

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA**  
**ZOOTECNISTA**



**TESIS**

**EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE SUPLEMENTO NUTRICIONAL EN LA  
DIETA DE CUYES HEMBRAS SOBRE EL RENDIMIENTO REPRODUCTIVO**

**Para optar el título profesional de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**Presentado por la Bachiller:**

Haydee Yanina Duran Linares

**Asesor:**

Dr. Roy Roger Florián Lescano

**CAJAMARCA - PERÚ**

**2026**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14915 del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS

Ciudad Universitaria 2J-Anexos 1110



## CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:  
 Haydes Yanina Duran Linares  
 DNI: 71811477  
 Escuela Profesional/Unidad UNC:  
 Ingeniería Zootecnista
2. Asesor:  
 Roy Roger Florián Zalcano  
 Facultad/Unidad UNC:  
 Ingeniería en Ciencias Pecuarias
3. Grado académico o título profesional  
 Bachiller     Título profesional     Segunda especialidad  
 Maestro     Doctor
4. Tipo de Investigación:  
 Tesis     Trabajo de investigación     Trabajo de suficiencia profesional  
 Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:  
 Efecto de la inclusión de suplemento nutricional en la dieta de cuyes hembras sobre el rendimiento reproductivo
6. Fecha de evaluación: 04 / 02 / 2026
7. Software antiplagio:  TURNITIN     URKUND (OURIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 15
9. Código Documento: oid : 3117552888632
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:  
 APROBADO     PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 11 / 02 / 2026

Firma y/o Sello  
Emisor Constancia

\_\_\_\_\_  
Nombres y Apellidos  
DNI: 26620855

Roy Roger Florián Zalcano



# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"Norte de la Universidad Peruana"

Fundada por Ley 14015 del 13 de febrero de 1962

## FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS PECUARIAS

Ciudad Universitaria 2J-Anexos 1110



### ACTA QUE PRESENTA EL JURADO CALIFICADOR DE LA SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA

De acuerdo a lo estipulado en el Reglamento de Graduación y Titulación de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, para optar el Título Profesional de **INGENIERO ZOOTECNISTA**, se reunieron en el Auditorio de la FICP, siendo las 10 horas con 20 minutos del día 21 de enero del 2026..., los siguientes Miembros del Jurado y el (los) Asesores.

- |   |                   |
|---|-------------------|
| ➤ Dr. José Antonio Mantilla Guerra            | <b>Presidente</b> |
| ➤ M.Cs.Ing. Javier Alejandro Perinango Gaitán | <b>Secretario</b> |
| ➤ Mg.Sc.Ing. Raúl Alberto Cáceres Cabanillas  | <b>Vocal</b>      |

#### ASESOR:

- Dr. Roy Roger Florián Lescano

Con la finalidad de recepcionar y calificar la Sustentación de la Tesis titulada:

Efecto de la inclusión de suplemento nutricional en la dieta de cuyes hembras sobre el rendimiento reproductivo

La misma que fue realizada por el (la) Bachiller... Haydée Yanina Duran Linares

A continuación el Jurado procedió a dar por iniciado el acto académico, invitando al Bachiller a sustentar dicha tesis.

Concluida la exposición, los Miembros del Jurado formularon las preguntas pertinentes, luego el Presidente del Jurado invita a la participación de los asesores y de los asistentes.

Después de las deliberaciones de estilo el Jurado anunció... su aprobación por unanimidad con la nota de quince (15).

Siendo las 11 horas con 35 minutos del mismo día el Jurado dio por concluido el acto académico, indicando las correcciones y modificaciones para continuar con los trámites pertinentes.

Dr. José Antonio Mantilla Guerra  
Presidente

M.Cs.Ing. Javier A. Perinango Gaitán  
Secretario

Ing. Mg.Sc. Raúl A. Cáceres Cabanillas  
Vocal

Dr. Roy Roger Florián Lescano  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A Dios, por ser mi guía constante, por darme fuerza en los momentos de duda y por llenar mi camino de propósito y esperanza. Sin Su luz, este logro no habría sido posible.

A mis padres, Victoriano Felipe Durán Gonzáles y Rosy Linares Castro, por su amor incondicional, sus sacrificios silenciosos y su fe en mí incluso cuando yo dudaba. Gracias por enseñarme con el ejemplo el valor del esfuerzo, la humildad y la perseverancia.

A mis amigos verdaderos, que supieron estar presentes en los momentos clave, con una palabra de ánimo o una sonrisa que me devolvía la energía.

A mis Docentes, por compartir su conocimiento, por retarme a pensar más allá y por sembrar en mí la pasión por aprender.

A mí mismo, por no rendirme, por seguir adelante a pesar de los obstáculos y por creer que este sueño era posible.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a la Universidad Nacional de Cajamarca, en especial a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias, por brindarme la formación académica, los valores y las herramientas necesarias para alcanzar esta importante meta profesional.

A mis compañeros de aula, con quienes compartí experiencias, aprendizajes y desafíos a lo largo de estos años. Su compañía y apoyo hicieron de este camino uno más llevadero y enriquecedor.

A todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron a la culminación de mi carrera: familiares, amigos, docentes y personal administrativo. Cada gesto de aliento, cada palabra de motivación y cada ayuda recibida fueron fundamentales.

Un reconocimiento especial a mi Asesor Dr. Roy Roger Florián Lescano, por su guía, paciencia y compromiso durante el desarrollo de esta tesis. Su experiencia y dedicación fueron pilares esenciales para la realización de este trabajo.

Agradezco sinceramente a Carmen Evelyn Morales Noriega por su valioso apoyo, orientación y confianza durante el desarrollo de esta tesis. Su acompañamiento fue fundamental en este proceso.

A todos ustedes, mi gratitud eterna.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	iii
ÍNDICE DE TABLAS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS .....	vii
ÍNDICE DE ANEXOS .....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
CAPÍTULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN .....	1
1.1. Planteamiento del problema .....	1
1.1.1. Formulación del problema.....	1
CAPÍTULO II.....	2
JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA.....	2
CAPÍTULO III.....	3
OBJETIVOS.....	3
3.1. General.....	3
3.2. Específicos .....	3
CAPÍTULO IV .....	4
HIPÓTESIS Y VARIABLES.....	4
4.1. Hipótesis de investigación.....	4
4.1.1. Hipótesis estadísticas.....	4
a) Hipótesis nula (Ho).....	4
b) Hipótesis alternante (Ha) .....	4
4.2. Variables de investigación .....	4
4.2.1. Variable independiente .....	4
4.2.2. Variable dependiente .....	4
4.3. Indicadores .....	4
a) Del rendimiento productivo .....	4
CAPÍTULO V .....	5
MARCO TEÓRICO.....	5
5.1. Antecedentes.....	5
5.2. Bases teóricas .....	9
5.2.1. El cuy ( <i>Cavia porcellus</i> ) .....	9
5.2.2. Aspectos reproductivos del cuy .....	10

a) La edad del empadre .....	10
b) El ciclo estral .....	11
c) La fertilidad .....	11
d) La gestación .....	11
e) El parto .....	11
f) La prolificidad y la tasa de natalidad .....	12
g) La lactancia .....	12
h) El destete.....	12
5.2.3. Requerimientos nutricionales del cuy.....	13
5.2.3.1. Las necesidades de agua .....	13
5.2.4. Consumo de alimento de cuyes .....	13
a) Consumo de concentrado .....	13
b) Consumo de forraje.....	14
5.2.5. Alimentación .....	14
a) Alimentación con forraje.....	14
b) Composición nutricional de alfalfa .....	14
b) Alimentación con concentrado.....	14
5.2.6. Propiedades del suplemento nutricional .....	15
a) Probiolyte® WS .....	15
CAPÍTULO VII .....	16
METODOLOGÍA Y MATERIALES .....	16
7.1. Lugar de ejecución .....	16
7.2. Población y muestra .....	16
7.3. Diseño metodológico.....	17
7.3.1. Selección de animales .....	17
7.3.2. Descripción del galpón experimental.....	17
7.3.3. Manejo sanitario preventivo .....	17
7.3.4. Preparación de instalaciones .....	18
7.3.5. Distribución de cuyes en pozas .....	18
7.4. Tipo de estudio y diseño estadístico.....	18
7.4.1. Diseño estadístico .....	18
7.5. Manejo de cuyes en pozas .....	19
7.6. Alimentación de cuyes .....	19
a) Composición nutricional de alfalfa .....	19
b) Composición nutricional de concentrado comercial.....	19
7.7. Formulación de la alimentación .....	20
7.8. Inclusión de suplemento nutricional.....	20

7.9. Determinación de indicadores reproductivos .....	20
a) Peso de cuyes hembras al parto .....	20
b) Peso de cuyes hembras al destete.....	21
c) Porcentaje de preñez .....	21
d) Porcentaje de partos .....	21
e) Tamaño de camada al nacimiento.....	21
f) Peso promedio de crías al nacimiento .....	21
g) Tasa de sobrevivencia de crías al destete.....	21
h) Porcentaje de mortalidad .....	22
7.10. Equipos, materiales y herramientas de manejo.....	22
7.11. Materiales de gabinete.....	22
7.12. Análisis estadístico .....	23
CAPÍTULO VIII .....	24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	24
8.1. Del rendimiento reproductivo .....	24
CAPÍTULO IX .....	27
CONCLUSIONES.....	27
CAPÍTULO X .....	28
RECOMENDACIONES .....	28
CAPÍTULO XI .....	29
REVISIÓN DE LITERATURA.....	29
CAPÍTULO XII .....	33
ANEXOS.....	33

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Clasificación taxonómica del cuy.....	10
Tabla 02: Requerimientos nutricionales del cuy hembra .....	13
Tabla 03: Consumo de concentrado .....	13
Tabla 04: Consumo de forraje.....	14
Tabla 05: Aporte nutricional de alfalfa .....	14
Tabla 06: Datos geográficos y meteorológicos .....	16
Tabla 07: Distribución aleatoria de tratamientos del experimento .....	19
Tabla 08: Composición nutricional de alfalfa .....	20
Tabla 09: Resultados del rendimiento reproductivo .....	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Ubicación de galpón de cuyes San José de Chuco.....	16
--	----

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 01: Análisis de varianza de peso de cuyes hembras al parto.....	33
Anexo 02: Análisis de varianza de peso de cuyes hembras al destete .....	33
Anexo 03: Análisis de varianza de porcentaje de preñez.....	33
Anexo 04: Análisis de varianza de porcentaje de partos.....	33
Anexo 05: Análisis de varianza de tamaño de camada al nacimiento.....	33
Anexo 06: Análisis de varianza de peso de camada al nacimiento.....	33
Anexo 07: Análisis de varianza de peso de camada al destete .....	34
Anexo 08: Análisis de varianza de tasa de sobrevivencia al nacimiento.....	34
Anexo 09: Análisis de varianza de tasa de mortalidad en lactación .....	34

