a 18%, ya que entre más contenido de fibra en la alimentación el paso por el tracto digestivo es más lento por lo que tiene más tiempo de fermentación y se aprovecha de mejor manera a nivel del ciego (Ramos. L & Masache. J, 2021).

Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no sólo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. (Andina, 2023)

- **Minerales**

Los minerales tienen un sin número de participaciones en los procesos metabólicos que son fundamentales para el correcto funcionamiento del organismo del animal entre ellos tenemos: el hierro que es uno de los que actúan en el transporte del oxígeno y por lo tanto en la respiración (Camino, 2020).

- **Calcio**

Es de importancia en la actividad de cada elemento la relación calcio- fósforo de la dieta, un desbalance de estos produce una lenta velocidad de crecimiento, rigidez en las articulaciones y alta incidencia de depósitos de sulfato de calcio (0- 0,28) y vitamina D (Jara, 2020).

- **Magnesio**

El exceso de P y Ca, independientemente, incrementa el requerimiento mínimo de Mg y sus efectos son aditivos. Muchos estudios muestran que no solo el P y Ca modifican el requerimiento de Mg, sino que los cuyes pueden tolerar raciones con amplios rangos de la relación Ca-P, si el nivel de Mg es adecuado, existen interacciones fisiológicas entre el Mg y el K de los cuyes (Torres, 2020).

- **Fósforo**

El nivel de fósforo en la dieta de los cuyes es importante, modifica los requerimientos de otros elementos. Un exceso de fósforo en la dieta incrementa el requerimiento de Mg. El P es el elemento determinante en el desarrollo de la calcificación del tejido blando, cuando la dieta limitante de Mg y K (Sarria, 2020).

- **Selenio**

El selenio es un componente clave de los mecanismos de defensa del organismo contra la oxidación y trabaja en intima conexión con otros antioxidantes, en particular con la vitamina E. El Selenio y la vitamina E son complementarios y cada uno de ellos tiende a reducir las necesidades del otro en la prevención de enfermedades de tipo hepático (Cisneros, 2020).

Es un oligoelemento esencial con potentes propiedades antioxidantes que protege las células del daño por radicales libres, preservando su salud y evitando su degeneración. También ayuda a contrarrestar la toxicidad de metales pesados como cadmio, mercurio y arsénico. Es fundamental para la fertilidad masculina, ya que contribuye a la formación y movilidad de los espermatozoides, además de intervenir

en la síntesis de prostaglandinas y la producción de anticuerpos. Como componente estructural y enzimático del selenio proteínas, desempeña un papel clave en la nutrición animal. Su uso en dietas ha pasado de ser prohibido por posibles toxicidades a ser reconocido como indispensable, con un límite máximo autorizado de 0,5 ppm en todas las especies trabaja en estrecha sinergia con la vitamina E, potenciando mutuamente sus efectos antioxidantes y contribuyendo a la prevención de enfermedades como la necrosis hepática y la diátesis exudativa, aunque su acción complementaria no aplica a todas las patologías (Telles, 2022).

- **Dosis recomendada**

La dosis óptima de selenio para cuyes (Cavia porcellus) es incierta. La literatura científica sugiere un rango entre 0.1 mg/kg y 0.5 mg/kg en la dieta. Mientras un estudio indica que 0.1 mg/kg es suficiente, otros utilizan dosis mayores, y se ha observado baja actividad de enzimas relacionadas con el selenio incluso con niveles más altos. La dosis de 0.15 mg/kg extrapolado de ratas no es ideal, lo que subraya la necesidad de más investigación específica en cuyes (Aliaga. A & Bravo. C, 2020).

- **Efectos adversos**

La administración excesiva de selenio en cuyes puede ocasionar toxicidad, conocida como selenosis, afectando negativamente su salud. Los efectos adversos incluyen alteraciones gastrointestinales, como diarrea y anorexia, así como daños en tejidos vitales debido al estrés oxidativo. A nivel sistémico, el exceso de selenio puede causar degeneración hepática, daño renal y alteraciones neuromusculares, manifestándose en debilidad, letargia y dificultad para moverse. Además, se observan cambios en el pelaje, como pérdida de brillo o alopecia, y en casos severos, puede conducir a la muerte del animal. Por ello, es fundamental controlar cuidadosamente la dosificación de selenio en la dieta de los cuyes para evitar efectos tóxicos y garantizar su bienestar fisiológico (Schmidt. R, 2020).

2.9. Valor nutricional de la carne de cuy

La carne de cuy contiene una enzima conocida como asparaginasa, que es un componente que le hace frente al cáncer, porque ayuda a reducir la *angliogéneisi o* proliferación de células tumorales. La carne de cuy está conformada en promedio por 74.64 % de humedad, 19.49 % de proteína, 3.67 % de grasa, y 1.14 % de minerales. Asimismo, la piel de cuy que por tradición viene consumiendo, contiene 60.21 % de humedad, 32.2 % de proteína, 8.1 % (INIA, 2023). La carne de cuy es magra; con un contenido de grasa menor al 10 %, alto contenido de proteínas y bajo en colesterol y sodio es ideal para incluirla en una alimentación variada y equilibrada apta para todos los grupos poblacionales, desde niños hasta ancianos, y en diversas situaciones fisiológicas, como, por ejemplo, el embarazo o la lactancia (C, 2021).

2.10. Patologías por deficiencia nutricionales

El cuy es un animal estrictamente herbívoro cuya dieta se compone principalmente de hierbas. Sin embargo, la alimentación tradicional basada únicamente en forraje verde no proporciona los nutrientes esenciales en cantidades adecuadas para garantizar un desarrollo óptimo. Como resultado, la deficiencia nutricional derivada de esta alimentación insuficiente puede generar diversas enfermedades que afectan la salud y el rendimiento de los animales (Córdova. C, 2023).

2.10.1. Avitaminosis

Determina que los cuyes que presentan deficiencia de vitamina C pues carecen del gen que produce la enzima hepática l-gulono-lactona oxidasa, implicada en la síntesis de ácido ascórbico (Pilamunga, 2023). Por este motivo es importante aprovisionar exógenamente esta vitamina, pues el forraje suministrado posee bajas cantidades de vitamina C asimilable para el animal, caso contrario se observarán los siguientes síntomas:

- Escorbuto
- Letargia

- Anemia
- Anorexia
- Susceptibilidad a enfermedades

2.10.2. Deficiencias por selenio

La deficiencia de selenio en cuyes puede causar las siguientes enfermedades:

- Distrofia muscular: Afecta el tejido muscular esquelético, cardiaco y diafragma.
- Retardo en el crecimiento: Se observa en cuyes con deficiencia de selenio.
- Alteraciones en el desarrollo de órganos: Se observa poco desarrollo de testículos, bazo, vesícula biliar.
- Agrandamiento de órganos: Se observa agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón (Lema, 2020).

2.10.3. Anemia por deficiencia de hierro

La anemia es una enfermedad que se presenta con frecuencia en cobayos que presentan un marcado déficit en el crecimiento debido a que las reservas de hierro son bastante limitadas en los primeros días después del nacimiento pues los cerdos criados bajo techo necesitan siete miligramos de hierro diario pero la cerda solo puede proveer un miligramo cada día mediante lactación por ello es indispensable la suplementación de este mineral vía oral o por inyección caso contrario, la anemia es inevitable (Rahway, 2020).

2.11. Nutrición y alimentación

El cuy (*Cavia porcellus)* es un animal de fermentación pos gástrica junto con el conejo y la rata. Su comportamiento nutricional se asemeja, de adulto, más a un poligástrico con procesos de fermentación mixta y capacidad degradadora de celulosa, que a un monogástricos estricto; es decir, el cuy es considerado como una especie herbívora monogástrica, que posee un estómago simple (Cisneros, 2020).

El cuy se alimenta principalmente de forraje, no compite directamente con la alimentación en humanos, en recursos alimenticios como el maíz y el trigo. En la crianza familiar su alimentación es en base a desperdicios de cocina, también se pueden elaborar suplementos alimenticios a partir de residuos vegetales propios de cada región (Roma, 2022).

La alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles, su valor nutritivo y el costo de éstos en el mercado, teniendo en cuenta, fundamentalmente los requerimientos nutritivos del cuy la manera más adecuada de suministrarlos, ya que en la eficiencia con que se usan estos recursos conjuntamente con el factor reproducción determinan la rentabilidad, el alimento del cuy deberá estar enfocado en las siguientes necesidades del animal: Proteínas, energía, fibra, grasa, minerales, agua, aminoácidos, vitaminas (Estupiñán et al., 2020).

Los sistemas de alimentación son de tres tipos: forraje; forrajes más concentrados; y, con concentrados más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción y su costo a lo largo del año. Con un buen manejo de las reproductoras y lactantes y una buena alimentación, se llega a mejorar la producción de un plantel de cuyes (Castro. H, 2022).

- **Vitaminas**

Uno de los compuestos que se encargan de la regular las funciones en el organismo son las vitaminas, algunas de las vitaminas que requiere puede producir su propio organismo como es la vitamina D, otros tipos de vitaminas son elaboradas por parte de bacterias que ayudan en el proceso de fermentación en el ciego (Quinto, 2021).

Los requerimientos de vitamina C en el cuy según investigadores, varía desde 0,5mg por día, por lo cual si nosotros administramos forraje verde vamos a cubrir los requerimientos del animal y no vamos a necesitar colocar vitamina C en el concentrado o en el agua y evitaremos molestias y gastos infructuosos, en caos que se producen deficiencia del ácido ascórbico comienzan a darse síntomas de manera temprana como son: inflamación de las articulaciones (Chauca, 2020).

El ácido fólico es de manera esencial en la etapa de crecimiento debido a que animales con dietas deficientes los animales presentaron los siguientes síntomas: pérdida de apetito, retardo de crecimiento y tendencia de diarreas.

- **Agua**

El agua está entre los elementos más importantes que se debe considerar en la alimentación, se encuentra constituyendo del 60 al 70% del organismo del animal, es el principal vehículo de los elementos nutritivos y el oxígeno, el animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: agua de bebida, agua en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos (Telles, 2022).

El suministro de agua se registra un mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento y destete, así como mayor peso de las madres al parto (Carmona. V, 2020).

En los cuyes en recría el suministro de agua no ha mostrado ninguna diferencia en cuanto a crecimiento, pero sí mejora su conversión alimenticia. Mejora la eficiencia reproductiva (Torres, 2020).

2.12. Líneas de cobayos

- **Línea Perú**

El color de su pelaje es preferiblemente blanco con rojo, siendo su pelo liso y pegado al cuerpo, sin remolino, se caracterizan por ser precoz, obtiene peso de 800g a los 2 meses y conversión alimenticia de 3,8 con concentrado balanceado. Su prolificidad es de 2,3 crías nacida vivas, considerándose una de las mejores razas para la comercialización de este tipo de animal, conjugado con que en muchos de los casos es algo delicada y difícil de cuidar por lo que se debe tener aseo y tecnificación especiales (Camino, 2020).

- **Línea Andina**

Esta línea presenta algunas características propias, tales como mayor tamaño o número de crías por camada desde el nacimiento, cantidad que se mantiene hasta el destete; además hay mayor frecuencia del celo postparto y menor intervalo entre alumbramientos, respecto a otras líneas de cuyes. Presenta las siguientes características color del manto blanco, pelaje liso, cabeza mediana sin remolino, orejas grandes y caídas (Guando, 2022).

- **Línea Inti**

Son animalitos del tipo 1, se caracterizan porque presentan las crías más resistentes y los colores de identificación son bayo puro o combinado con blanco (León, 2020).