## RESUMEN

La ingesta dietética adecuada y equilibrada de macronutrientes específicos es fundamental para garantizar el rendimiento reproductivo. Por ello, identificar qué nutrientes pueden afectar la fertilidad, la preñez y los resultados neonatales es importante para comprender los mecanismos biológicos que vinculan la dieta con la salud reproductiva. La alimentación basada en una combinación de forrajes y alimento balanceado juega un papel esencial en la crianza de cuyes, ya que representa el 40 % de los costos de producción en los sistemas comerciales. Sin embargo, una dieta deficiente puede provocar diversos problemas, como retrasos en los procesos reproductivos, muerte embrionaria, abortos, crías débiles y alta mortalidad. Con el objetivo de evaluar el efecto de la inclusión de un suplemento nutricional en la dieta alimenticia de cuyes hembras sobre su rendimiento reproductivo, se realizó un experimento en el CIPP-San José de Chuco, bajo un DCA con cuatro tratamientos dietéticos: T<sub>0</sub> (60 % alfalfa + 40 % concentrado), T<sub>1</sub> (60 % alfalfa + 40 % concentrado + 4 g de suplemento), T<sub>2</sub> (60 % alfalfa + 40 % concentrado + 5 g de suplemento) y T<sub>3</sub> (60 % alfalfa + 40 % concentrado + 6 g de suplemento), utilizando la prueba de Tukey, incluyendo 12 unidades experimentales compuestas por 5 hembras y 1 macho cada una, totalizando 72 animales. Los resultados mostraron diferencias significativas en el peso de las hembras al parto y al destete ( $p < 0.05$ ), siendo menor en el tratamiento T<sub>3</sub>. Aunque no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en otros indicadores, como porcentaje de preñez, porcentaje de partos, tamaño de camada, peso de crías al nacimiento, tasa de sobrevivencia y mortalidad durante la lactación ( $p > 0.05$ ), se observó una tendencia favorable en T<sub>2</sub>, con mayor peso de crías al destete y menor mortalidad. Se concluye que una dosis moderada de suplemento nutricional de 5 g puede mejorar el rendimiento reproductivo, teniendo un impacto positivo en la productividad que contribuyen a una mayor eficiencia económica del sistema de crianza.

**Palabras clave:** Cuy (*Cavia porcellus*), rendimiento reproductivo, suplemento nutricional.

## ABSTRACT

Adequate and balanced dietary intake of specific macronutrients is critical to ensuring reproductive performance. Therefore, identifying which nutrients can affect fertility, pregnancy, and neonatal outcomes is important for understanding the biological mechanisms linking diet to reproductive health. Diets based on a combination of forage and balanced feed play an essential role in guinea pig breeding, accounting for 40% of production costs in commercial systems. However, a deficient diet can lead to various problems, such as reproductive delays, embryonic death, abortions, weak offspring, and high mortality. To evaluate the effect of including a nutritional supplement in the diet of female guinea pigs on their reproductive performance, an experiment was conducted at the CIPP-San José de Chuco, under a DCA with four dietary treatments: T<sub>0</sub> (60% alfalfa + 40% concentrate), T<sub>1</sub> (60% alfalfa + 40% concentrate + 4 g of supplement), T<sub>2</sub> (60% alfalfa + 40% concentrate + 5 g of supplement) and T<sub>3</sub> (60% alfalfa + 40% concentrate + 6 g of supplement), using the Tukey test, including 12 experimental units composed of 5 females and 1 male each, totaling 72 animals. The results showed significant differences in the weight of the females at parturition and weaning ( $p < 0.05$ ), being lower in treatment T<sub>3</sub>. Although no statistically significant differences were found in other indicators, such as pregnancy rate, farrowing rate, litter size, birth weight, survival rate, and mortality during lactation ( $p > 0.05$ ), a favorable trend was observed in T<sub>2</sub>, with higher weaning weights and lower mortality. It is concluded that a moderate dose of 5 g of nutritional supplement can improve reproductive performance, having a positive impact on productivity that contributes to greater economic efficiency of the breeding system.

**Keywords:** Guinea pig (*Cavia porcellus*), reproductive performance, nutritional supplement.

## CAPÍTULO I

### EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

#### 1.1. Planteamiento del problema

La reproducción representa la etapa de vida de mayor exigencia proteica y energética en las hembras de los mamíferos. Así también una ingesta dietética adecuada y equilibrada de macronutrientes específicos es fundamental para garantizar un aporte adecuado para mantener el rendimiento reproductivo (Nemeth et al., 2017). Identificar que nutrientes específicos que pueden afectar la fertilidad la preñez y los resultados neonatales, nos proporcionará información importante sobre los mecanismos biológicos que vinculan la dieta con la salud reproductiva (Coker et al., 2023).

Las cobayas son roedores histricomorfos, lo que implica que poseen un periodo de gestación prolongado. Por esta razón, es fundamental proporcionarles una dieta adecuada. Dado que pasan la mayor parte de sus horas activas alimentándose, se benefician de una amplia variedad de alimentos. Una dieta equilibrada debe incluir diariamente concentrados, raíces, alimento verde, heno y agua fresca (Garner y Richardson, 2016). Como estrategia complementaria, se puede recurrir al uso de suplementos nutricionales, ya que estos han demostrado generar respuestas favorables en herbívoros, especialmente en aquellos que consumen dietas de baja calidad (Sánchez et al., 2025).

En este contexto, la incorporación de suplementos nutricionales formulados para corregir deficiencias alimenticias representa una estrategia de gran interés para potenciar el rendimiento reproductivo. Si bien existen estudios previos sobre nutrición en la especie, es oportuno profundizar en la evaluación de estas intervenciones en hembras de cuy, con el fin de obtener datos más precisos sobre la tasa de fertilidad, el peso al nacer y la supervivencia neonatal. Por ello, se hace necesario investigar el efecto de dichos suplementos para complementar la base científica existente y validar su aplicación sistemática en la crianza. Esta investigación busca sumar esfuerzos a la optimización de la productividad económica de la especie.

##### 1.1.1. Formulación del problema

¿Cuál es el efecto de la inclusión de un suplemento nutricional en la dieta de cuyes hembras, sobre su rendimiento reproductivo?

## CAPÍTULO II

### JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La alimentación en la cría de cuyes se basa en diversas fuentes vegetales que van desde los pastos como el kikuyo, la vicia, residuos de cultivos, hasta forrajes de mayor calidad como la alfalfa, el maíz forrajero y el raigrás, entre otros (Bament, 2012). La alimentación se realiza con una combinación de forrajes, mezclas de forrajes y alimento balanceado (Sánchez et al., 2013). En términos de contenido nutricional, se requiere una concentración de proteína del 18 % al 20 % en la dieta durante la etapa de lactancia para proporcionar los aminoácidos esenciales necesarios; además, se recomienda un nivel mínimo de fibra cruda del 10 % (Quesenberry et al., 2012). Sin embargo, una dieta deficiente puede causar diversos problemas, como retrasos en los procesos reproductivos, muerte embrionaria, abortos, crías débiles, alta mortalidad, entre otros (DANE, 2015).

La alimentación juega un papel fundamental en la crianza de cuyes, representando aproximadamente el 40 % de los costos de producción en sistemas comerciales. Este porcentaje abarca diversos aspectos, desde la mano de obra hasta el transporte del forraje desde las zonas de cultivo, así como la preparación y distribución del alimento (Mamani et al., 2015). Por ello, se han propuesto alternativas de alimentación que buscan mitigar estos costos de producción (Trejo-Sánchez et al., 2019). La suplementación vitamínica y mineral para cobayas también puede mejorar el rendimiento reproductivo al ayudar a modificar las características del intestino aumentando el tamaño de las vellosidades intestinales y reduciendo la profundidad de las criptas intestinales (Vallejos et al., 2015). Así también, la suplementación con bacterias probióticas puede contribuir con múltiples beneficios para la endogamia que incluyen la prevención de enfermedades infecciosas, reducción del uso de antibióticos comúnmente empleados para el control de enfermedades y la mejora de los parámetros reproductivos (Jurado-Gómez et al., 2017).

La suplementación de dietas convencionales con alimentos alternativos representa una estrategia relevante en la crianza de cuyes. En este sentido, el uso de suplementos nutricionales dentro de las dietas complementarias se destaca como una opción prometedora para mejorar la calidad alimenticia y el rendimiento reproductivo. Finalmente, este estudio se enmarca dentro del enfoque de abordar la salud animal, enfatizando los beneficios nutricionales en esta especie, promoviendo así el bienestar integral y la seguridad alimentaria.

## **CAPÍTULO III**

### **OBJETIVOS**

#### **3.1. General**

- Evaluar el efecto de la inclusión de suplemento nutricional en la dieta de cuyes hembras sobre su rendimiento reproductivo.

#### **3.2. Específicos**

- Determinar el efecto de la inclusión de suplemento nutricional en el porcentaje de preñez y porcentaje de partos de cuyes hembras, así como en tamaño de camada, peso al nacimiento, tasa de sobrevivencia y mortalidad de las crías.
- Determinar el efecto de la inclusión de suplemento nutricional en el peso de cuyes hembras al parto y en su peso al destete.

## CAPÍTULO IV

### HIPÓTESIS Y VARIABLES

#### 4.1. Hipótesis de investigación

- La inclusión de suplemento nutricional en la dieta de cuyes hembras mejora su rendimiento reproductivo.

##### 4.1.1. Hipótesis estadísticas

###### a) Hipótesis nula ( $H_0$ )

$$H_0: \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

###### b) Hipótesis alternante ( $H_a$ )

$H_a$ : Al menos una de las medias es diferente.

#### 4.2. Variables de investigación

##### 4.2.1. Variable independiente

- Niveles de inclusión del suplemento nutricional.

##### 4.2.2. Variable dependiente

- Rendimiento reproductivo.

#### 4.3. Indicadores

##### a) Del rendimiento reproductivo

- Peso de cuyes hembras al parto.
- Peso de cuyes hembras al destete.
- Porcentaje de preñez.
- Porcentaje de partos.
- Tamaño de camada al nacimiento.
- Peso de crías al nacimiento.
- Peso de crías al destete.
- Tasa de sobrevivencia de crías al destete.
- Porcentaje de mortalidad durante la lactación.

## **CAPÍTULO V**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **5.1. Antecedentes**

Guevara (2023) en su estudio Suplemento Nutricional en la Alimentación de Cuyes Hembras y su Efecto sobre su Rendimiento, tuvo como objetivo evaluar el peso corporal de las madres al parto y al final de lactación, el porcentaje de mortalidad de madres, el tamaño y peso de camada al nacimiento y destete y el porcentaje de mortalidad de gazapos entre el nacimiento y el destete. Para ello, se incluyó un suplemento comercial nutricional multipropósito Turbo Advance® a base de vitaminas liposolubles e hidrosolubles, sales minerales, aminoácidos, secuestrante de micotoxinas, prebiótico, probiótico, betaina, colina y carnitina, en la dieta de 70 cuyes hembras cruzadas de razas mejoradas y 9 machos reproductores con predominio de la raza Perú, que fueron distribuidas en 4 tratamientos: T<sub>1</sub>: control, T<sub>2</sub>: 1 %, T<sub>3</sub>: 25 % y T<sub>4</sub>: 3 % del suplemento. Todos los tratamientos recibieron una dieta basada de forraje y concentrado en la proporción 70:30; el forraje empleado fue la chala chocleada. El aporte estimado fue de 18 % de proteína y 2.91 Mcal/kg de energía metabolizable. Para ello se emplearon 12 jaulas de crianza de 1.50 x 0.90 x 0.40 m que fueron hechas de madera y malla metálica. Las hipótesis fueron contrastadas mediante diseño completamente al azar y se aplicó la prueba de rango múltiple de Duncan para comparar tratamientos. En los resultados, no hubo diferencias significativas ( $p > 0.05$ ) en el tamaño de camada al nacimiento entre tratamientos, sin embargo, las tasas de mortalidad al destete variaron, siendo la menor en T<sub>2</sub> (18.6 %) y la mayor en T<sub>4</sub> (54.3 %). Para los pesos corporales de las hembras, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, manteniendo promedios similares tanto al parto como al destete. Se concluyó que el calor ambiental elevó la mortalidad y abortos, aunque las sobrevivientes ganaron peso. Sin diferencias al nacimiento, el tratamiento T<sub>2</sub> destacó al destete con menor mortalidad y mayor peso de camada frente a los demás grupos.

Roque et al. (2023) en su investigación Concentrado Fibroso en el Desempeño Productivo y Reproductivo de Cuyes Crianza Familiar-Comercial de Los Andes, tuvieron como objetivo evaluar la alimentación con concentrado fibroso en el desempeño productivo y reproductivo de cuyes hembras. Para ello se utilizó una muestra de 110 cuyes hembra y 22 cuyes macho de la raza Perú, fueron distribuidas en 22 módulos de reproducción en una relación 1 macho con 5 hembras, de los cuales 11 módulos fueron alimentados con forrajes (control) y 11 módulos con concentrado fibroso (experimental). El forraje fue heno entero de avena, mientras que el concentrado fibroso fue una mezcla elaborada con heno picado, maíz, soya integral, harina de pescado, aceite de soya con

aportes de aminoácidos esenciales, suplemento vitamínico (A, D, E, complejo B) y minerales (calcio, fósforo, zinc, cobre, manganeso, selenio), sal común (equilibrio electrolítico) y ácido linoleico. Ambos grupos recibieron las mismas cantidades de alfalfa fresca como fuente de vitamina C. El galpón de cuyes fue de 72 m<sup>2</sup> de área, con un total de 22 pozas de 1.25\*1.65\*0.45 m. Por otro lado, Los datos se analizaron mediante prueba de comparación de medias t de Student, con dos grupos y sus respectivas réplicas. Las significancias fueron calculadas con el programa VassarStats. En los resultados, el grupo con concentrado fibroso mostró mejoras significativas ( $p < 0.01$ ) en peso final de las hembras y fertilidad. Aunque el tamaño de camada fue similar, tanto el peso total de la camada como el peso individual por gazapo al nacimiento fueron significativamente mayores ( $p < 0.0001$ ) en el grupo experimental. Se concluyó que el concentrado fibroso promueve un mejor desempeño productivo y reproductivo que el forraje, siendo una estrategia de alimentación viable para la crianza familiar comercial de cuyes en Los Andes.

Narváez (2014) en su tesis Efecto de la Suplementación Alimenticia con Levadura de cerveza (*Saccharomyces cerevisiae*) y Promotores de Crecimiento en las Etapas de Gestación y Recría de Cuyes (*Cavia porcellus*). CADET, Tumbaco - Pichincha tuvo como objetivos validar el efecto de levadura de cerveza en la gestación y recría de cuyes (*Cavia porcellus*), determinar el efecto de promotores de crecimiento en las etapas de gestación y recría y realizar el análisis económico parcial de los tratamientos. Para ello, se evaluó la combinación de los tratamientos T<sub>0</sub>: testigo balanceado + forraje, T<sub>1</sub>: testigo + levadura de cerveza (0.50 g animal), T<sub>2</sub>: testigo + Indumix (0.60 g animal), T<sub>3</sub>: testigo + A-V 25 (0.025 g animal), T<sub>4</sub>: testigo + levadura de cerveza + Indumix, T<sub>5</sub>, testigo + levadura de cerveza + A-V 25, T<sub>6</sub>: testigo + Indumix + A-V 25 y T<sub>7</sub>: testigo + levadura de cerveza + Indumix + A-V 25. Para ello, se utilizaron 36 cuyes hembras peruano mejorado de 14 semanas de edad en un diseño completamente al azar con prueba de Tukey al 5 % y, el número de tratamientos fueron ocho que durante la gestación se utilizó de 4 a 5 animales por tratamiento y durante la recría se utilizó a 4 animales machos y 4 animales hembra por tratamiento, seleccionados al azar. El producto Indumix contenía vitaminas: A, D<sub>3</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>12</sub> y K, minerales: calcio D-pantotenato, colina cloruro, niacina, calcio, fosforo, cobalto, cobre, hierro, manganeso, selenio, yodo, zinc, BHT y promotores de crecimiento. En los resultados al comparar los tratamientos T<sub>0</sub> y T<sub>3</sub> en el peso al final del empadre (35 días) se observó que las hembras del grupo T<sub>3</sub> alcanzaron un peso promedio de 1630 g, superando por 60 g al grupo control T<sub>0</sub>, que registró 1570 g. Por otro lado, el tratamiento T<sub>3</sub> mostró una mayor eficiencia reproductiva con un promedio de 2,90 gazapos nacidos vivos y el índice de mortalidad fue menor en T<sub>3</sub>. Los gazapos del sistema T<sub>3</sub> nacieron con

un peso superior, alcanzando una media de 162,11 g. en el peso al destete al finalizar la etapa de lactancia, la ventaja del sistema nutricional T<sub>3</sub> se mantuvo en ambos sexos tanto en machos como hembras. Se concluyó que la suplementación con levadura de cerveza y promotores de crecimiento no generó diferencias estadísticas significativas durante la gestación siendo su impacto determinante en la etapa de recría, donde el tratamiento T<sub>7</sub> resultó ser el más eficaz al lograr incrementos de peso y longitud altamente significativos tanto en machos como en hembras. Esta eficiencia biológica se tradujo en rentabilidad económica, ya que los tratamientos T<sub>7</sub> y T<sub>6</sub> alcanzaron la mejor relación beneficio costo y utilidad.

Sarmiento (2014) en su estudio Diferentes Niveles de Vitamina C sobre el Comportamiento Reproductivo del Cuy (*Cavia porcellus*) Hembra bajo Alimentación Integral. El objetivo fue aplicar diferentes dosis de vitamina C sobre reproductoras de cuy (*Cavia porcellus*) para determinar la conducta reproductiva evaluando la fertilidad, gestación efectiva, tasa de abortos y tamaño de camada y el efecto sobre las crías y determinar su incidencia sobre la productividad y desarrollo adecuado. El número total de animales destinados fue de 45 cuyes hembras en edad reproductiva y 3 machos mejorados del tipo I presentando en promedio tres meses de edad para las hembras y cuatro para los machos, formándose 9 grupos de 5 hembras con un macho por tratamiento. Los tratamientos fueron: T<sub>0</sub> control, sistema de alimentación mixto (alimento balanceado + 150 gramos de chala y suministro de agua); T<sub>1</sub>: sistema de alimentación integral comercial con 10 mg/animal/día de vitamina C (balanceado en pellet) y suministro de agua y T<sub>2</sub>: sistema de alimentación integral comercial con 20 mg/animal/día de vitamina C (balanceado en pellet) y suministro de agua. Para comparar los promedios entre tratamientos se utilizó la Prueba de Comparación Múltiple de Duncan empleando el diseño estadístico de bloque completamente randomizado. La composición del alimento balanceado comercial incluyó: macronutrientes (proteína cruda, energía metabolizable, fibra cruda, grasa cruda, extracto libre de nitrógeno, micronutrientes y aditivos (calcio, fósforo, vitaminas C, A, D, E, complejo B, minerales traza (zinc, hierro, cobre, manganeso, selenio) y aminoácidos esenciales (lisina, metionina, treonina). En los resultados, la suplementación con distintos niveles de Vitamina C no produjo diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$ ) en los parámetros reproductivos de fertilidad, tamaño de camada al nacimiento, mortalidad durante la lactancia y tamaño de la camada al destete. Al analizar los resultados productivos de las crías, se observa que no existen diferencias estadísticas significativas entre tratamientos en el peso al nacimiento y peso al destete. En conclusión, el estudio demuestra que la inclusión de vitamina C no generan diferencias estadísticas significativas en los rendimientos

reproductivos ni productivos de los cuyes, evidenciando que el desempeño de las variables evaluadas.