La línea Andina es seleccionada por su excelente prolificidad (3,9 crías por parto); obtiene un mayor número de crías por unidad de tiempo, como consecuencia del aprovechamiento de su mayor frecuencia de presentación de celo post partum (84 por ciento) en comparación con otras líneas. Los individuos son de color blanco, son animales que se adaptan a diferentes condiciones climáticas (Castro. H, 2022).

2.13. Tipos de crianza

- **Sistema de crianza familiar**

Este sistema de producción, predominante en áreas rurales, se caracteriza por la alimentación inadecuada de los cuyes con residuos de cocina y pastos, alta consanguinidad, ausencia de control en el empadre, elevada mortalidad, frecuentes enfermedades y parasitosis, baja prolificidad de las madres, y competencia por espacio y alimento. Los cuyes criollos, manejados de forma tradicional en núcleos familiares con densidades de 10 a 100 animales, están destinados principalmente al autoconsumo, con un promedio de cinco crías por hembra al año (Lema, 2020).

- **Crianza familiar-comercial**

Se origina de una crianza familiar bien manejada porque después de que sus producciones sean destinadas al consumo familiar también son llevados para la

comercialización y la venta. En esta crianza se encuentra de densidad poblacional como máximo 100 a 500 animales, la reproducción se lleva a cabo en pozas de cría y se agrupan por clase, edad y sexo, se obtiene nueve gazapos por hembra al año, estos cuyes son alimentados con forraje y a veces con balanceado, tienen un control sanitario más estricto En el sistema de crianza familiar- comercial, por lo usual, se trabaja con cuyes criollos cruzados con líneas precoces como por ejemplo la línea Inti y Perú. Este sistema permite generar ingresos económicos adicionales a las familias, los alimentos que se les da a los cuyes son de campos propios y existe una mayor mano de obra familiar (Aliaga. A & Gómez. C, 2020).

- **Crianza comercial-empresarial**

Este sistema consiste en una microempresa que invierte recursos económicos para aumentar la productividad mediante un control tecnificado del empadre, contando con pozas bien iluminadas, ventiladas y con temperaturas óptimas de 15 a 20 grados centígrados. Se maneja una densidad poblacional de 500 animales en adelante, sin límite, al tratarse de una crianza tecnificada. Además, incluye zonas de cultivo para forraje y utiliza alimento balanceado para mejorar la producción, trabajando con cuyes de líneas selectas que presentan parámetros productivos superiores a 0,75 crías destetadas por hembra empadrada, con el objetivo de llevarlos al mercado antes de las 10 semanas de vida (Santos et al., 2020).

2.14. Generalidades del selenio

El selenio es un oligoelemento esencial en la nutrición del cobayo y forma parte de selenoproteínas con funciones antioxidantes, metabólicas, inmunológicas y reproductivas. Su participación más destacada se da en el glutatión peroxidasa (GSH-Px), enzima responsable de reducir peróxidos lipídicos y proteger las membranas celulares contra el daño oxidativo. Gracias a este mecanismo, el selenio contribuye al mantenimiento de la integridad tisular, la prevención de enfermedades asociadas al estrés oxidativo y el adecuado funcionamiento del sistema cardiovascular y muscular. A nivel inmunológico, el selenio mejora la respuesta humoral y celular, optimiza la actividad de los neutrófilos y favorece la resistencia del cobayo frente a agentes patógenos. En términos productivos, niveles adecuados de selenio promueven un crecimiento más eficiente, mejor

conversión alimenticia y mayor vitalidad, especialmente en etapas de rápido desarrollo.

En cuanto a los beneficios específicos, el selenio participa en la síntesis de hormonas tiroideas mediante la actividad de desyodasas dependientes de selenio, regula procesos de reproducción (espermatogénesis, ovulación y gestación), favorece la cicatrización y reduce el riesgo de miopatías nutricionales. Además, actúa de manera sinérgica con la vitamina E, potenciando la estabilidad de los lípidos de membrana y elevando la capacidad antioxidante total del organismo. Su suplementación, en niveles fisiológicos, puede mejorar indicadores hematológicos, aumentar la resistencia al estrés térmico y disminuir la incidencia de enfermedades infecciosas (León, 2020).

Sin embargo, el selenio presenta desventajas y riesgos cuando su aporte es inadecuado. La deficiencia conduce a debilidad muscular, degeneración del músculo esquelético y cardíaco, retraso en el crecimiento, infertilidad, inmunosupresión y mayor susceptibilidad a infecciones. En casos severos puede aparecer enfermedad del músculo blanco. Por otro lado, la toxicidad por exceso (selenosis) es un riesgo importante debido al estrecho margen entre requerimiento y niveles tóxicos en especies monogástricas pequeñas como los cobayos. La intoxicación crónica se caracteriza por alopecia, fragilidad dérmica, disminución de la ingesta, trastornos nerviosos y alteraciones hepáticas. Niveles extremadamente altos pueden provocar mortalidad.

Dado este estrecho margen de seguridad, la suplementación con selenio en cobayos debe ejecutarse con precisión, considerando la forma química utilizada (orgánica como selenometionina o inorgánica como selenito de sodio), su biodisponibilidad, la interacción con otros antioxidantes (especialmente vitamina E) y las necesidades fisiológicas del animal según edad, estado productivo y condiciones ambientales. Un manejo nutricional adecuado permite maximizar los beneficios del selenio mientras se minimizan los riesgos asociados a deficiencias o excesos (Castro. H, 2022).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación de la investigación.

La investigación se realizó en la provincia Bolívar, cantón Guaranda, en el sector de Vinchoa grande en la propiedad de la Sra. Rosa Lombeida.

- **Localización de la investigación.**

País	Ecuador
Provincia	Bolívar
Cantón	Guaranda
Parroquia	Gabriel Ignacio Veintimilla
Barrio	Vinchoa Grande

- **Situación geográfica y edafoclimática.**

Altitud	*2,734.66 msnm*
Parámetros	*Localidad*
Latitud	*1°36'22.4"S*
Longitud	*78°58'35.9"W*
Humedad Relativa promedio anual	*79%*
Temperatura Máxima	*18°C*
Temperatura Media	*14°C*
Temperatura Mínima	*10°C*

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, Universidad Estatal de Bolívar 2023.

- **Zona de vida. (zonificación ecológica).**

El sitio donde se llevó a cabo esta investigación corresponde a un bosque Montano Bajo"(Holdridge, L, 1978).

3.2. Metodología

3.2.1. Material de estudio

60 cuyes hembras

Niveles de selenio

Factores de estudio

Factor A:

60 cuyes hembras

Factor B:

Niveles de selenio sobre la histología muscular

3.2.2. Tratamientos

Descripción de tratamientos

Tratamiento	Código	Descripción
T1	A1B1	Forraje verde
T2	A2B2	Forraje verde + balanceado +Selenio 0.2 mg/kg de alimento
T3	A3B3	Forraje verde + balanceado + Selenio 0.5 mg/kg de alimento
T4	A4B4	Forraje verde + balanceado +Selenio 0.8 mg/kg de alimento

3.2.3. Descripción de tratamiento

Número de tratamientos	4
Número de repeticiones	3
Número de animales por unidad experimental	5
Número total unidades experimentales	60

3.2.4. Tipo de diseño experimental o estadístico

El proyecto de investigación se desarrolló con un diseño de bloques completamente al azar.

3.2.5. Tipo de análisis

Los resultados se determinaron estadísticamente mediante el análisis de varianza (ADEVA), para establecer diferencias entre los tratamientos. Para comparar los tratamientos se utilizó la prueba de Tukey al 5% y se realizó un análisis de beneficio/costo.

3.2.6. Métodos de evaluación y datos tomados

- **Peso inicial**

Se tomó el peso de cada uno de los cobayos el día de su llegada al galpón, en gramos. Se utilizó una balanza digital.

- **Peso semanal**

Se realizó el pesaje de todos los animales de cada tratamiento semanalmente, con la ayuda de una balanza digital (g). Los valores obtenidos se registraron en el formato correspondiente.

- **Peso final**

Se registró el peso de los cobayos al concluir la investigación de campo, posterior a ello se comercializó los animales.

- **Ganancia de peso**

Esta variable se efectuó al terminar la investigación, para calcular la ganancia de peso total se utilizó la siguiente fórmula:

GP= Peso actual (g) - Peso anterior (g)

- **Consumo de alimento**

Esta variable se realizó sumando el consumo semanal del alimento suministrado por cada uno de los tratamientos hasta la finalización del experimento.

CAT = Alimento suministrado en (g) – Residuos de alimentos en (g)

- **Porcentaje de mortalidad**

Se evaluó desde la recepción de los cobayos hasta la semana final de la investigación, esta se realizó utilizando la siguiente fórmula.

% M = N° de cuyes muertos / N° de cuyes iniciados x 100

- **Medición de la dimensión de la fibra muscular**

Con el propósito de analizar los cambios de grosor en el tejido muscular de los cuyes, se tomó muestras de uno de los animales de cada tratamiento, la corte media de 1 cm a 0,5 cm de grosor del músculo vasto lateral también conocido como parte del músculo cuádriceps femoral.

Cuando se obtuvo el corte histológico se lo envió al laboratorio para realizar un conteo por medio de un instrumento denominado micrótomo.

- **Beneficio/Costo**

El análisis económico se realizó para determinar la eficiencia en cuanto a la utilización de los recursos empleados en la investigación, el costo de producción de las unidades en estudio de acuerdo al tratamiento; además se determinó la ganancia económica obtenida por cada dólar invertido.

3.2.7. Manejo de la investigación

- **Limpieza del galpón y desinfección**

Previo a la llegada de los animales, se llevó a cabo la limpieza y desinfección del galpón. Este proceso se realizó una semana antes de la llegada de los cobayos. Inicialmente, se procedió a lavar el galpón con una manguera de alta presión utilizando agua y detergente, seguido de la desinfección con una solución de cloro. Para garantizar una cobertura completa, se utilizó una bomba de mochila para llegar a todos los rincones del galpón.

- **Preparación de las jaulas**

Se llevó a cabo la limpieza de las jaulas utilizando una solución yodada al 5%, este proceso se realizó dos días antes de la llegada de los cobayos.

- **Colocación de bebederos y comederos**

Una vez que las jaulas de los cobayos estuvieron listas, se procedió a instalar los comederos y bebederos en cada una de ellas.

- **Recepción y selección de cobayos**

Nos trasladamos a la ciudad de Ambato para realizar la compra y selección de cobayos hembras de la línea Perú destetados de 30 días con un peso de 300 gramos. Luego, se procedió a ubicarlos en las jaulas del galpón.

- **Distribución de las unidades experimentales**

Los animales seleccionados para esta investigación se distribuyeron 5 animales por cada jaula.

Etiquetado de jaulas

Se realizó el etiquetado con sus respectivos tratamientos y número de jaula.

- **Suministro de alimentación por cada tratamiento**

Se suministró tres veces al día, a las 8 de la mañana, a la 1 de la tarde y a las 5 de la tarde, el alimento fue previamente pesado y distribuido en cada jaula.

A partir de la semana 5 se incluyó el selenio en el balaceado más una cantidad de forraje verde para complementar la dieta alimenticia, la cantidad de selenio se aumentó semanalmente de acuerdo a las necesidades nutricionales de los cuyes de acuerdo a cada tratamiento hasta su salida en la semana 12.

- **Suministro de agua**

El suministro de agua se mantuvo disponible las 24 horas del día, permitiendo que los cobayos puedan beber libremente a su elección.

- **Registros**

Se llevó a cabo un registro cada semana, para llevar un control del peso y el porcentaje de mortalidad, mientras que el consumo de alimento se registró diariamente.

- **Desparasitación**

Se realizó la desparasitación de los cobayos al momento de la recepción y cada mes, con un antiparasitario interno y externo Ivermectina al 1% es de 0.02 a 0.05 ml/kg de peso vivo (Livisto, 2022).

- **Toma de muestra del músculo vasto lateral en cobayos**

El objetivo de este procedimiento fue obtener muestras del músculo vasto lateral de cobayos mediante un protocolo estandarizado que garantizó su adecuada preservación para el análisis histológico. Para tal fin, se seleccionó y sacrificó un cobayo por cada grupo experimental, aplicando métodos conforme a las directrices del comité de ética institucional. El sacrificio se realizó mediante dislocación cervical asegurando previamente la pérdida total de reflejos y la ausencia de respuesta a estímulos dolorosos. Una vez confirmada la muerte, se procedió a la extracción aséptica del tejido muscular, manteniendo condiciones de bioseguridad

y minimizando la degradación estructural para garantizar la calidad de las muestras destinadas al estudio microscópico.

- **Desinfección de la zona**

Una vez sacrificado el cuy, se lo colocó en decúbito lateral y se procedió a la desinfección del área correspondiente al músculo vasto lateral utilizando alcohol al 70% para evitar cualquier tipo de contaminación. Con un bisturí estéril se efectuó un corte transversal del músculo, garantizando que la muestra obtuviera dimensiones aproximadas de 1 cm de longitud y 0,5 cm de grosor. Durante la manipulación del tejido se extremaron precauciones para prevenir daños que pudieran comprometer la calidad del análisis histológico.

Inmediatamente después de la extracción, la muestra se depositó en un frasco previamente etiquetado, el cual contenía formol al 10% en una proporción de 1:10 entre tejido y fijador. La etiqueta incluyó el ID del cuy, el tratamiento asignado, así como la fecha y hora de recolección, con el fin de asegurar la correcta trazabilidad del material biológico.

Las muestras permanecieron en fijación durante 24 a 48 horas antes de su procesamiento en el laboratorio. Posteriormente, se sometieron a deshidratación mediante gradientes crecientes de alcohol, inclusión en parafina y corte en secciones de 4 a 5 µm utilizando un micrótomo. Las láminas obtenidas se tiñeron con hematoxilina y eosina (H&E) para su evaluación microscópica. Finalmente, el diámetro de las fibras musculares se midió con un micrómetro ocular calibrado, tomando al menos tres mediciones por fibra y registrando los resultados en una hoja de cálculo para su análisis comparativo.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

Tabla 1

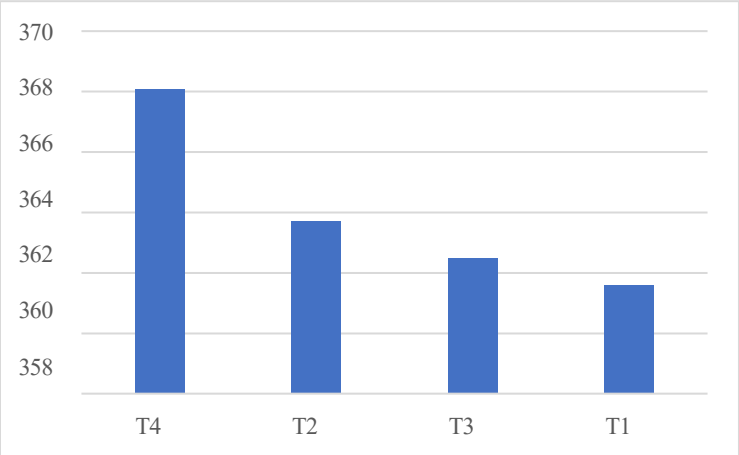
Peso semana inicial

Tratamientos	Medias	NS
T4	368,1	A
T2	363,7	A
T3	362,5	A
T1	361,6	A
Promedio	363,98	
Cv %	2,05	

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 1

Peso semana inicial



De acuerdo a los datos obtenidos se determinó que el tratamiento T4 alcanzó el mayor peso promedio (368,1 g), seguido de T2 (363,7 g), T3 (362,5 g) y T1 (361,6 g). No obstante, al realizar el análisis estadístico correspondiente (Test de Tukey) indica que no existen diferencias estadísticamente significativas (P > 0,05).

(Aliaga, 2020) en su estudio sobre el "Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento sometidos a diferentes niveles de selenio dietario", los pesos iniciales promedio por tratamiento fueron de 406, 404 y 408 gramos. Estos valores superan a los obtenidos en la presente investigación, lo cual se atribuye principalmente a la estrategia de selección utilizada en el estudio de referencia. En

dicha investigación, se empleó una selección previa de ejemplares basada en el tamaño corporal, lo cual influye directamente en el peso inicial, dado que los animales de mayor conformación morfológica tienden a presentar una masa corporal superior.

Tabla 2

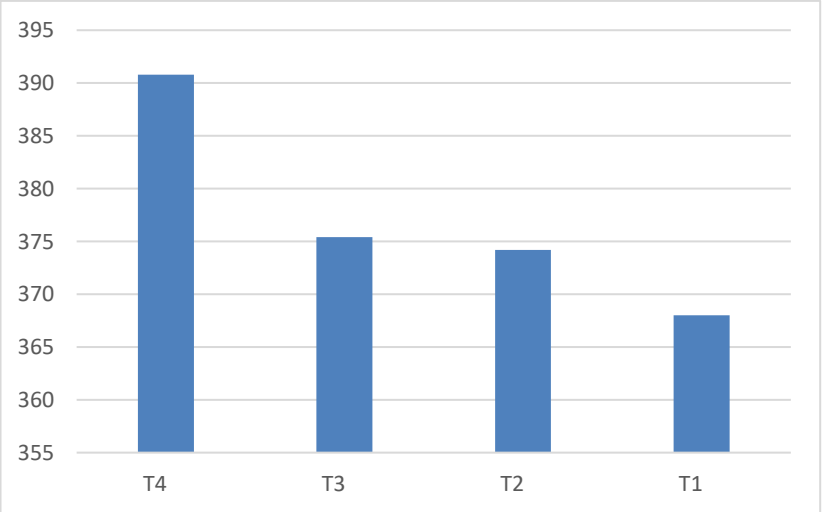
Peso primera semana

Tratamientos	Medias	*
T4	390,8	A
T3	375,4	B
T2	374,2	B
T1	368	B
Promedio	377,1	
Cv	3,21	

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 2

Peso primera semana



En la evaluación del efecto de la suplementación con selenio sobre el peso corporal de cuyes, se observaron diferencias significativas entre los tratamientos aplicados. El tratamiento T4 presentó el mayor peso promedio (390,8 g), siendo estadísticamente superior a los tratamientos T3, T2 y T1, que conformaron un segundo grupo estadístico, con promedios de 375,4 g, 374,2 g y 368,0 g respectivamente.

Esta diferencia sugiere que el selenio administrado en la forma o dosis correspondiente al tratamiento T4 potenció significativamente el crecimiento de los animales, en comparación con las otras formulaciones.

(Carmona, 2020). en su investigación titulada “Efecto del Selenio en cuyes (*Cavia porcellus)* de la provincia de San Marcos”, reportó un peso promedio de 400 gramos en la semana 1, valor que también supera los resultados obtenidos en la presente investigación. Esta diferencia se relaciona con la vía de administración del selenio utilizada en dicho estudio, la cual fue intramuscular y aplicada únicamente al inicio del experimento. Esta vía permite una absorción rápida y directa del micronutriente en el sistema, generando un efecto inicial más marcado en el metabolismo de los cuyes. Cabe señalar que la diferencia en la estrategia de administración no solo incide en los pesos iniciales, sino también en la respuesta fisiológica del animal frente al tratamiento.

Tabla 3

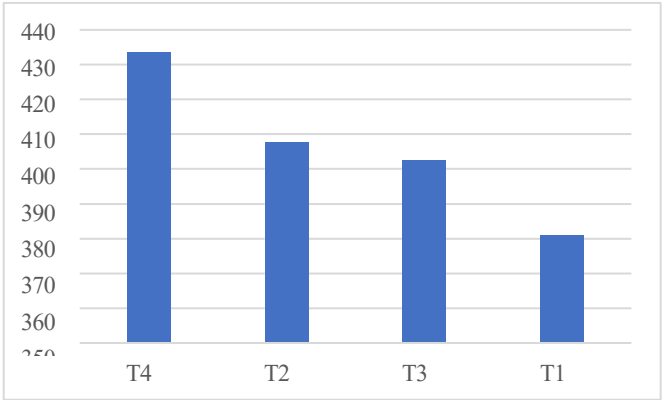
Peso segunda semana

Tratamientos	Medias	*
T4	433,5	A
T3	407,5	B
T2	402,3	B
T1	380,9	C
Promedio	406,05	
Cv	3,21	

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 3

Peso segunda semana



En el análisis del efecto de la suplementación con selenio sobre el peso final de cuyes, se observaron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos ($p < 0,05$). El tratamiento T4 presentó el mayor peso promedio (433,5 g), siendo estadísticamente superior al resto. Le siguieron T2 (407,5 g) y T3 (402,3 g) en un segundo grupo, sin diferencias entre ellos. Finalmente, T1 mostró el menor peso (380,9 g), conformando un tercer grupo.

Estos resultados evidencian que el tratamiento T4, por una mayor biodisponibilidad o una dosis más adecuada de selenio, potenció de forma significativa el crecimiento de los cuyes. En contraste, la ausencia de efecto en T1 indica que la suplementación con selenio en este tratamiento fue insuficiente o ineficaz en promover el desarrollo corporal.

(Cjanahuire & Ramos, 2023) en su trabajo titulado "Efecto de la alimentación en la productividad del cuy (*Cavia porcellus*) en la fase de desarrollo", reportaron un peso promedio de 440 gramos en la semana 2. Esta diferencia se debe principalmente a la selección de cuyes mejorados de primera clase, lo cual otorga una ventaja genética significativa en cuanto al desarrollo corporal y tasa de crecimiento. En contraste, en el presente estudio, la selección de los animales fue al azar, lo que asegura mayor representatividad, pero también implica mayor heterogeneidad, lo que explica un menor rendimiento productivo.

Tabla 4

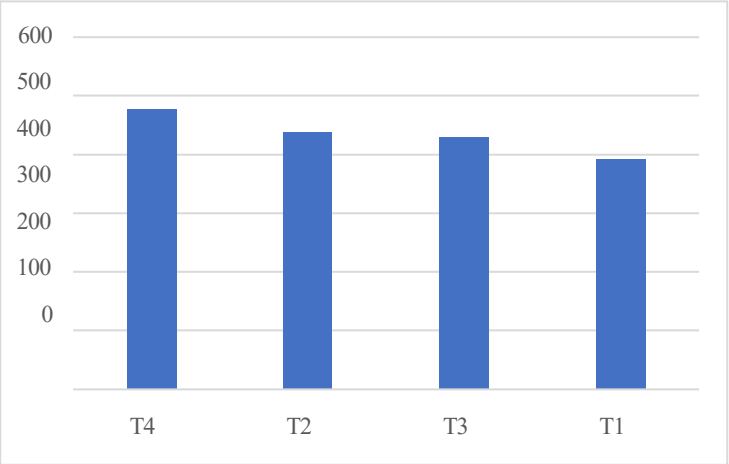
Peso semana 3

Tratamientos	Medias	*
T4	477,2	A
T3	438,5	AB
T2	429,9	B
T1	393	C
Promedio	434,65	
Cv	7,55	

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 4

Peso semana 3



En esta fase del experimento se evidenció un efecto significativo de la suplementación con selenio sobre el peso final de los cuyes ($p < 0,05$). El tratamiento T4 alcanzó la mayor media (477,2 g), siendo superior a los demás, seguido por T2 (438,5 g) en un grupo intermedio, mientras que T3 (429,9 g) se ubicó en una posición media y T1 (393 g) presentó el menor valor. Estos resultados confirman que T4 ejerció el mayor impacto positivo en el crecimiento, y que la tendencia ascendente de los promedios desde T1 hasta T4 sugiere una posible relación dosis-dependiente de la suplementación con selenio.