Alejandro (2016) en su Experimento Evaluación de Niveles de Energía en Dos Sistemas de Alimentación en Reproducción de Cuyes (*Cavia porcellus*). El objetivo fue evaluar el efecto de dos niveles de energía respecto a dos sistemas de alimentación en cuyes en etapa de reproducción, midiendo los resultados a través los parámetros productivos y reproductivos. Para ello se evaluó dietas con dos niveles de energía digestible de 2.7 Mcal y 2.9 Mcal y dos sistemas de alimentación, con o sin inclusión de forraje verde maíz chala, en cuyes hembras mejorados tipo I. Se utilizaron 60 cuyes hembras y 12 cuyes machos, durante un periodo de 18 semanas. Se planteó un diseño estadístico factorial 2\*2 con 4 tratamientos y 3 repeticiones empleando análisis de variancia ( $\alpha=0.05$ ) y prueba de Duncan. Los animales evaluados fueron distribuidos en el interior de un galpón experimental donde se adaptaron pozas de 1.50 m x 1.20 m x 0.50 m con densidad de un macho para cinco hembras. Se diseñaron cuatro tratamientos: T<sub>1</sub>: dieta de 2.7 Mcal de energía digestible/kg de alimento balanceado con inclusión de forraje verde, T<sub>2</sub>: dieta de 2.7 Mcal de energía digestible/kg de alimento balanceado sin inclusión de forraje verde, T<sub>3</sub>: dieta de 2.9 Mcal de energía digestible/kg de alimento balanceado con inclusión de forraje verde y T<sub>4</sub>: dieta de 2.9 Mcal de energía digestible/kg de alimento balanceado sin inclusión de forraje verde. El alimento peletizado utilizado contiene macronutrientes, carbohidratos, vitaminas liposolubles e hidrosolubles, minerales, prebióticos, probióticos y antioxidantes. En los resultados del peso de hembras al empadre y al parto muestran que no existen diferencias significativas entre los tratamientos. Así también, no existieron diferencias estadísticas significativas para las variables fertilidad, natalidad, tamaño de camada al nacimiento y pesos promedio de las crías al nacimiento. Esto indicó que, bajo las condiciones del estudio, los ajustes en la densidad energética y el sistema de alimentación no alteraron significativamente la eficiencia reproductiva de las madres ni el desarrollo ponderal inicial de los gazapos. Se concluyo que, si bien los niveles de energía y la inclusión de forraje no impactaron en los parámetros reproductivos, una dieta de 2,9 Mcal/Kg incrementó el peso de las reproductoras al parto. Sin embargo, los sistemas con forraje, que conllevan mayor consumo y pérdida de peso post-parto, generan un mayor costo por cría destetada, sugiriendo que el sistema sin forraje es el más rentable.

Mamani (2016) en su tesis Evaluación de Dos Niveles de Energía y Dos Sistemas de Alimentación en Dietas Altas en Fibra Durante la Reproducción de Cuyes (*Cavia porcellus*) tuvo como objetivo evaluar dietas con dos niveles de energía digestible (2.7 y 2.9 Mcal/Kg de alimento), aplicados en dos sistemas de alimentación, uno con inclusión

de forraje y otro sin inclusión de forraje, durante la etapa de gestación y lactación de cuyes reproductoras, midiendo sus resultados a través de características reproductivas y productivas. El número total de animales destinados a la investigación fueron 84 hembras y 12 machos, todos mejorados del tipo I utilizando la proporción 7:1 (1 macho x 7 hembras); los cuales no debían haber iniciado la etapa de reproducción de dos y tres meses de edad para las hembras y machos respectivamente. Los tratamientos fueron: T<sub>1</sub>, dieta con 2.7 Mcal de ED/kg de alimento balanceado sin inclusión de forraje; T<sub>2</sub>, dieta con 2.9 Mcal de ED/kg de alimento balanceado sin inclusión de forraje; T<sub>3</sub>: Dieta con 2.7 Mcal de ED/kg de alimento balanceado con inclusión de forraje y T<sub>4</sub>, dieta con 2.9 Mcal de ED/kg de alimento balanceado con inclusión de forraje. Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial 2\*2 haciendo un total de cuatro tratamientos con tres repeticiones en cada tratamiento realizando análisis de variancia para cada uno de los parámetros evaluados y la comparación de medias entre tratamientos se hizo mediante la prueba de Tukey (P<0.05). El alimento balanceado utilizado contiene aminoácidos esenciales, vitaminas liposolubles e hidrosolubles, electrolitos, minerales esenciales, prebióticos y probióticos, así también, los forrajes utilizados fueron alfalfa fresca y rastrojo de brócoli (*Brasica olerácea*). Los resultados estadísticos muestran que el sistema de alimentación con inclusión de forraje influyó positivamente en el desarrollo de las madres, logrando pesos significativamente mayores al parto y al destete en comparación con el sistema sin inclusión (p<0.05). En cuanto a la productividad por poza, el tratamiento T<sub>4</sub> destacó por obtener el mayor número de crías destetadas. No se observaron diferencias estadísticas significativas en el peso de las crías al nacimiento ni al destete, ni en los índices de mortalidad, lo que indica que, aunque el forraje mejora la condición corporal de la madre y la cantidad de crías por poza, el crecimiento individual de los gazapos se mantiene constante entre los niveles de energía y sistemas evaluados. Se concluyó que, el estudio que, aunque los niveles de energía no afectaron los resultados, el sistema con inclusión de forraje fue superior al lograr mejoras significativas en el peso de la madre al parto y destete y en la cantidad de crías logradas por poza resultando ser el más rentable al reducir el costo de alimentación por cría destetada gracias a su mayor eficiencia productiva.

## **5.2. Bases teóricas**

### **5.2.1. El cuy (*Cavia porcellus*)**

El cuy (*Cavia porcellus*) es un mamífero monogástrico originario de Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia donde se cría principalmente para la producción de carne. En estos países, la demanda de carne de cuy ha aumentado debido a su calidad nutricional,

palatabilidad y, sobre todo, a los hábitos de consumo de la población (Tapie et al., 2025). Los cuyes son herbívoros estrictos que requieren acceso constante de heno de alta calidad y material para masticar, como ramitas, para mantener su salud dental y gastrointestinal (Elsbacher et al., 2025). El cuy doméstico (*Cavia porcellus*) pertenece a la familia de roedores Caviidae, Tras su domesticación entre el 500 y el 1000 d. C., el cuy se ha mantenido como una importante fuente de alimento y aún se consume en muchas partes de Sudamérica (Witkowska et al., 2017). La clasificación taxonómica se presenta a continuación en la tabla 01:

Tabla 01: Clasificación taxonómica del cuy

Nivel taxonómico	Nombre
Reino	Animal
Phylum	Chordata
Subphylum:	Vertebrata
Clase	Mamífera
Subclase	Theria
Infraclase	Eutheria
Orden	Rodentia
Suborden	Hystricomorpha
Familia	Caviidae
Género	<i>Cavia</i>
Especie	<i>Cavia porcellus</i>

Fuente: Caycedo et al. (2004)

### 5.2.2. Aspectos reproductivos del cuy

#### a) La edad del empadre

El primer celo en el cuy hembra se presenta generalmente entre los 25 y los 45 días de edad, lo que significa que no es el momento adecuado para su inicio en la reproducción, puesto que las primeras manifestaciones sexuales, encuentran a los animales en pleno crecimiento, siendo por ello conveniente separarlos por sexos a la edad del destete (Chauca, 1997). La edad de la hembra es un factor influyente en la habilidad materna, la mortalidad de las crías en lactancia y el incremento del peso de nacidos; en un comienzo se recomendaba esperar de 90 a 100 días, en el caso de las hembras, para lograr un apareamiento exitoso; sin embargo, hoy en día se prefiere hablar de peso vivo al empadre, recomendándose para tal propósito que las hembras alcancen de 700 g a 800 g para iniciar su trabajo reproductivo. En cuanto a los machos, el momento óptimo recomendable para el empadre es entre los 3 y 4 meses de edad, permitiendo un inicio sexual, con un peso vivo aproximado de 1.0 a 1.2 kg, lo que favorece para lograr el dominio jerárquico en la poza y, a su vez, alcanzar mayor concentración y motilidad espermática de los padrillos (Sarria, 2011).

### **b) El ciclo estral**

Ortegon y Morales (1987) refieren que el ciclo estral es la actividad determinada por la coordinación de la hipófisis, hipotálamo y ovarios, cuyas fases son el proestro, estro o celo, metaestro y diestro. (Castro y Chirinos, 1997), mencionan que los cuyes son poliestrales durante todo el año. Los celos aparecen cada 16 días y es la época propicia para que la hembra quede preñada. El ciclo estral desaparece con la preñez. La ovulación en el cuy hembra es espontánea, lo que significa que ocurre de manera natural durante el estro. Por otro lado, los cuyes presentan un sistema polígamo, donde un macho puede fecundar a varias hembras que, durante este proceso, el macho realiza un cortejo breve que incluye vocalizaciones y movimientos corporales, seguidos de la cópula.

### **c) La fertilidad**

Hafez (2002) menciona que la fertilidad es un índice usado para evaluar la viabilidad reproductiva de las hembras en fase de producción, que está directamente asociada con la fertilización, la que ocurre cuando el óvulo y el espermatozoide se encuentran y unen en la porción media de las trompas de falopio entre los 6 a 15 horas después de ocurrido el apareamiento.

### **d) La gestación**

La gestación tiene una duración de 67 a 68 días, pudiendo existir un rango variable de 58 a 76 días. Esta variabilidad está determinada principalmente por el número de gazapos al parto. Cuando es de un solo gazapo, la gestación dura más allá de los 68 días; mientras que, con camadas numerosas, la gestación puede adelantarse en uno o dos días. Esto se debe a que mientras más gazapos sean, la cantidad de nutrientes que le provee la madre al finalizar esta fase va siendo cada día inferior, lo que provoca el adelanto prematuro del parto. Durante este período de gestación conviene proporcionarle un ambiente tranquilo a la gestante. Por otra parte, la alimentación tiene que cubrir las necesidades perentorias de sus funciones fisiológicas: reposición de las pérdidas orgánicas de la crianza anterior y el desarrollo de las futuras crías (Usca et al., 2022).

### **e) El parto**

Chauca (1997) menciona que el parto se presenta generalmente en la noche y se tarda entre 10 a 30 minutos. Las crías nacen maduras con ojos y oídos funcionales, con incisivos y cubiertos de pelo. Al nacer, la madre limpia y lame a las crías estimulando la circulación y suministrándoles calor. Poco después de su nacimiento, los gazapos

inician el consumo del calostro. (Ramos y Quispe, 2020) mencionan que, el tamaño de camada, está directamente relacionado con la línea genética y las condiciones de manejo. Las líneas genéticas mejoradas presentan una mayor prolificidad y, por ende, un mayor tamaño de camada. El peso al nacimiento de las crías fluctúa entre 80 y 120 g, dependiendo del tamaño de camada y calidad nutricional de la madre durante la gestación. Mayor tamaño de camada suelen tener crías con un menor peso promedio al nacimiento debido a la competencia intrauterina.

#### **f) La prolificidad y la tasa de natalidad**

La prolificidad se refiere al número promedio de crías nacidas por parto, siendo un indicador clave en la eficiencia reproductiva de esta especie. En condiciones normales, la prolificidad varía entre las 2 y 4 crías por parto, aunque pueden observarse hasta 6 crías en hembras altamente productivas, dependiendo de factores como la raza, estado nutricional y el manejo reproductivo (Chauca, 1997). La tasa de natalidad, que evalúa la relación entre el número de nacimientos y el total de hembras reproductoras, puede superar el 80 % en sistemas los intensivos con manejo óptimo, pero en sistemas rurales con deficiencias nutricionales o sanitarias puede descender al 60-70 % (Reynoso, 2015).