(Telles, 2022) en su investigación titulada “Efecto de la suplementación de selenio orgánico y vitamina E sobre parámetros productivos del cuy”, obtuvieron un peso promedio de 480 gramos en la semana 3. Sin embargo, los autores aclaran que la influencia de la nutrición suplementada no fue del todo clara, dado que los tratamientos mostraron resultados similares entre sí. Aun así, los datos son superiores a los de la presente investigación, debido a la acción sinérgica entre la vitamina E y el selenio. Esta combinación potencia la función antioxidante en el organismo del animal, mejora el sistema inmunológico y favorece un mayor aprovechamiento metabólico de los nutrientes, lo que explica un mejor rendimiento productivo.

Tabla 5

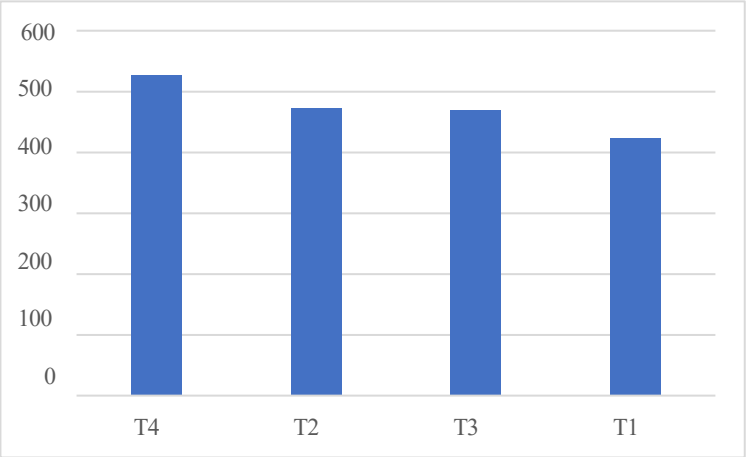
Peso semana 4

Tratamientos	Medias	*
T4	527,2	A
T3	473,5	B
T2	470	B
T1	423,2	C
Promedio	473,48	
Cv	7,50	

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 5

Peso semana 4



En esta fase del experimento se encontraron diferencias altamente significativas en el peso final de los cuyes ($p < 0,05$). El tratamiento T4 alcanzó la mayor media (527,2 g) y fue superior a todos los demás. T2 (473,5 g) y T3 (470,0 g) obtuvieron un promedio intermedio, sin diferencias entre sí, mientras que T1 obtuvo el menor peso (423,2 g. Estos resultados confirman la tendencia de etapas previas, donde T4 se mantuvo como el tratamiento más eficaz, lo que sugiere que su forma o dosis de selenio ofrece mayor biodisponibilidad y eficiencia metabólica, generando un efecto acumulativo positivo en el crecimiento de los cuyes.

(Paredes & Díaz, 2023) en su investigación “Efecto de los niveles de premezcla vitamínica y de minerales en la dieta sobre el rendimiento productivo de cuyes de engorde”, reportaron un peso promedio de 460 gramos. Este resultado se justifica

por la inclusión de diferentes niveles de premezcla vitamínica y mineral en las dietas, lo que optimizó el perfil nutricional de cada tratamiento. En el presente estudio, si bien se emplearon distintos niveles de selenio, la variabilidad en los resultados se asocia al efecto aislado del mineral, sin la combinación con otros nutrientes esenciales como vitaminas liposolubles o microminerales, en un efecto positivo en el rendimiento animal.

Tabla 6

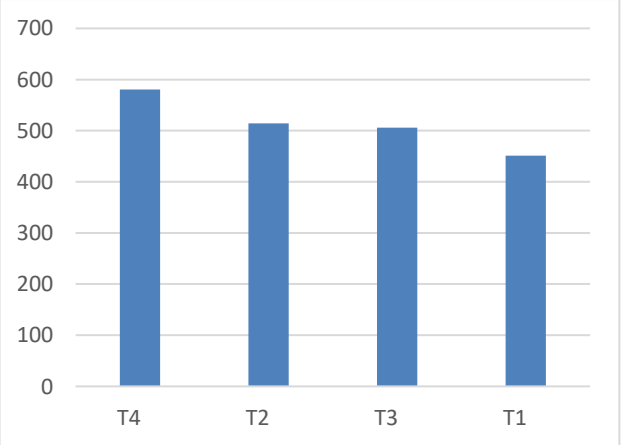
Peso semana 5

Tratamientos	Medias	*
T4	580,5	A
T3	514,4	B
T2	506,1	B
T1	451,3	C
Promedio	513,075	
Cv	8,45	

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 6

Peso semana 5



En esta medición del ensayo, se evidenció una diferenciación estadística clara y consistente entre los tratamientos. El tratamiento T4 alcanzó un peso promedio de 580,5 g**,** ubicándose en el primer lugar y consolidándose como el tratamiento con mejor respuesta productiva. Le siguieron T2 (514,4 g) **y** T3 (506,1 g), sin diferencias significativas entre ellos, pero claramente inferiores a T4. Finalmente, T1 (451,3 g**)**, siendo estadísticamente inferior a todos los demás tratamientos.

(Aliaga, 2020) en su investigación titulada “Selenoproteínas y contenido de selenio en cuyes en crecimiento sometidos a diferentes niveles de selenio dietario”, reportó un peso promedio de 500 gramos. Este valor es similar al obtenido en la presente investigación en lo que se administró selenio de forma diaria y en diferentes dosis según el tratamiento. La suplementación continua permite mantener una concentración estable de selenio en el organismo, favoreciendo su participación en la síntesis de selenoproteínas, que cumplen funciones antioxidantes y metabólicas esenciales para el crecimiento.

Tabla 7

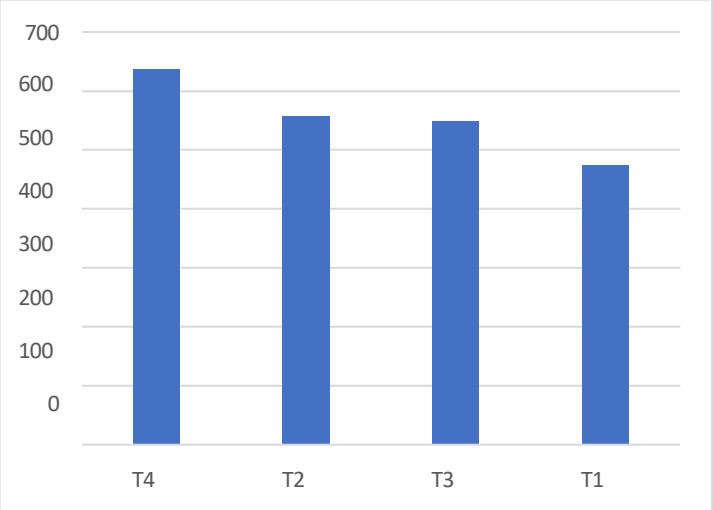
Peso semana 6

Tratamientos	Medias	*
T4	637,2	A
T3	556,6	B
T2	549	B
T1	474,8	C
Promedio	554,4	
Cv	8,55	

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 7

Peso semana 6



De acuerdo a los datos obtenidos se observaron diferencias altamente significativas ($p < 0,05$) en el peso final de los cuyes suplementados con diferentes tratamientos de selenio. El tratamiento T4 alcanzó el valor más alto (637,2 g), siendo estadísticamente superior a todos los demás tratamientos. Por su parte, los

tratamientos T2 (556,6 g) y T3 (549,0 g), sin diferencias entre sí, pero inferiores a T4 y superiores a T1. El tratamiento T1 (474,8 g), que representa la condición de control, presentó el menor peso final y es, significativamente inferior al resto.

(Guagchinga & Herrera, 2023), en su estudio sobre el efecto del tamaño de partícula en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento engorde, reportaron un peso promedio de 600 g, atribuido a la influencia del tamaño de partícula en la digestibilidad, el consumo y la eficiencia de conversión alimenticia. Dicho resultado guarda relación con la presente investigación, donde la suplementación con diferentes niveles de selenio también generó respuestas diferenciadas entre tratamientos el alimento es un factor clave en el rendimiento productivo de los cuyes.

Tabla 8

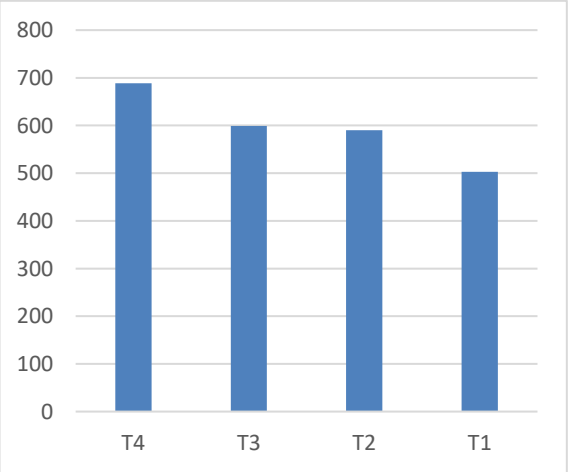
Peso semana 7

Tratamientos	Medias	*
T4	688,6	A
T3	598,8	B
T2	589,8	B
T1	502,9	C
Promedio	595,03	
Cv	8,27	

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 8

Peso semana 7



De acuerdo a los resultados obtenidos se evidenciaron diferencias altamente

significativas en el peso final de los cuyes. El tratamiento T4 alcanzó el mayor valor (688,6 g), consolidándose como el más eficaz y superando estadísticamente al resto. T2 (598,8 g) y T3 (589,8 g) conformaron un grupo intermedio, mientras que T1 registró el menor peso (502,9 g). Esta tendencia acumulativa confirma el efecto positivo del selenio en el crecimiento, destacando la mayor biodisponibilidad y adecuada dosificación aplicada en T4.

(Carmona, 2020), quien en su estudio titulado "Efecto del Selenio en cuyes (*Cavia porcellus*) de la provincia de San Marcos" reportó un peso promedio superior de 660 gramos. Si bien ambos estudios aplicaron selenio como suplemento nutricional, las diferencias en los resultados se deben a factores externos como la ubicación geográfica, las condiciones ambientales, el manejo zootécnico.

Tabla 9

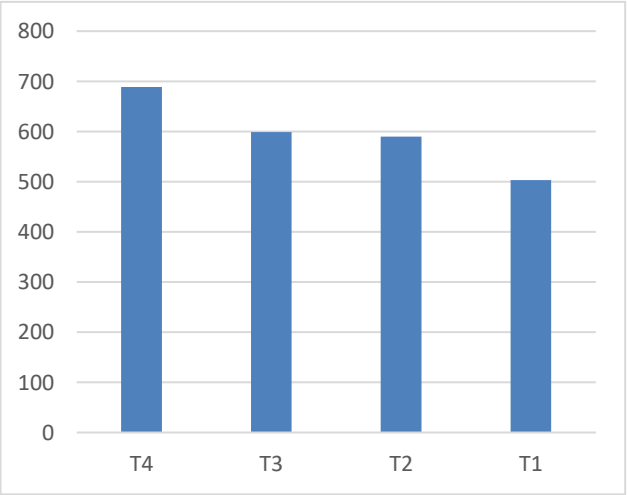
Peso final

Tratamientos	Medias	*
T4	688,6	A
T3	598,8	B
T2	589,8	B
T1	502,9	C
Promedio	671,38	
Cv	6,96	

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 9

Peso final



En la etapa final de la toma de peso en la investigación, el tratamiento T4 mantuvo su posición dominante con un peso promedio de 790,6 g, lo que representa un crecimiento significativamente superior respecto a los otros tratamientos. Los tratamientos T3 (678,0 g) y T2 (662,9 g) se ubicaron nuevamente intermedios, mostrando resultados estadísticamente similares entre sí, pero inferiores a T4. El tratamiento T1 (554,0 g), que no recibió selenio, presentó el menor peso.