#### **g) La lactancia**

Perucuy (2010) indica que la lactación es el período en el cual los gazapos se alimentan de la leche materna que ocurre desde el nacimiento hasta los 15 días que se realiza el destete. Durante este período se dejan solos a los gazapos, los cuales, al nacer totalmente formados, no requieren de ningún manejo extra. Se utilizan las cercas gazaperas para reducir la mortalidad de lactantes y mejorar su peso de destete, el proceso de lactancia se lleva a cabo en la propia poza donde nacieron los gazapos; ya que la madre está en empadre continuo. Aliaga et al. (2009) menciona que, durante el inicio de la lactancia, la leche materna proporciona a las crías el calostro, que les brinda inmunidad y resistencia contra las enfermedades; aunque la secreción es pobre en cantidad, se ve compensada por el alto valor nutricional que presenta, lo que podría permitir a una madre dar de lactar eventualmente hasta seis crías con éxito.

#### **h) El destete**

Ortegón y Morales (1987) lo definen al destete como el tiempo transcurrido desde el nacimiento de la cría hasta la separación de su madre. La edad de destete se encuentra entre los 10 y 14 días. Este indicador es crucial, ya que refleja la calidad de la lactancia y el manejo neonatal. Durante este proceso se debe clasificar a los animales por sexo,

por peso y ubicar en su respectiva jaula o poza para continuar con la fase de levante.

### 5.2.3. Requerimientos nutricionales del cuy

Amazonas (2006) menciona que las necesidades nutricionales de los cuyes varían según se trate de las etapas lactancia, crecimiento o reproducción, debiendo en cada una proporcionarse las cantidades adecuadas de proteína, energía, fibra, minerales vitaminas y agua. Los requerimientos se muestran a continuación en la tabla 02.

Tabla 02: Requerimientos nutricionales del cuy hembra

Nutriente	Unidad	Gestación	Lactancia
Proteína	%	18	18-22
ED	kcal/kg	2800	3000
Fibra	%	8-17	8-17
Calcio	%	1,4	1,4
Fósforo	%	0,8	0,8
Magnesio	%	0,1-0,3	0,1-0,3
Potasio	%	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	mg	200	200

Fuente: Nutrient requirements of laboratory Animals, 1990. University – NARIÑO, 1992. Citado por Rico (2003).

#### 5.2.3.1. Las necesidades de agua

El agua es el principal componente del cuerpo que es indispensable para un crecimiento y desarrollo normal. Las fuentes de agua para los animales son: el agua asociada con el alimento (forraje fresco) que no es suficiente y el agua ofrecida para bebida. Por esta razón se debe proporcionar agua de bebida a los cuyes, especialmente si se dispone de poco forraje, si está muy maduro (Maza, 2017). Los cuyes reproductores necesitan para vivir 100 ml de agua/día. La falta de agua en esta etapa puede provocar el canibalismo. Los animales necesitan 80 ml al día de agua en la etapa de crecimiento y los cuyes lactantes requieren de 30 ml (León, 2015).

### 5.2.4. Consumo de alimento de cuyes

#### a) Consumo de concentrado

El consumo de concentrado se muestra a continuación en la tabla 03.

Tabla 03: Consumo de concentrado

Fases	Gramos/día
Gazapos	10
Levante	20
Adultos	50

Fuente: Ramos, 2009

## b) Consumo de forraje

El consumo de forraje se muestra a continuación en la tabla 04:

Tabla 04: Consumo de forraje

Fases	Edad	Consumo g/día
Gazapo	Hasta 15 días	100
Primer levante	15 – 45 días	250
Segundo levante	45 – 60 días	350
Engorde	60 – 120 días	450
Gestación	Adulto	450
Lactancia	Adulto	450

Fuente: Caycedo et al. (2011)

### 5.2.5. Alimentación

#### a) Alimentación con forraje

Palomino (2002) dice que el cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde, de los cuales, las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento. Las gramíneas tienen menor valor nutricional, por lo que es conveniente combinar especies de gramíneas y leguminosas. La cantidad diaria de forraje que se suministra a los animales está entre los 80 a 200 g/animal/día. Castro y Chirinos (1997) indicaron que cuando se utilizan exclusivamente forrajes en la alimentación de cuyes en crecimiento y engorde, los incrementos diarios de peso están alrededor de los 5 a 8 g/día y el período de crianza se prolonga para que los animales alcancen un adecuado peso de mercado; asimismo, su rendimiento de carcasa no es tan alto debido a que la dieta no aporta la suficiente cantidad de energía para que los cuyes tengan un buen acabado.

#### b) Composición nutricional de alfalfa

El aporte nutricional de alfalfa se muestra a continuación en la tabla 06:

Tabla 05: Aporte nutricional de alfalfa

Componente	Porcentaje
Materia seca (MS)	25
Proteína cruda (PC) Base fresca	16

Fuente: Rojas et al. (2019)

#### c) Alimentación con concentrado

Cuando el concentrado es la única dieta de los cuyes, el consumo diario de alimento aumenta entre 60 a 90 g/animal, dependiendo de la edad y la calidad del concentrado. Este debe incluir entre el 9 % y 18 % de fibra, además de vitamina C, para cubrir sus necesidades nutricionales. Una formulación equilibrada es clave para garantizar su

bienestar (Cayetano, 2019).

## 5.2.6. Propiedades del suplemento nutricional

### a) Probiolyte® WS

El suplemento nutricional Probiolyte® WS es un optimizador integral de las funciones orgánicas, el crecimiento, la producción y la salud general. Su uso está indicado en una amplia gama de especies, incluyendo vacunos, ovinos, caprinos, camélidos, equinos, porcinos, aves, cuyes, conejos, peces y mascotas. Está especialmente recomendado como coadyuvante en el tratamiento de enfermedades infecciosas, intoxicaciones y periodos de convalecencia. Asimismo, actúa como un eficaz factor antiestrés y reconstituyente frente a desafíos ambientales como cambios bruscos de temperatura, deshidratación, transporte y protocolos de pre y post vacunación, favoreciendo la recuperación frente a diversas situaciones patógenas.

Cada 100 g de Probiolyte® WS contiene: Retinol Palmitato (Vit. A), Colecalciferol (Vit. D<sub>3</sub>), Alfa tocoferol acetato (Vit. E), Menadiona (Menadiona sodio bisulfito) (Vit. K<sub>3</sub>), Tiamina (Tiamina clorhidrato) (Vit. B<sub>1</sub>), Riboflavina (Riboflavina 5-fosfato sódico dihidrato) (Vit. B<sub>2</sub>), Nicotinamida (Vit. B<sub>3</sub>), Pantotenato de calcio (Vit. B<sub>5</sub>), Piridoxina (Piridoxina clorhidrato) (Vit. B<sub>6</sub>), Biotina (Vitamina B<sub>7</sub>), Ácido fólico (Vit. B<sub>9</sub>), Cianocobalamina (Vit. B<sub>12</sub>), Pangamato sódico (Vit. B<sub>15</sub>), Inositol (Vit. BH), Ácido ascórbico (ascorbato de sodio) (Vit. C), Ácido aspártico (L-Ácido Aspártico), Ácido Glutámico (Glutamato Monosódico), Alanina (L-Alanina), Arginina (L-Arginina clorhidrato), Cisteína (L-Cisteína Clorhidrato monohidrato), Fenilalanina (L-Fenilalanina), Glicina, Histidina (L-Histidina clorhidrato monohidrato), Isoleucina (L-Isoleucina), Leucina (L-Leucina), Lisina (L-Lisina clorhidrato), Metionina (DL-Metionina), Prolina (L-Prolina), Serina (L-Serina), Tirosina (L-Tirosina), Treonina (L-Treonina), Triptófano (L-Triptófano), Valina (L-Valina), Ácido cítrico anhidro, Cloruro de sodio, Cloruro de potasio, Cobalto (Gluconato De Cobalto), Cobre (Cobre-Edetato), Cromo (Cromo-Metionina), Hierro (Hierro-Edetato), Manganeseo (Manganeseo-Edetato), Selenito de Sodio (Selenito de sodio pentahidratado), Sulfato de magnesio anhidro, Yoduro de Potasio, Zinc (como Zinc-Edetato), prebiótico Inulina y mezcla de probióticos: *Lactobacillus plantarum*, *Lactobacillus acidophilus*, *Lactobacillus rhamnosus*, *Bacillus subtilis*, *Bifidobacterium longum*, *Bifidobacterium bifidum*, *Streptococcus thermophilus*, *Enterococcus faecium*, *Aspergillus oryzae*, *Saccharomyces cerevisiae*, *Bacillus coagulans*.

## CAPÍTULO VII METODOLOGÍA Y MATERIALES

### 7.1. Lugar de ejecución

El presente trabajo de investigación se realizó en el galpón de cuyes del Centro de Investigación y Promoción Pecuaria (CIPP) San José de Chuco, Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias (FICP), Universidad Nacional de Cajamarca (UNC), el que se encuentra localizado en el caserío Chuco, distrito Jesús, departamento Cajamarca. El periodo del experimento tuvo una duración de 3 meses desde el 10/02/2025 hasta el 18/05/2025 en la fase de reproducción.

Figura 01: Ubicación de galpón de cuyes San José de Chuco



Fuente Google earth

Los datos geográficos y meteorológicos se presentan a continuación en la tabla 05.

Tabla 06: Datos geográficos y meteorológicos

<b>Factores</b>	<b>Valores</b>
Altitud	2564 msnm
Latitud	6°46' 31" S
Longitud	79°50 '10" W
Temperatura máxima	22 °C
Temperatura mínima	9 °C

Fuente: SENAMHI (2026)

### 7.2. Población y muestra

La población objetivo consistió en un total de 300 cuyes criados en la granja CIPP San José de Chuco. Para el estudio, se seleccionó una muestra estratificada compuesta por 60

hembras y 12 machos, sumando un total de 72 ejemplares. No obstante, el proceso de evaluación y recolección de datos se centró exclusivamente en la población de hembras, siendo los machos utilizados únicamente para fines de monta y cumplimiento del ciclo reproductivo. De esta manera, los indicadores de eficiencia reproductiva analizados corresponden íntegramente al desempeño de las 60 hembras seleccionadas bajo tratamiento.

### **7.3. Diseño metodológico**

#### **7.3.1. Selección de animales**

Se seleccionaron 72 ejemplares de cuyes (*Cavia porcellus*) de Tipo I, distribuidos en 60 hembras primíparas y 12 machos, todos con una edad cronológica de tres meses y pesos que oscilaron entre 1.015 kg en los machos y 1.189 kg en las hembras. En el caso de los machos, la selección se fundamentó en su vigor sexual y la integridad de sus órganos reproductivos mediante evaluación física, asegurando ejemplares aptos para la monta. De manera general, el criterio de selección se basó en la homogeneidad del peso corporal y la uniformidad de las características fenotípicas. Para garantizar la trazabilidad y el control experimental, cada individuo fue identificado mediante el uso de aretes numerados diferenciados por sexo.