(Aliaga, 2020), titula en su investigación "Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus)* en crecimiento sometidos a diferentes niveles de selenio dietario" quienes también emplearon selenio en la dieta y obtuvieron un peso promedio de 700 gramos esta similitud se atribuye a que la suplementación del selenio en el alimento ayuda a la ganancia de peso y asimilar de mejor manera los nutrientes.

Tabla 10

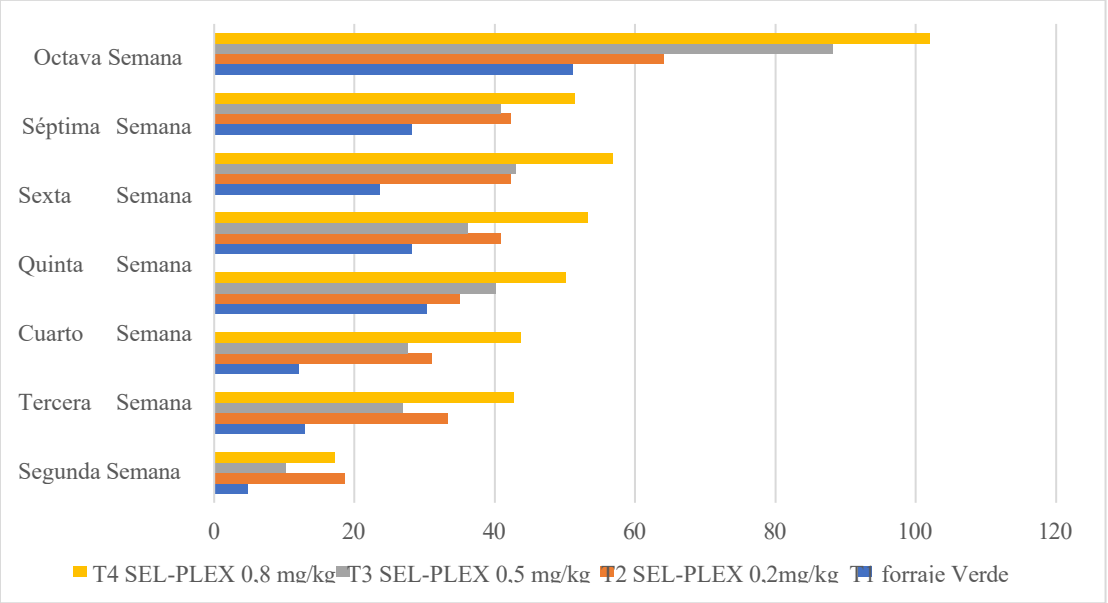
Ganancia de peso semanal

Semanas	T1	T2 Selenio 0,2mg/kg	T3 Selenio 0,5 mg/kg	T4 Selenio 0,8 mg/kg
Primera Semana	4,8 C	18,57 A	10,16 B	17,18 A
Segunda Semana	12,90 D	33,30 B	26,90 C	42,70 A
Tercera Semana	12,10 D	31,00 B	27,60 C	43,70 A
Cuarto Semana	30,20 C	35,00 C	40,10 B	50,00 A
Quinta Semana	28,10 D	40,90 B	36,10 C	53,30 A
Sexta Semana	23,50 C	42,20 B	42,90 B	56,70 A
Séptima semana	28,10 C	42,20B	40,80 B	51,41
Octava semana	51,10 D	64,10C	88,20B	102,00A

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano, E (2025)

Figura 10

Ganancia de peso semanal



De acuerdo con los datos obtenidos se determinó la ganancia de peso dentro T2, T3,T4 con (Selenio) y el testigo que fue solo con forraje verde tuvo un rendimiento inferior frente a los demás en todo el periodo experimental mientras que el tratamiento T2 tuvo una mayor ganancia frente al tratamiento T3 durante las tres primeras semanas, el tratamiento T3 tuvo un promedio superior al T2 en la cuarta semana y a partir de la sexta semana, mientras que T4 tuvo la tendencia de ser superior en toda la etapa experimental. Esto demuestra que el Selenio mejoro la ganancia de peso en los cuyes de manera significativa en comparación con el forraje verde. La dosis de selenio 0,8 mg/kg alimento (T4) fue la más eficiente, con más del doble de ganancia de peso que el grupo control (T1). La suplementación no solo mejoro la ganancia semanal, sino que también asegura un crecimiento más sostenido y estable a lo largo del tiempo.

(Paredes & Díaz, 2023) en su investigación titulada “Efecto de los niveles de premezcla vitamínica y de minerales en la dieta sobre el rendimiento productivo de cuyes de engorde”, reportaron una ganancia de peso promedio de 15,90 gramos, valor inferior al obtenido en la presente investigación. Esta diferencia se atribuye a las características específicas de cada experimento, tales como las condiciones ambientales, manejo animal, formulación dietética y factores genéticos, los cuales influyen directamente en la respuesta productiva de los cuyes.

(Telles, 2022) en su investigación titulada “Efecto de la suplementación de selenio orgánico y vitamina E sobre parámetros productivos del cuy (*Cavia porcellus*)”, reportaron una ganancia de peso promedio superior en 34 gramos con respecto a los resultados obtenidos en la presente investigación. Esta diferencia se atribuye a las características edafoclimáticas. Además, la inclusión combinada de vitamina E con selenio orgánico potencia el efecto antioxidante y metabólico, favoreciendo un mayor rendimiento en el crecimiento de los cuyes.

(Guagchinga & Herrera, 2023) en su estudio titulado “Efecto del tamaño de partícula en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento–engorde*”*, obtuvieron un peso inferior en la ganancia de peso que fue de 20 g en comparación con los resultados de la presente investigación.

Esta diferencia se relaciona a las características experimentales específicas de cada estudio, incluyendo factores como la formulación de la dieta, el tamaño de la muestra, las condiciones ambientales y el manejo de los animales. Dichas variables influyen directamente en la eficiencia alimenticia y el rendimiento productivo.

Tabla 11

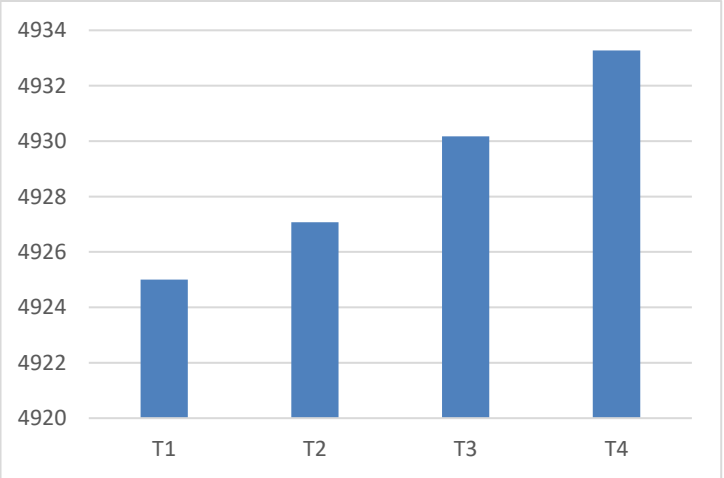
Consumo de alimento total

Tratamientos	Fv	Balanceado	Selenio	Total
T1	4925	0	0	4925,00
T2	3447,5	1477,5	2,07	4927,07
T3	3447,5	1477,5	5,17	4930,17
T4	3447,5	1477,5	8,27	4933,27

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 11

Consumo de alimento total



El consumo total de alimento fue muy similar entre los tratamientos, registrándose 4925 g en T1, 4927,07 g en T2, 4930,17 g en T3 y 4933,27 g en T4, evidenciando diferencias mínimas que se mantienen en un rango cercano a los 4,9 kg.

Tabla 12

Conversión alimenticia

Tratamientos	CAT	GPT	CA
T1	4925,00	192,4	5,12
T2	4927,07	299,2	4,22
T3	4930,17	315,5	4,00
T4	4933,27	422,5	2,99

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

La conversión alimenticia evidenció una clara relación con la dosis de selenio utilizada en la dieta de los cuyes. El tratamiento T1, sin suplementación, mostró la menor eficiencia con una CA de 5,12, lo que demuestra un mayor consumo de alimento para obtener la misma ganancia de peso. En contraste, los tratamientos con inclusión de selenio mejoraron notablemente la eficiencia, destacándose T4 con la dosis más alta (0,8 mg/kg de alimento), que alcanzó la mejor conversión (2,99), seguido por T2 con 0,2 mg/kg (4,22) y T3 con 0,5 mg/kg (4,00).

Esto demuestra que la suplementación con SELENIO optimizó el aprovechamiento del alimento, siendo más evidente en el nivel de 0,8 mg/kg, donde los animales transformaron el consumo en peso de manera más eficiente.

(Moreta & Barragán, 2024), en su estudio titulado "Evaluación de los parámetros productivos de tres promotores de crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*) en San Miguel de Bolívar", reportaron una conversión alimenticia promedio de 4,81, destacándose el tratamiento con Selenio en una dosis de 0,3 g/kg de alimento, el cual presentó los mejores índices de conversión. Este resultado se atribuye a la aplicación del selenio. En comparación con la presente investigación, los valores obtenidos resultan similares, lo que reafirma el efecto positivo del selenio en la alimentación de los cuyes.

Tabla 13

Mortalidad

	S1	S 2	S3	S4	S5	S6	S7	S8
T1	0	1	0	0	0	0	0	0
T2	0	0	0	0	0	0	0	0
T3	0	0	0	0	1	0	0	0
T4	0	0	0	0	0	0	1	0

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

En cuanto a la variable porcentaje de mortalidad en cuyes, se determinó un valor del 5%, correspondiente a la muerte de tres animales durante la fase experimental. Las causas principales estuvieron relacionadas con la falta de adaptación de los cuyes y la insuficiente ventilación del ambiente. Cabe mencionar que la primera muerte ocurrió durante la segunda semana del experimento, atribuida al estrés y aplastamiento sufrido por los animales durante el transporte y su llegada al lugar de estudio.

Tabla 14

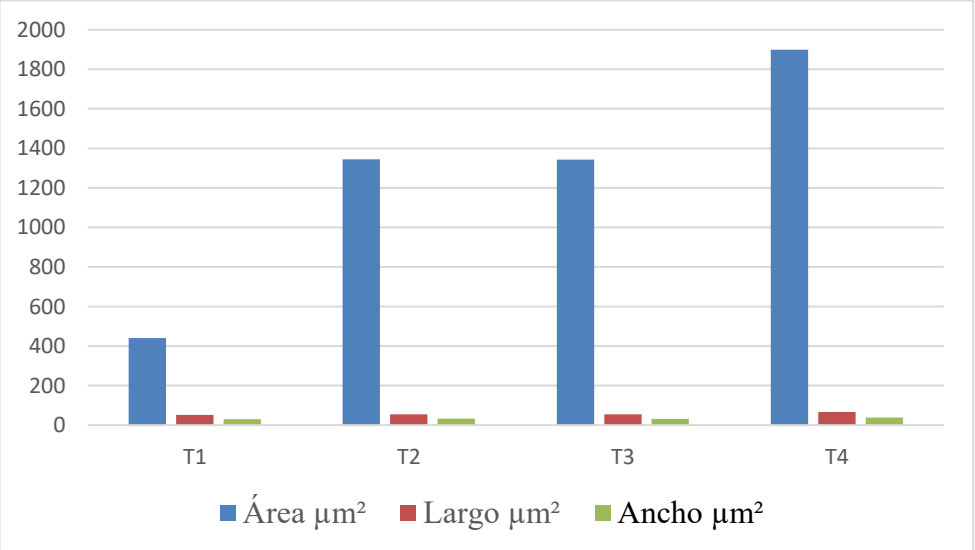
Fibras musculares Área, largo y ancho

Tratamientos	Área µm²	Largo µm²	Ancho µm²
T1	440,48 A	51,63 A	30,31 A
T2	1344,4 B	54,03 A	33,12 A
T3	1342,8 B	54,32 A	30,96 A
T4	1898,2 C	66,25 B	37,97 B

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano , E (2025)

Figura 12

Fibras musculares Área, largo y ancho



La evaluación histológica del músculo vasto lateral mostró diferencias significativas en las fibras musculares entre tratamientos. El área de las fibras aumentó progresivamente con la suplementación de selenio: T1 presentó la menor área (440,48 µm², grupo A), T2 y T3 mostraron valores similares y mayores (1344,4 y 1342,8 µm², grupo B), mientras que T4 alcanzó la mayor área (1898,2 µm², grupo C). En cuanto al largo, T1, T2 y T3 no difirieron significativamente (51,63–54,32 µm, grupo A), pero T4 mostró un incremento notable (66,25 µm, grupo B).

Finalmente, el ancho se mantuvo similar entre T1, T2 y T3 (30,31–33,12 µm, grupo A), mientras que T4 registró el mayor ancho (37,97 µm, grupo B). En conjunto, la suplementación con selenio, especialmente en la dosis más alta de T4, promovió un desarrollo más amplio y largo de las fibras musculares.

Tabla 15.

Beneficio/costo

Rubros	Tratamientos			
Egresos	T1	T2	T3	T4
Cobayos	60	60	60	60
Balanceado Crecimiento	7,75	7,75	7,75	7,75
Forraje	20	20	20	20
Exámenes De Laboratorio	30	30	30	30
Vacunas	5	5	5	5
Selenio		6	6	6
Materiales En General	12,75	12,75	12,75	12,75
Total, Egresos	135,5	141,5	141,5	141,5
Ingresos				
Venta cobayos	100	112	115	120
Total, De Ingresos	100	112	115	120
Beneficio/Costo	0,74	0,79	0,81	0,85

Elaborado por: Naranjo, M & Llumiguano, E (2025)

De acuerdo al análisis Beneficio/ Costo el tratamiento T4 (0,8 mg/kg de selenio) obtuvo el mayor índice beneficio/costo (0,85), lo que indica que por cada dólar invertido se recuperan 0,85 centavos adicionales, siendo el más rentable de todos. Le siguen T3 (0,81) y T2 (0,79), que también presentan una relación favorable, aunque ligeramente menor. En contraste, el tratamiento T1 (testigo) muestra el valor más bajo (0,74), evidenciando que sin suplementación con selenio la rentabilidad disminuye. Los tratamientos no resultaron ser eficientes económicamente debido

a los elevados costos de los exámenes, que no se compensan con un aumento significativo en los ingresos por venta ya que nuestra investigación se centró específicamente en determinar si la administración del selenio influye sobre los cobayos.

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

De acuerdo con los datos obtenidos, el tratamiento T4 (forraje + Balanceado + 0,8 mg/kg de Selenio) mostró mayores dimensiones en las fibras musculares (área: 1.898,2 μm²; largo: 66,25 μm; ancho: 37,97 μm) en comparación con los demás tratamientos, evidenciando una clara hipertrofia muscular. Esto demuestra que los diferentes niveles de selenio influyeron significativamente en la histología muscular de los cobayos, modificando el tamaño y la estructura de las fibras musculares. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula (Ho) y se acepta la hipótesis alterna (Ha), la cual establece "El uso de diferentes niveles de selenio influye en la histología muscular de cobayos de la línea Perú".

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- La evaluación de los diferentes niveles de selenio en la histología muscular de cobayos de la línea Perú demostró que la suplementación con Selenio tuvo un efecto significativo sobre el desarrollo estructural del tejido muscular. El tratamiento con 0,8 mg/kg (T4) produjo las fibras musculares con mayor área (1.898,2 μm^2), largo (66,25 μm) y ancho (37,97 μm), evidenciando una hipertrofia muscular notable en comparación con los demás tratamientos.

- El nivel más eficaz de suplementación fue el de 0,8 mg/kg de Selenio (T4), ya que generó los mejores resultados tanto en los parámetros histológicos como en los productivos. Este tratamiento mostró un equilibrio óptimo entre el aprovechamiento de nutrientes, la eficiencia metabólica y la síntesis proteica, determinando que dicha dosis es la más recomendable para promover el desarrollo muscular en cuyes.

- En los parámetros productivos, el tratamiento T4 obtuvo la mayor ganancia de peso (422,5 g) y la mejor conversión alimenticia (2,99), superando ampliamente al grupo control (5,12). Esto evidencia que la inclusión de selenio en la dieta mejora la eficiencia alimenticia, acelera el crecimiento y optimiza la utilización de los nutrientes. La mortalidad registrada fue de (5%) asociada a la falta de adaptabilidad.

- Los tratamientos evaluados no alcanzaron viabilidad económica, debido al elevado costo de los análisis de laboratorio.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la suplementación con selenio orgánico en dosis entre 0,5 y 0,8 mg/kg de alimento, ya que estas concentraciones demostraron mejorar significativamente la ganancia de peso, la conversión alimenticia y el desarrollo muscular en los cuyes, siendo la dosis de 0,5 mg/kg la más equilibrada en cuanto a rendimiento y costo.

- Es fundamental implementar estrategias de comercialización e innovación que permitan dar valor agregado al producto cuy, fortaleciendo su posicionamiento en el mercado y aumentando su rentabilidad. Asimismo, se recomienda realizar evaluaciones económicas y productivas a mayor escala antes de su aplicación comercial, con el fin de confirmar la viabilidad del uso de Selenio y determinar la dosis óptima según las condiciones locales de producción.

- Se debe mantener un manejo integral que priorice el bienestar animal, garantizando galpones limpios, desinfectados y con adecuadas condiciones ambientales para evitar enfermedades y estrés. Además, durante el transporte y adaptación de los animales, es esencial cuidar su integridad física y reducir factores que afecten su desempeño productivo, asegurando así una crianza eficiente y sostenible.

BIBLIOGRAFÍA

Aliaga. A & Gómez. C. (2020). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento sometidos a diferentes niveles de selenio dietario.: http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v31i3.18

Alzamora et al. (2021). Diagnóstico situacional de la problemática sanitaria y reproductiva de la producción pecuaria en la sierra. https://doi.org/https://doi.org/10.15381/rivep.v12i1.7421.

Andina. (2023). Andina Perú. El cuy mundialmente: https://andina.pe/agencia/noticia-conoce-potencial-del-mercado-mundial-para-carne-cuy-peruano-756713.aspx

Andina. (diciembre de 2023). Andina Perú. https://andina.pe/agencia/noticia-dia-nacional-del-cuy-ee-uu-es-primer-destino-exportaciones-su-carne-769398.aspx

Bazán R., V., Bezada Q., S., Carcelén C., F., y Yamada A., G. (2020). Scielo. El cuy crece en la región central del Ecuador: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172019000400032.

C, F. (2021). Caracterización de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) para utilizarla en la elaboración de un embutido fermentado. https://www.redalyc.org/journal/5600/560062845004/html/#:~:text=La%20carn%20de%20cuy%20es,fisiol%C3%B3gicas%2C%20como%2C%20por%20ejempl%2C

Camino, D. (2020). Evaluación de dos genotipos de cuyes (*Cavia porcellus*) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde. http://hdl.handle.net/20.500.14074/3391

Carmona. V. (2020). Efecto del Selenio en cuyes (*Cavia porcellus*) de la provincia de San Marcos. http://hdl.handle.net/20.500.14074/3391

Castro. H. (2022). Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar. Universidad de Brigham Young Provo, Utah. US, 14(2).

Chauca, L. (2020). Manual de crianza de cuyes. En Ministerio de Agricultura y Riego. Instituto Nacional de Innovación Agraria (INIA).

Chugcho. L & Lopez. M. (2024). Evaluación de la zeolita sobre la digestibilidad in vivo, adicionada a las dietas alimenticias en cobayos línea Perú. Dspace.ueb.com: https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/3ad70097-6384-4ec9-ae45-52ae9aa0e093/content

Cordiviola, C. &. (31 de octubre de 2022). Universidad Nacional de la Plata. Efecto de zeolita en engorde: https://revistas.unlp.edu.ar/revagro/article/view/13867/13987

Córdova, C. (2022). Evaluación de la digestibilidad in vivo de tres especies de forraje verde hidropónico en cobayos de engorde. Dspace: https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/255f7e54-1857-442e-b4f0-9fb45352e265/content

Córdova. C. (2023). Evaluación de la Digestibilidad In Vivo de tres especies de forraje verde hidropónico en cobayos de engorde. https://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/4181/1/TESIS%20MVZ

Estupiñán et al. (2020). Linfadenitis En Un Plantel Productor De Cuyes. Revista Científica Ecuatoriana 5(1):0-3. DOI: https://doi.org/10.36331/revista.v5i1.33.

FAO. (2020). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*): https://www.fao.org/4/w6562s/w6562s02.htmL

Guando. (2 de junio de 2022). Crianza de cuyes. REDVET: https://crianzadecuyes.com/razas-de-cuyes/cuy-raza-andina/

Guevara, J. &. (2021). Scielo. Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus L.*) en crecimiento suplementados con prebióticos y probióticos naturales. https://doi.org/https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num3_art:1920

Guyton. A. (2021). Tratado de fisiología médica. https://www.elsevier.com/es-es

Huaman, E. (2020). Caracterización del sistema de producción de cuyes en cuatro distritos de la provincia de Huancavelica. https://apirepositorio.unh.edu.pe/server/api/core/bitstreams/b0f4958e-0d4c-4f6e-88ef- 71f080a0

INIA. (2023). Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA),. Cuy, el superalimento peruano con nutrientes que combaten el cáncer y la anemia: https://www.infobae.com/peru/2023/07/14/cuy-el-super-alimento-peruano-con-nutrientes-que-combaten-el-cancer-y-la-anemia/

Lema, J. (2020). Caracterización del sistema de producción de cuyes (*Cavia porcellus*) del cantón Cevallos (en línea): http://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/11011/1/308 MKT.pdf

Morales, M. A. (2021). Revista de Investigaciones Veterinaria. Evaluación de dos niveles de energía en el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609911 72011000300001&lng=es&tlng=es

Ortiz, H. (1 de febrero de 2023). Alimentación y nutrición en cuy. https://plataformaiestphuando.com/wp-content/uploads/2023/02/nutricion-y-alimentacion-de-cuyes.pdf

Pilamunga, B. (2023). Identificación de principales enfermedades cuyes. http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/19172/1/17T01867.pdf

Rahway. (2020). Anemia por deficiencia nutricional en animales. https://www.msdvetmanual.com/es/sistema-circulatorio/anemia/anemia-por-deficiencia-nutricional-en-animales

Ramos. L & Masache. J. (2021). Universidad Politécnica Salesiana. Evaluación de dos sistemas de producción en cuyes (*Cavia porcellus*): https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13633/1/UPS-CT006928

Rodríguez, J. (2023). Predicción del peso y rendimiento de carcasa y masa muscular en cuyes de línea colorada en base a sus medidas morfométricas. https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/9729

Roma. (2022). Mejorando la nutrición. https://doi.org/https://www.fao.org/4/v5290s/v5290s45.htm.