#### **7.3.2. Descripción del galpón experimental**

El galpón estuvo diseñado específicamente para la crianza de cuyes bajo condiciones experimentales, cumpliendo con estándares necesarios para el bienestar animal y confiabilidad de los resultados. Su infraestructura incluye materiales resistentes como bloques de concreto, techos de calamina, ventilación natural, ventanas laterales y aberturas estratégicas que aseguren la circulación constante de aire, así como también iluminación natural con amplias ventanas. Estuvo dividido en dos áreas específicas: una sala de maternidad y una sala de recría, para optimizar el manejo de los animales.

#### **7.3.3. Manejo sanitario preventivo**

Previo a la ubicación de los cuyes en las instalaciones, estos fueron sometidos a un protocolo sanitario preventivo que incluyó dosificación antiparasitaria con Ivermectina a razón de 3 ml por animal que fue aplicado de forma subcutánea para el control de parásitos internos y externos.

#### **7.3.4. Preparación de instalaciones**

Una semana antes del alojamiento de los animales en las instalaciones, se llevó a cabo un proceso de limpieza y desinfección de las 12 pozas de sala de maternidad. Este procedimiento incluyó:

- Barrido general para eliminación de residuos sólidos de las pozas.
- Desinfección con cal viva de paredes y pisos para prevenir enfermedades.
- Fumigación del área con Vanodine para control de posibles vectores y parásitos.
- Instalación de pediluvios con cal en puertas para desinfección del calzado del personal autorizado en el manejo productivo.
- Instalación de comederos de concentrado previamente desinfectados.

#### **7.3.5. Distribución de cuyes en pozas**

Todos los cuyes provinieron de la misma granja CIPP San José de Chuco, perteneciente a la Facultad de Ingeniería en Ciencias Pecuarias. Los cuyes fueron instalados en la sala de maternidad en las 12 pozas durante la noche, minimizando el estrés por manejo asegurando un ambiente controlado para la reproducción. Las pozas tuvieron las siguientes medidas de 1.38 m de largo por 0.74 m de ancho, que garantizaron el bienestar animal y el desarrollo óptimo durante el experimento.

### **7.4. Tipo de estudio y diseño estadístico**

El tipo de estudio fue experimental. El área y línea de investigación fue producción animal y alimentación, respectivamente.

#### **7.4.1. Diseño estadístico**

Este trabajo de investigación se realizó bajo un diseño completamente aleatorio y prueba de comparación de medias de Tukey con 4 tratamientos con 3 repeticiones, constituyendo un total de 12 unidades experimentales, cada una de ellas albergó con 5 hembras y 1 macho, haciendo un total de 60 unidades de análisis en el estudio.

El modelo aditivo lineal fue el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

donde:

i = Número de tratamientos.

j = Número de repeticiones.

u = Efecto de la media general del experimento.

Ti = Efecto de los tratamientos.

Eij = Efecto aleatorio del error experimental.

La distribución aleatorizada para las 12 unidades experimentales se muestra a continuación en la tabla 07.

Tabla 07: Distribución aleatoria de tratamientos del experimento

	Columna		
Fila	Poza 1 (T <sub>2</sub> )	Poza 2 (T <sub>0</sub> )	Poza 3 (T <sub>3</sub> )
	Poza 4 (T <sub>1</sub> )	Poza 5 (T <sub>3</sub> )	Poza 6 (T <sub>1</sub> )
	Poza 7 (T <sub>0</sub> )	Poza 8 (T <sub>2</sub> )	Poza 9 (T <sub>1</sub> )
	Poza 10 (T <sub>3</sub> )	Poza 11 (T <sub>2</sub> )	Poza 12 (T <sub>0</sub> )

### 7.5. Manejo de cuyes en pozas

Cada poza estuvo equipada con comedero y bebedero artesanal para suministro de agua fresca y limpia. El suministro de alfalfa más el concentrado se llevó a cabo dos veces al día, a las 8:00 a.m. y a las 4:00 pm. donde se les brindó concentrado y agua por las mañanas y la alfalfa se les brindó por las tardes. La limpieza de las instalaciones se realizó cada 5 días en horas de la mañana, antes del suministro de alimento a las 6:00 am. Este proceso incluyó la remoción de residuos orgánicos y la desinfección de las áreas de alimentación y bebida.

### 7.6. Alimentación de cuyes

La dieta experimental estuvo constituida por forraje verde (alfalfa), alimento balanceado (concentrado) y la adición del suplemento nutricional. Se registró diariamente el peso del alimento ofrecido y el rechazo (residuo) del día anterior para determinar el consumo real. La ración para las hembras y sus crías se ajustó según el peso vivo y los requerimientos nutricionales de cada etapa fisiológica. La alfalfa fue cosechada por la tarde y sometida a un proceso de oreado bajo sombra durante 24 horas, con el fin de reducir la humedad y prevenir trastornos digestivos como el meteorismo. El suministro de forraje y concentrado se realizó en dos momentos del día, asegurando la disponibilidad constante de alimento.

#### d) Composición nutricional del concentrado comercial

El aporte nutricional del concentrado se muestra a continuación en la tabla 07:

Tabla 08: Aporte nutricional de concentrado

<b>Componente</b>	<b>Aporte</b>
Materia seca (MS)	89.3 (%)
Proteína	20.6 (%)
Fibra	7.06 (%)
EM kcal/kg	2832,00
Fósforo disponible	0.41 (%)
Calcio	1.02 (%)

Fuente: NUTRIMAS (2025)

### **7.7. Manejo de la alimentación**

El suministro de alfalfa más el concentrado consideró proporciones de 60 % y 40 %, respectivamente. La cantidad total de alimento consumido se calculó en función del 10 % del peso vivo en función de materia seca. La alfalfa fresca y el concentrado comercial tuvieron 25 % y 89 % de materia seca, respectivamente.

### **7.8. Inclusión de suplemento nutricional**

Para la ejecución experimental, la suplementación se administró mediante una técnica de dosificación controlada que varió según la etapa del estudio. Inicialmente, y hasta antes de las últimas 6 semanas, se proporcionaron niveles de 4, 5 y 6 g del suplemento en los tratamientos T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> y T<sub>3</sub>, respectivamente; sin embargo, durante la fase final del experimento en las últimas 6 semanas, estas dosis se ajustaron a 1.3, 1.6 y 2 g en los mismos tratamientos. El procedimiento consistió en disolver las dosis correspondientes en un litro de agua potable, previamente hervida y enfriada, de forma independiente para cada tratamiento. De esta solución, se suministró un cuarto de litro (250 ml) a cada repetición, incorporándolo directamente al concentrado comercial. La integración se realizó mediante un mezclado manual exhaustivo, técnica que permitió una distribución homogénea de los nutrientes y probióticos, logrando una consistencia semihúmeda que facilitó la palatabilidad y aseguró el consumo total de la dosis programada por parte de las hembras. Se evaluaron cuatro sistemas de alimentación (tratamientos) que incluyeron concentrado, alfalfa y suplemento nutricional que consistieron en:

T<sub>0</sub>: Dieta 60 % alfalfa + 40 % concentrado.

T<sub>1</sub>: Dieta 60 % alfalfa + 40 % de concentrado + 4 g de suplemento nutricional.

T<sub>2</sub>: Dieta 60 % alfalfa + 40 % de concentrado + 5 g de suplemento nutricional.

T<sub>3</sub>: Dieta 60 % alfalfa + 40 % de concentrado + 6 g de suplemento nutricional.

### **7.9. Determinación de indicadores reproductivos**

#### **a) Peso de cuyes hembras al parto**

Es el peso corporal total que registra la hembra reproductora al finalizar la gestación, el

cual incluye el peso de la madre, el de las crías por nacer (gazapos), la placenta y los líquidos embrionarios.

**b) Peso de cuyes hembras al destete**

Es el peso corporal que registra la hembra reproductora al finalizar la etapa de lactancia, momento en que se separan las crías de la madre.

**c) Porcentaje de preñez**

Es la eficiencia reproductiva de hembras expuestas al macho indicado por la proporción de hembras que resultan gestantes en relación con el total de hembras servidas o expuestas a la reproducción por tratamiento.

$$\% = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de hembras preñadas}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de hembras empadradas}} \times 100$$

**d) Porcentaje de partos**

Es la proporción de hembras gestantes que completan con éxito la gestación y llegan al parto en relación con el número total de hembras que fueron servidas o montadas por tratamiento.

$$\% = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de hembras paridas}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de hembras servidas}} \times 100$$

**e) Tamaño de camada al nacimiento**

Es el número promedio de crías nacidas por parto que resulta de dividir el número total de crías nacidas (vivas y muertas) entre el número total de partos registrados por tratamiento.

$$= \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de crías nacidas (vivas + muertas)}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de partos}}$$

**f) Peso promedio de crías al nacimiento**

Es el peso promedio de todas las crías nacidas vivas en relación del número total de crías registradas al momento del nacimiento por tratamiento.

$$= \frac{\text{Suma de peso total de crías nacidas vivas}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de crías nacidas}}$$

**g) Tasa de sobrevivencia de crías al destete**

Es la proporción de crías que sobreviven desde el nacimiento hasta el destete.

$$= \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de crías vivas al destete}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de crías nacidas vivas}} \times 100$$

#### **h) Porcentaje de mortalidad**

Es el indicador que muestra cuántos cuyes mueren en un grupo durante un periodo determinado, y sirve para evaluar el manejo sanitario, nutricional y ambiental del sistema de crianza.

$$\% \text{ de mortalidad} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de cuyes muertos}}{\text{N}^{\circ} \text{ total de cuyes al inicio}} \times 100$$

#### **7.10. Equipos, materiales y herramientas de manejo**

Los equipos, materiales y herramientas de manejo fueron los siguientes:

- 01 mochila de fumigación.
- 01 balanza electrónica.
- 01 carretilla.
- 72 aretes.
- 02 baldes.
- 100 jeringas hipodérmicas.
- 01 frasco de Ectoline.
- 01 alcohol yodado.
- 01 frasco de Ivomec.
- 04 sacos de cal.
- 01 frasco de Complejo B.
- Vanodine.
- Kreso.
- Detergente.
- Lejía
- 02 hoces.
- 02 palanas.
- 02 escobas.

#### **7.11. Materiales de gabinete**

Los materiales de gabinete fueron los siguientes:

- 10 registros para control de pesos y consumo de alimento.
- 12 carteles de identificación.
- 01 libreta de apuntes.
- 02 micas.
- 01 cámara fotográfica.

### **7.12. Análisis estadístico**

Los datos fueron procesados en una hoja de cálculo. Se usó análisis de varianza y prueba de comparación de medias de Tukey con 0.05 de significancia. Los análisis estadísticos fueron ejecutados utilizando el programa estadístico InfoStat y los resultados obtenidos se presentaron en tablas estadísticas.

## CAPÍTULO VIII

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 8.1. Del rendimiento reproductivo

En el análisis estadístico comparativo de los parámetros reproductivos de las hembras bajo diferentes regímenes de suplementación del rendimiento productivo, se observaron diferencias significativas en el peso de las hembras al parto y al destete ( $p < 0.05$ ); específicamente, el tratamiento  $T_3$  registró los pesos más bajos en ambas etapas, diferenciándose estadísticamente del tratamiento control  $T_0$  y de los demás tratamientos. En contraste, indicadores clave como el porcentaje de preñez, porcentaje de partos, tamaño de camada, peso al nacimiento y al destete, así como la tasa de sobrevivencia y mortalidad en lactación, no mostraron diferencias estadísticas significativas ( $p > 0.05$  entre los tratamientos. Esto indicó que la inclusión del suplemento nutricional, bajo las condiciones evaluadas no alteró significativamente la productividad de las camadas ni la eficiencia reproductiva general de las hembras. Los resultados obtenidos en el rendimiento reproductivo se aprecian en la tabla 09:

Tabla 09: Resultados del rendimiento reproductivo

Indicadores	Tratamientos				p-valor
	T <sub>0</sub>	T <sub>1</sub>	T <sub>2</sub>	T <sub>3</sub>	
Peso de cuyes de hembras al parto (kg)	1.21 <sup>a</sup>	1.20 <sup>ab</sup>	1.20 <sup>ab</sup>	1.19 <sup>b</sup>	0.0445*
Peso de cuyes de hembras al destete (kg)	1.28 <sup>a</sup>	1.29 <sup>a</sup>	1.29 <sup>a</sup>	1.20 <sup>b</sup>	<0.0001**
Porcentaje de preñez	86.67 <sup>a</sup>	93.33 <sup>a</sup>	93.33 <sup>a</sup>	100 <sup>a</sup>	0.4872
Porcentaje de partos	80.00 <sup>a</sup>	86.67 <sup>a</sup>	86.67 <sup>a</sup>	93.33 <sup>a</sup>	0.8272
Tamaño de camada al nacimiento (n)	2.47 <sup>a</sup>	2.73 <sup>a</sup>	2.40 <sup>a</sup>	2.47 <sup>a</sup>	0.8056
Peso de crías al nacimiento (g)	140.05 <sup>a</sup>	148.36 <sup>a</sup>	156.94 <sup>a</sup>	145.93 <sup>a</sup>	0.7128
Peso de crías al destete (g)	257.71 <sup>a</sup>	289.58 <sup>a</sup>	272.43 <sup>a</sup>	205.23 <sup>a</sup>	0.0972
Tasa de sobrevivencia al destete (%)	84.72 <sup>a</sup>	85.12 <sup>a</sup>	93.94 <sup>a</sup>	89.32 <sup>a</sup>	0.8561
Mortalidad en lactación (%)	20.83 <sup>a</sup>	19.71 <sup>a</sup>	16.06 <sup>a</sup>	18.80 <sup>a</sup>	0.7287

Letras con superíndices diferentes en la misma fila son significativamente diferentes para la prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ). T<sub>0</sub>: Dieta 60 % alfalfa + 40 % concentrado; T<sub>1</sub>: Dieta 60 % alfalfa + 40 % de concentrado + 4 g de suplemento nutricional; T<sub>2</sub>: Dieta 60 % alfalfa + 40 % de concentrado + 5 g de suplemento nutricional; T<sub>3</sub>: Dieta 60 % alfalfa + 40 % de concentrado + 6 g de suplemento nutricional.

Los resultados difieren de Guevara (2023) donde no hubo diferencias significativas en el peso de cuyes hembras al parto, peso de cuyes hembras al destete y el peso de camada al destete y los mejores resultados se obtuvieron cuando se suplementó con Turbo Advance® al 1 y 2 %. En el presente estudio si hubo diferencias significativas y los valores más altos se obtuvieron en los tratamientos T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>. Por otro lado, en el tamaño

de camada al nacimiento, peso de camada al nacimiento y porcentaje de mortalidad los resultados son similares donde no hubo diferencias significativas comparado con los valores obtenidos en el presente estudio. Las diferencias de estos indicadores se deberían a que se evaluaron suplementos con diferentes proporciones que influyeron en el peso corporal y la mayor mortalidad sugiere un posible desequilibrio nutricional o exceso de energía que afectó negativamente la viabilidad de las crías. Por otro lado, el suplemento podría haber alterado el metabolismo de hembras gestantes provocando sobrepeso materno que dificultó el parto (distocia) y el problema en la calidad de calostro o leche, afectó la supervivencia de crías.

Los resultados difieren de los obtenidos por Roque et al., (2023) dado que hubo diferencias significativas con los valores más altos de 96.4 % en el porcentaje de preñez, 175 g/cuy de peso de camada al nacimiento y 360.9 g de peso de camada al destete cuando se utilizó el concentrado fibroso. En el presente estudio no hubo diferencias estadísticas, pero, los mejores resultados se dieron con la inclusión de diferentes niveles del suplemento nutricional. En el peso de cuyes de hembras al parto hubo diferencias en ambos estudios. Por otro lado, los resultados son similares donde hubo efecto significativo donde el valor más alto de 2.24 en tamaño de camada al nacimiento cuando se utilizó el concentrado fibroso. En el estudio hubo diferencias estadísticas y el valor más alto se dió en T<sub>1</sub>. Las diferencias quizás se deben a la composición nutricional del concentrado fibroso que incluyó ingredientes de alta densidad energética y proteica, como harina de pescado y torta de soya que favoreció un mayor desarrollo corporal de las hembras al parto y crías al nacimiento, así también, se utilizaron cuyes de la raza Perú, conocidos por su mayor capacidad de conversión alimenticia y desarrollo muscular que explica un mayor peso de camada, por otro lado, el estudio fue un ciclo completo de reproducción y engorde que influyó en la acumulación de datos como en la prolificidad.

Los resultados son similares a los obtenidos por Alejandro (2016) que, considerando el efecto del sistema de alimentación, no hubo diferencias estadísticas, en el peso de cuyes hembras al parto, peso de cuyes hembras al destete, porcentaje de preñez, porcentaje de partos, tamaño de camada al nacimiento, peso de camada al nacimiento, peso de camada al destete y porcentaje de mortalidad. Sin embargo, en el presente estudio hubo significancia en el peso al parto y el peso al destete y los valores más altos fueron obtenidos en T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub>. Las diferencias quizás se deban a que las dietas con forraje verde tienden a tener menor densidad energética, que puede afectar el peso de las madres y las crías. Por otro lado, el nivel de energía digestible ya que Dietas con 2.9 Mcal/kg favorecen mayor peso de camada al nacimiento, sin embargo, si se combina con forraje,

puede no compensar la pérdida de peso en las hembras reproductoras.

Los resultados son similares a los obtenidos por Mamani (2016) donde no hubo efecto significativo considerando el sistema de alimentación en el porcentaje de preñez, peso de camada al nacimiento, peso de camada al destete y porcentaje de mortalidad al destete, sin embargo, si hubo efecto significativo en el peso de cuyes hembras al parto y peso de cuyes hembras al destete con los valores más altos de 1.606 kg y 1.678 kg respectivamente con la inclusión del alimento balanceado más el forraje. Por otro lado, en el tamaño de camada al nacimiento en los resultados de Mamani (2016) hubo significancia con el valor más alto de 3.7 con la inclusión del alimento balanceado más forraje. Los tratamientos con la inclusión de los forrajes mostraron mayor peso al parto y al destete, mayor número de crías vivas y menor mortalidad en lactancia. Esto sugiere que la calidad y tipo de fibra en la dieta tiene un impacto directo en la eficiencia reproductiva de los cuyes. Las diferencias se deberían a la densidad energética en las dietas, una mejor formulación nutricional del alimento balanceado y el diseño experimental con mayor número de animales y variables controladas.

Los resultados son similares a los obtenidos por Sarmiento (2014) donde encontró diferencias significativas entre tratamientos en el porcentaje de preñez, tamaño de camada al nacimiento, mortalidad de crías al destete, peso de crías al nacimiento y peso de crías al destete. La fertilidad fue óptima en ambos estudios, pero en el segundo se mantuvo constante al 100 %, podría deberse a una dieta más homogénea y controlada que redujo la variabilidad nutricional y mejoró la eficiencia reproductiva. El tamaño de camada fue ligeramente mayor en el presente estudio con suplemento nutricional, lo que sugiere que el uso de alfalfa más concentrado y suplemento puede favorecer la ovulación o implantación embrionaria. Por otro lado, en la mortalidad fue menor en el estudio con vitamina C, lo que podría atribuirse a su efecto antioxidante y fortalecimiento del sistema inmunológico en las crías lactantes. Ambos estudios muestran pesos similares al nacimiento. Sin embargo, el tratamiento T2 del primer estudio (con 5 g de suplemento) alcanzó el mayor valor, lo que sugiere que una dieta más energética o proteica puede influir positivamente en el desarrollo fetal. Ambos estudios muestran pesos similares al nacimiento. Sin embargo, el tratamiento T2 del primer estudio (con 5 g de suplemento) alcanzó el mayor valor, lo que sugiere que una dieta más energética o proteica puede influir positivamente en el desarrollo fetal. Por último, las crías del estudio con vitamina C mostraron mayor peso al destete, lo que podría deberse a una mejor conversión alimenticia, menor estrés oxidativo y mayor calidad de leche materna.

## **CAPÍTULO IX**

### **CONCLUSIONES**

- La inclusión de Probiolyte® WS en la dieta de los cuyes hembras mantuvo la estabilidad de los indicadores reproductivos ( $p>0.05$ ) en parámetros clave como porcentaje de preñez, partos, tamaño de camada, pesos al nacimiento/destete y tasas de sobrevivencia. Esto sugiere que, bajo las condiciones experimentales, el uso del suplemento permitió obtener un rendimiento reproductivo consistente y comparable al grupo control, confirmando que la dieta cumple con los requerimientos de la progenie y que la suplementación en los niveles evaluados preserva la calidad productiva de la descendencia.
  