Santos et al. (2020). Prevalencia de ectoparásitos en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en el distrito de Matahuasi, Junín (Perú).: http://www.scielo.org.pe/scielo.php

Schmidt. R. (2020). Obtenido de https://qualitysilage.com/es/produccion-de-ensilado-decalidad/produccion/ensiladodemaiz/#:~:text=El%20ensilado%20de%20maC3%ADz%20tiene,forrajes%20m%C3%A1s%20f%C3%A1ciles%20de%20ensilar

Stasieniuk. E. (29 de noviembre de 2021). (29 de noviembre de 2021). Obtenido de. Zeolita: un aditivo multifuncional destinado a los alimentos para mascotas.: https://allextruded.com/entrada/zeolita-un-aditivo-multifuncional-destinado-a- los-alimentos-para-mascotas 53526#:~:text=La

Telles, R. (2022). Efecto de la suplementación de selenio orgánico y vitamina E sobre parámetros productivos del cuy (*Cavia porcellus*). http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2664-09022022000300436

Torres, M. (2021). Caracterización de los sistemas de producción de cuyes y su relación en una propuesta de un programa de manejo en el Valle de Sayán. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión: http://repositorio.unjfsc.

Yapuy. (10 de 12 de 2020). Veterinaria Digital. https:// cuy/#:~:text=El%20Cuy%2C%20llamado%20tambi%C3%A9n%20cuye,%2C%20Bolivia%2C%20Ecuador%20y%20Co

Zooplus. (28 de mayo de 2024). El sistema digestivo de la cobaya. https://doi.org/ https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/1801/T

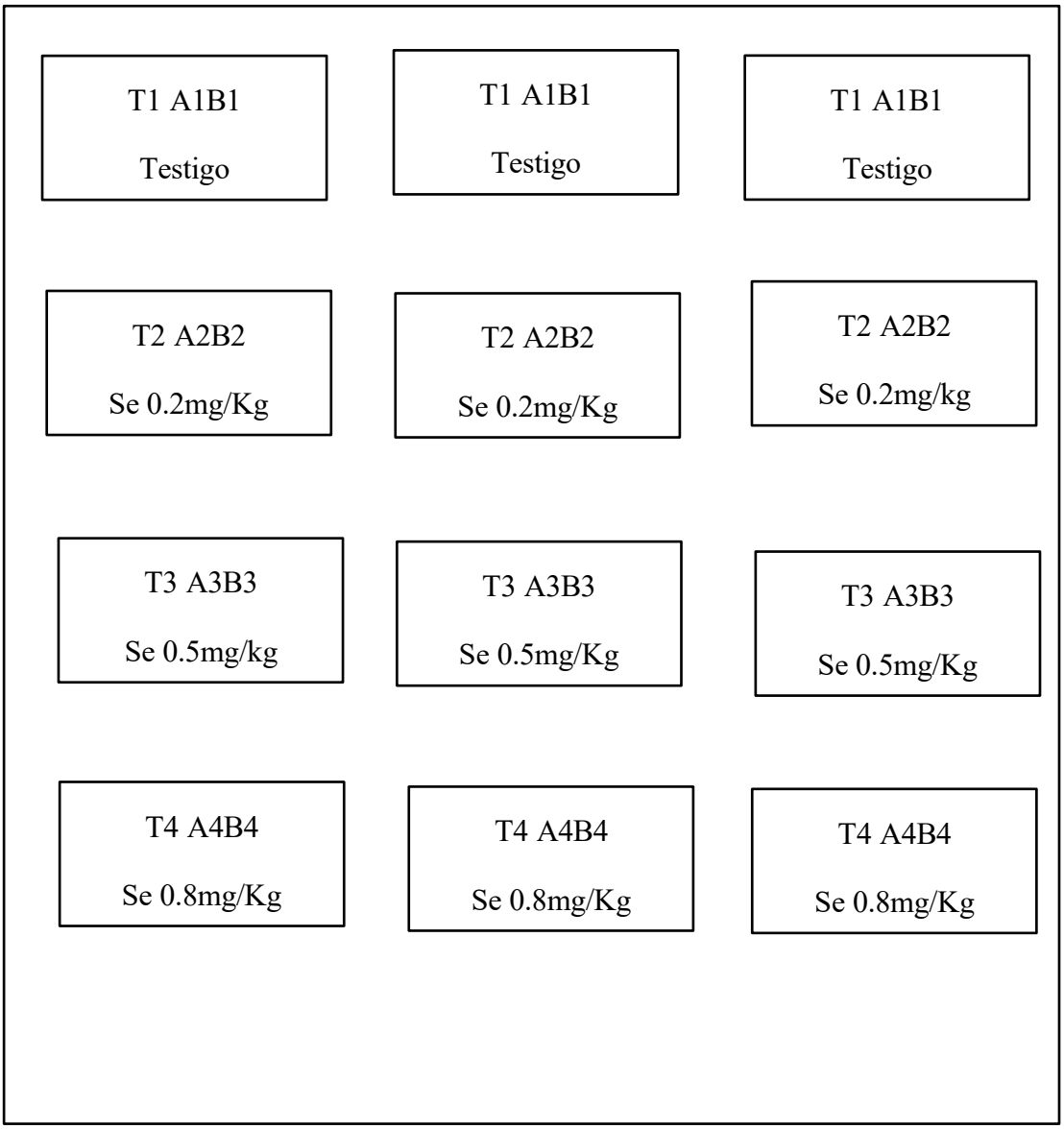
ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación.



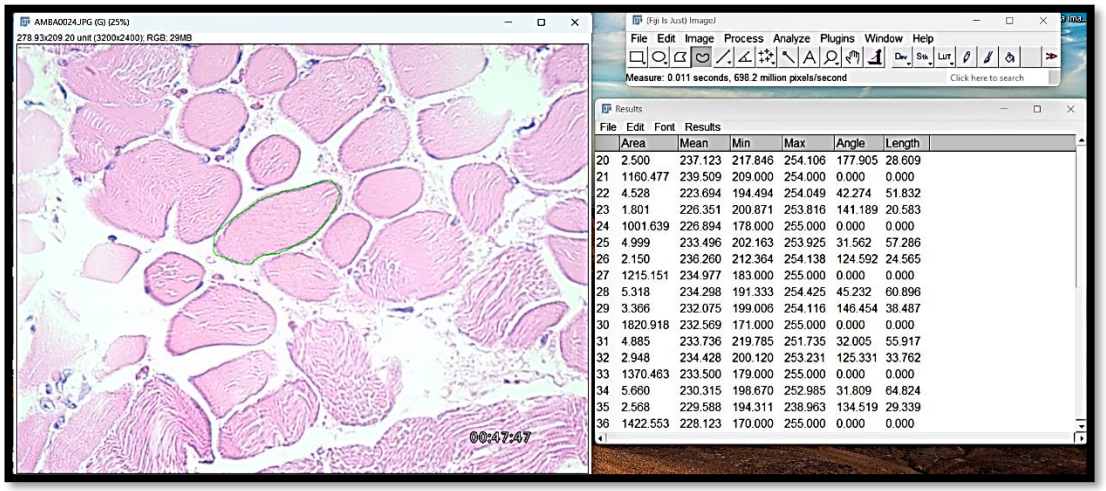
El sitio experimental está ubicado en la provincia Bolívar, cantón Guaranda, comunidad Vinchoa Grande, antigua vía Riobamba, como punto de referencia el depósito ´Barril Cervecero de Guaranda´.

Anexo 2. Croquis del ensayo

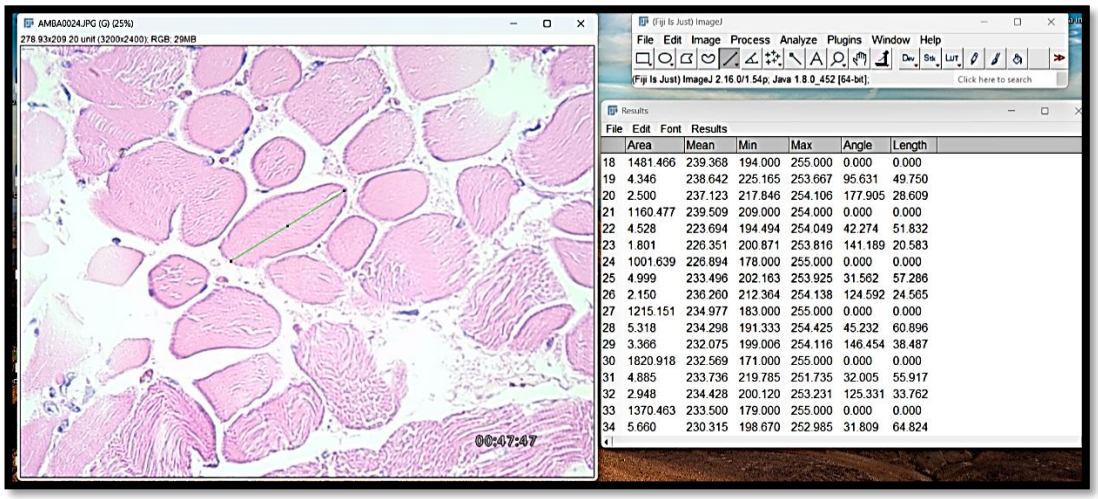


Anexo 3. Exámenes de laboratorio

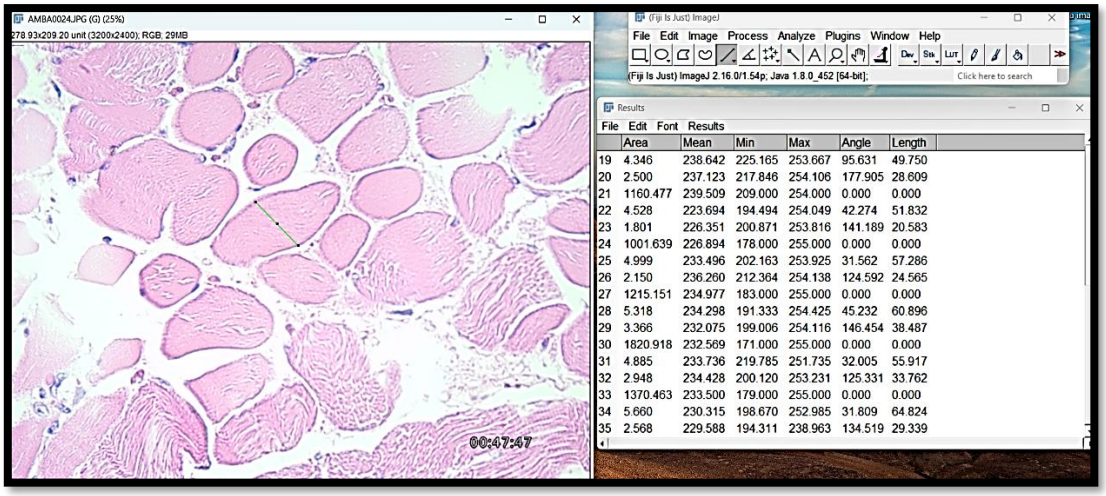
Área de la fibra



Largo de la fibra



Ancho de la fibra



Anexo 4. Base de datos

T	PI	PS1	PS 2	PS3	PS4	PS5	PS6	PS7	PS8
T1	368	378	395	485	520	580	610	640	680
T1	369	364	371	450	480	520	560	590	610
T1	361	376	379	415	457	479	492	509	560
T1	358	357	364	390	410	440	466	490	530
T1	358	375	398	380	410	430	460	490	540
T1	351	373	377	350	380	400	420	460	510
T1	368	371	381	350	380	390	400	430	490
T1	367	362	384	330	360	380	410	430	500
T1	351	366	352	340	365	384	400	440	510
T1	365	358	408	440	470	510	530	550	610
T2	370	377	430	460	500	540	580	620	660
T2	364	358	420	460	480	520	560	600	650
T2	364	373	410	450	480	510	560	590	640
T2	369	371	400	420	440	480	520	560	620
T2	365	361	360	380	410	440	470	500	570
T2	357	370	399	432	475	521	570	621	700
T2	360	374	406	439	482	529	574	621	720
T2	365	387	417	450	492	539	582	628	680
T2	366	386	418	447	488	533	576	622	700
T2	357	385	415	447	488	532	574	626	689
T3	368	384	414	445	487	530	580	633	700

T	PI	PS1	PS 2	PS3	PS4	PS5	PS6	PS7	PS8
T3	352	369	400	430	473	516	558	607	680
T3	363	377	397	417	447	473	515	546	620
T3	367	379	402	427	467	506	543	583	640
T3	367	382	401	428	469	493	533	568	620
T3	365	373	395	420	458	480	516	541	700
T3	355	362	384	404	439	469	508	535	704
T3	367	372	392	414	448	481	513	546	705
T3	367	380	424	463	513	563	616	675	705
T3	354	376	414	451	499	550	608	664	706
T4	354	377	417	463	513	567	623	685	728
T4	367	382	419	461	511	561	616	674	747
T4	365	390	437	484	532	587	643	701	750
T4	364	384	425	471	520	575	632	688	756
T4	370	387	428	474	522	573	628	690	834
T4	366	382	421	459	509	561	619	675	809
T4	354	370	414	450	500	553	608	666	821
T4	370	383	429	468	517	568	625	687	826
T4	384	425	471	520	575	632	688	700	819
T4	387	428	474	522	573	628	690	720	816

Ficha de recolección de datos

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente
TEMA: EVALUACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE SELENIO EN LA HISTOLOGÍA MUSCULAR DE COBAYOS (*Cavia porcellus*) DE LA LÍNEA PERÚ
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

T1R1	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T1R101	368	378	395	485	520	580	610	640	680	4925	1	312
T1R102	369	364	371	450	480	520	560	590	610	4925	0	241
T1R103	361	376	379	415	457	479	492	509	560	4925	0	199
T1R104	358	357	364	390	410	440	466	490	530	4925	0	172
T1R105	358	375	398	380	410	430	460	490	540	4925	0	182
T1R2	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T1R201	351	373	377	350	380	400	420	460	510	4925	0	159
T1R202	368	371	381	350	380	390	400	430	490	4925	0	122
T1R203	367	362	384	330	360	380	410	430	500	4925	0	133
T1R204	351	366	352	340	365	384	400	440	510	4925	0	159
T1R205	365	358	408	440	470	510	530	550	610	4925	0	245
T1R3	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T1R301	398	365	393	351	388	400	327	322	720	4925	0	322
T1R302	329	402	400	407	336	383	353	330	680	4925	0	351
T1R303	388	345	331	340	402	358	358	345	700	4925	0	312
T1R304	348	402	394	375	328	380	362	372	689	4925	0	341
T1R305	367	374	404	339	390	393	375	353	693	4925	0	326
T2R1	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T2R101	370	377	430	460	500	540	580	620	660	4927,07	0	290
T2R102	364	358	420	460	480	520	560	600	650	4927,07	0	286
T2R103	364	373	410	450	480	510	560	590	640	4927,07	0	276

T2R104	369	371	400	420	440	480	520	560	620	4927,07	0	251
T2R105	365	361	360	380	410	440	470	500	570	4927,07	0	205
T2R2	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T2R201	357	370	399	432	475	521	570	621	700	4927,07	0	343
T2R202	360	374	406	439	482	529	574	621	720	4927,07	0	360
T2R203	365	387	417	450	492	539	582	628	680	4927,07	0	315
T2R204	366	386	418	447	488	533	576	622	700	4927,07	0	334
T2R205	357	385	415	447	488	532	574	626	689	4927,07	0	332
T2R3	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T2R301	314	295	359	414	377	349	346	696	632	4927,07	0	318
T2R302	351	303	325	372	303	293	401	612	660	4927,07	0	309
T2R303	423	362	339	293	323	392	381	669	693	4927,07	0	270
T2R304	404	357	376	365	385	310	414	632	626	4927,07	0	222
T2R305	412	318	317	315	342	355	399	666	715	4927,07	0	303
T3R1	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T3R101	308	378	357	404	390	310	307	711	675	4930,17	1	367
T3R102	398	407	364	368	407	302	365	621	713	4930,17	0	315
T3R103	381	304	371	420	384	341	397	703	687	4930,17	0	306
T3R104	417	345	364	410	427	417	351	669	709	4930,17	0	292
T3R105	336	365	320	376	365	322	336	694	678	4930,17	0	342
T3R2	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T3R201	309	375	372	329	312	317	305	622	712	4930,17	0	403
T3R202	362	398	404	357	426	380	415	622	651	4930,17	0	289
T3R203	312	296	422	293	317	328	333	716	678	4930,17	0	366
T3R204	400	428	397	291	372	380	344	642	686	4930,17	0	286
T3R205	386	403	398	328	321	377	302	652	681	4930,17	0	295
T3R3	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T3R301	319	416	306	324	415	328	324	677	649	4930,17	0	330

T3R302	411	424	380	395	365	401	326	637	617	4930,17	0	206
T3R303	333	319	345	430	376	375	384	715	686	4930,17	0	353
T3R304	342	291	369	406	373	304	360	621	677	4930,17	0	335
T3R305	405	423	426	317	408	416	375	656	612	4930,17	0	207
T4R1	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T4R101	357	386	338	398	351	367	295	676	682	4933,27	0	325
T4R102	329	428	296	336	338	318	304	639	661	4933,27	0	332
T4R103	350	343	366	340	315	403	307	694	698	4933,27	0	348
T4R104	329	308	315	371	296	344	337	697	618	4933,27	0	289
T4R105	317	374	363	364	359	405	419	672	711	4933,27	0	394
T4R2	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T4R201	360	387	333	315	365	420	320	622	681	4933,27	0	321
T4R202	376	338	309	395	424	331	311	671	676	4933,27	1	300
T4R203	395	329	425	419	296	354	335	622	655	4933,27	0	260
T4R204	296	422	382	410	361	294	361	663	689	4933,27	0	393
T4R205	354	321	426	344	303	424	301	655	667	4933,27	0	313
T4R3	PS30	PS37	PS44	PS51	PS58	PS65	PS72	PS79	PS86	CA	M	G.PESO
T4R301	380	293	418	429	323	353	378	652	634	4933,27	0	254
T4R302	337	358	306	391	344	327	339	695	698	4933,27	0	361
T4R303	309	400	377	353	342	382	349	697	630	4933,27	0	321
T4R304	321	392	304	386	416	341	335	702	645	4933,27	0	324
T4R305	337	373	375	379	340	408	350	720	685	4933,27	0	348

Tasa de consumo y dosis de selenio

Composición	Tratamiento		Forraje	Balanceado	#Animales /r	#Animales /r
100% FV /g/d	T1R1	65			325	
70 % F /30 %B	T2R1	65	45,5	19,5	325	97,5
70 % F /30 %B	T3R1	65	45,5	19,5	325	97,5
70 % F /30 %B	T4R1	65	45,5	19,5	325	97,5
100% FV /g/d	T1R2	80			400	
70 % F /30 %B	T2R2	80	56	24	280	120
70 % F /30 %B	T3R2	80	56	24	280	120
70 % F /30 %B	T4R2	80	56	24	280	120
100% FV /g/d	T1R3	95			475	
70 % F /30 %B	T2R3	95	66,5	28,5	332,5	142,5
70 % F /30 %B	T3R3	95	66,5	28,5	332,5	142,5
70 % F /30 %B	T4R3	95	66,5	28,5	332,5	142,5
100% FV /g/d	T1R1	115			575	
70 % F /30 %B	T2R1	115	80,5	34,5	402,5	172,5
70 % F /30 %B	T3R1	115	80,5	34,5	402,5	172,5
70 % F /30 %B	T4R1	115	80,5	34,5	402,5	172,5
100% FV /g/d	T1R2	135			675	
70 % F /30 %B	T2R2	135	94,5	40,5	472,5	202,5
70 % F /30 %B	T3R2	135	94,5	40,5	472,5	202,5
70 % F /30 %B	T4R2	135	94,5	40,5	472,5	202,5
100% FV /g/d	T1R3	150			750	
70 % F /30 %B	T2R3	150	105	45	525	225
70 % F /30 %B	T3R3	150	105	45	525	225
70 % F /30 %B	T4R3	150	105	45	525	225

	Dosis selenio			
Semanas	0,2	0,5	0,8	
Sem 5	0,137	0,34125	0,546	
Sem 6	0,168	0,42	0,672	
Sem 7	0,1995	0,49875	0,798	
Sem 8	0,2415	0,60375	0,966	
Sem 9	0,2835	0,70875	1,134	
Sem 10	0,315	0,7875	1,26	
Sem 11	0,351	0,8765	1,40	
Sem 12	0,386	0,9655	1,54	
total (g)	2,0815	5,202	8,316	15,5995

Anexo 5. Fotografías

Desinfección del galpón



Llegada de los cuyes



Administración del selenio



Pesaje de los cuyes



Recolección de muestra



Observación de muestra histológicas



Visita de campo



Anexo 6. Glosario de términos técnicos

Acortamiento: disminución de la elasticidad de musculatura. Esto implica una limitación en nuestros movimientos articulares y puede ocasionar bastante dolor.

Adaptativos: conjunto de entidades interactuantes o interdependientes, reales o abstractas, que forman un todo integrado que en conjunto son capaces de responder a cambios medioambientales o cambios en las partes interactuantes, en una manera análoga a la homeostasis fisiológica continua o la adaptación.

Alcalosis: término clínico que indica un trastorno hidroelectrolítico en el que hay un aumento en la alcalinidad de los fluidos corporales, es decir, un exceso de base en los líquidos corporales.

Antígeno: cualquier sustancia que provoca que el sistema inmunitario produzca anticuerpos contra sí mismo.

Antioxidante: es una molécula capaz de retardar o prevenir la oxidación de otras moléculas.

Aurículas: cavidad del corazón que recibe sangre de los vasos sanguíneos, cuyo número varía en los distintos grupos de animales.

Biodisponibilidad: es un concepto farmacocinético que alude a la fracción y la velocidad a la cual la dosis administrada de un fármaco alcanza su diana terapéutica, lo que implica llegar hasta el tejido sobre el que actúa.

Catabolismo: es la parte del proceso metabólico que consiste en la degradación de nutrientes orgánicos transformándolos en productos finales simples, con el fin de extraer de ellos energía química útil para la célula.

Digestión: es uno de los procesos más importantes de todos los seres vivos ya que es aquel que le permite transformar los alimentos en nutrientes que se absorben en el organismo y permiten que el individuo en cuestión pueda seguir viviendo.

Energéticos: nos proporcionan energía rápidamente, como los alimentos de alta concentración de azúcares simples, frutas.

Enzimas: proteína que cataliza específicamente cada uno de las reacciones bioquímicas del metabolismo.

Fermentación: proceso catabólico de oxidación incompleta, que no requiere oxígeno, siendo el producto final un compuesto orgánico.

Hemicelulosa: forma parte de las paredes de las células.

Hidrolizar: descomposición por su reacción con el agua.

Ingestión: introducción del alimento al aparato digestivo y se realiza a través de la boca.

Liposolubles: son las que se aplica a la sustancia orgánica que es soluble en las grasas o aceites: las grasas llevan disueltas vitaminas liposolubles.

Motilidad: capacidad para realizar movimientos complejos y coordinados en respuesta a estímulos determinados.