- El peso de las hembras mostró una respuesta diferencial según el nivel de inclusión del suplemento ( $p<0.05$ ). Los tratamientos  $T_1$  (4 g) y  $T_2$  (5 g) mantuvieron resultados de desempeño corporal similares al grupo control ( $T_0$ ), tanto al parto como al destete, demostrando que estas dosis son compatibles con la estabilidad del peso de la madre al alcanzar el punto de equilibrio en este nivel de dosificación.

## **CAPÍTULO X**

### **RECOMENDACIONES**

- Se recomienda la inclusión de 5 gramos de Probiolyte® WS por litro de solución/dosis diaria en la dieta de los cuyes hembras reproductoras. Esta dosificación representa el punto óptimo identificado asegurando la estabilidad del peso corporal de las madres sin comprometer los indicadores de rendimiento reproductivo de la descendencia.
- Se sugiere analizar el desempeño del suplemento bajo otras condiciones de manejo como diferentes sistemas de alimentación, razas de cuyes o climas. Los resultados indican que el producto es una herramienta eficaz para el mantenimiento de la condición corporal de las hembras durante la gestación y lactancia, por lo que su aplicación debe priorizarse en la salud de la madre más que en la promoción del crecimiento acelerado de la camada.

## CAPÍTULO XI

### REVISION DE LITERATURA

Alejandro (2016). Evaluación de Niveles de Energía en Dos Sistemas de Alimentación en Reproducción de Cuyes (*Cavia porcellus*). <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/efc326f1-abcb-45f5-a2eb-225295dd1bd3/content>.

Aliaga, I. (1979). Produccion de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú. Aliaga, R., Moncayo, G., Rico, N., & Caycedo, V. (2009). Producción de cuyes. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima, Perú, 808.

Amazonas, P. A. (2006). Dirección de Información Agraria Amazonas, Chachapoyas. <http://www.amazonasagrario.gob.pe/publicaciones.shtml?x=54>.

Banda, J. (2013). Efecto del producto anabólico no hormonal MK471 en el comportamiento productivo en cuyes en crecimiento (*Cavia porcellus*) de dos semanas de nacidos en el fundo de Huasacache distrito de Hunter – Arequipa. Arequipa. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/d1004626-a901-489f-8547-72d1bf40a1ef/content>

Bament, W. (2012). VN's guide to guinea pigs: Handling, nutrition, nur-sing. VN Times, 12(10), 25-27.

Barriga, X. (2019). "Efecto del uso de diferentes concentraciones de harina de larva de mosca Soldado Negra (*Hermetia Illucens*) sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento- engorde alimentados con raciones mixtas". Universidad Católica de Santa María, Arequipa. Obtenido de <https://core.ac.uk/download/pdf/287059688.pdf>

Castro, J., & Chirinos, D. (1997). Nutrición y Alimentación de cuyes.

Cayetano, J. (2019). "Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (*cavia porcellus*) bajo dos sistemas de alimentacion. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima. Obtenido de <https://www.semanticscholar.org/paper/Crecimiento-de-cuatro-genotipos-de-cuyes-%28Cavia-dos-Segura-Bardales/4491879a52915fc03a6b2a0481dc988cbf5057a8?p2df>

Chauca, L. (1997). Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*). Perú. Departamento de Agricultura La Molina.

Coker et al. (2023). Effects of Low Vitamin C Intake on Fertility Parameters and Pregnancy Outcomes in Guinea Pigs. *nutrients*. <https://doi.org/10.3390/nu15194107>.

Elsbacher et al. (2025). Guinea Pig (*Cavia porcellus*) Welfare: Associations Between Husbandry Practices, Human–Animal Interactions, and Animal Behaviour. *animals*. <https://doi.org/10.3390/ani15081157>.

(Garner y Richardson, 2016). Guinea pig nutrition. Clinical. <https://doi.org/10.12968/vetn.2012.3.5.274>.

DANE. (2015). Cría de cuyes (*Cavia Porcellus*), fuente de alimento de gran valor nutritivo.

Guevara Saldaña, E. (2023). Suplemento nutricional en la alimentación de cuyes hembras y efecto. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo".

Hafez, E. (2002). Reproducción e inseminación de animales. Séptima edición. Editorial Mcgraw-hill, 293.

INIA. (2005). Fisiología Digestiva. Recuperado el 28 de febrero de 2024, de <http://www.perucuy.com>.

INIA. (26 de febrero de 2021). Importancia de la crianza tecnificada de cuyes. Obtenido de Perú: Plataforma del Estado Peruano: <https://www.gob.pe/institucion/inia/campa%C3%B1as/3375-junin-importancia-de-la-crianza-tecnificada-de-cuyes>.

Jurado-Gámez, H., Orbes, A., & Mesias, L. (2017). Evaluación *in vivo* de *Lactobacillus plantarum* con características probióticas mediante química sanguínea, inmunohistoquímica y microscopía electrónica en *Cavia porcellus*. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 15(2), 11. [https://doi.org/10.18684/BSAA\(15\)11-21](https://doi.org/10.18684/BSAA(15)11-21)

León, J. (2015). Comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje y suplemento más aditivo de clorhidrato de ractopamina. Universidad de Guayaquil, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia., Guayaquil. Obtenido de <https://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/14325>

Mamani, R., Jiménez, R., San Martín, F., Huamán, H., Ara, M., Carcelén, F., & Huamán, A. (2015). Determinación del Periodo Óptimo de Descanso de la Pastura Asociada *Lolium multiflorum*, *Trifolium pra-tense* y *Medicago sativa*, Pastoreada por Cuyes en la Sierra Central del Perú. *Trifolium pratense* y *Medicago sativa*, pastoreada por cuyes en la Sierra Central del Perú *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(3), 404. <https://doi.org/https://doi.org/10.15381/rivep.v26i3.11174>.

Mamani (2016). Evaluación de Dos Niveles de Energía y Dos Sistemas de Alimentación en Dietas Altas en Fibra Durante la Reproducción de Cuyes (*Cavia porcellus*). <https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/746264d7-31a2-4ffe-b0a2-e910f56ec1c5/content>.

Maza, F. (2017). "Evaluación del forraje verde hidropónico de maíz (zea. Universidad Nacional de Loja Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia., Loja. Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18518/1/Fanny%20Patria%20Maza%20C>

Méndez, J. E. (2022). Manejo general en la cría del cuy. Escuela Superior Politécnica de

Chimborazo, Ecuador., 15-209.

Montes, T. (2012). Asistencia técnica dirigida en Crianza Tecnificada de Cuyes.

Narváez (2014). Efecto de la Suplementación Alimenticia con Levadura de cerveza (*Saccharomyces Cerevisiae*) y Promotores de Crecimiento en las Etapas de Gestación y Recría de Cuyes (*Cavia Porcellus*). Cadet, Tumbaco-Pichincha. [http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S139085962017000200045](http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S139085962017000200045).

Nemeth et al. (2017). Reproductive performance and gestational effort in relation to dietary fatty acids in guinea pigs. *Journal of Animal Science and Biotechnology*. DOI 10.1186/s40104-017-0158-4.

Ninaya, P. (1975). Coeficiente de digestibilidad del heno de alfalfa, afrechillo, maíz y. Huancayo.

NUTRIMAS (2025). <https://compuempresa.com/info/alimentos-balanceados-nutrimas-eirl-0E7384F6DED4ACE6>.

Ortegón Morales, M., & Morales Alarcón, F. (1987). EL CUY. Marmor Ediciones Técnicas, 290.

Palomino, R. (2002). Crianza y Comercialización de cuyes, colección granja y negocio. Edición Ripalme.

Párraga, F. (26 de Febrero de 2021). Importancia de la crianza de cuyes. junin, Perú.

Obtenido de <https://www.youtube.com/watch?v=1110001Rykg> Perucuy. (2010). Manejo de cuyes. Lima, Perú.

Quesenberry, K. E., Donnelly, T. M., & Mans, C. (2012). Biology, husbandry, and clinical techniques of guinea pigs and chinchillas. In K. E. Quesenberry & J. W. Carpenter (Eds.), *Ferrets, rabbits, and rodents: Clinical medicine and surgery* (pp. 279–294). Elsevier.

Quiñonez, S. (2023). Evaluación de la suplementación de *Saccharomyces cerevisiae* y *Lactobacillus* sobre la integridad intestinal y parámetros zootécnicos en cuyes (*Cavia porcellus*) durante la etapa de recría. Trabajo de titulación modalidad Proyecto de Investigación, presentado como requisito previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista]. UCE.

<https://www.dspace.uce.edu.ec/entities/publication/fdebfe5d-7fa8-466f-8d26-f3b7222954d1>

Ramos, A., & Quispe, E. (2020). Nutrición y su impacto en la reproducción del cuy. *Revista Agropecuaria Peruana*.

Reynoso, L. (2015). Caracterización reproductiva de cuyes en altura. *Ciencia Rural*.

Rivas, C. (2003). "Manual sobre el Manejo de Cuyes". 24-30.

Fuente: Rojas et al. (2019). Rendimiento de forraje y valor nutritivo de alfalfa a diferentes intervalos de corte. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* volumen 10.

Roque et al. (2023) en su investigación Concentrado Fibroso en el Desempeño Productivo y Reproductivo de Cuyes Crianza Familiar-Comercial de Los Andes.

*XXIII Reunión Nacional de ABOPA • Oruro, 26 al 28 de Octubre de 2023.*  
<https://cifumss.agro.bo/abopa/files/produccion/E%20001.pdf>.

Sánchez et al. (2025). Impact of Feeding Level and Multi-Nutrient Blocks with Polyherbals on Weight Changes and Greenhouse Gas Emissions in Lambs. *animals*.  
<https://doi.org/10.3390/ani15172541>.

Sarmiento (2014). Diferentes Niveles de Vitamina C sobre el Comportamiento Reproductivo del Cuy (*Cavia porcellus*) Hembra bajo Alimentación Integral.  
<https://repositorio.lamolina.edu.pe/server/api/core/bitstreams/4a8712e0-f443-4057-9ae6-d87c47fa6dec/content>.

Sarria (2011). El Cuy crianza tecnificada Manual técnico en cuyicultura N° 1. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. UNA La Molina. Lima, Perú.

Tapie et al. (2025). Net protein requirements for maintenance and weight gain in male guinea pigs (*Cavia porcellus*) of the Peru breed. ResearchGate. *Rev. FCA UNCuyo*. 20XX. XX(X): XXX-XXX. ISSN (en línea) 1853-8665.

Trejo-Sánchez, F., Mendoza-Martínez, G. D., Plata, F. X., Martínez-García, J. A., & Villarreal-Espino-Barros, O. A. (2019). Crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) con alimento para conejos y suplementación de vitamina C. *Revista MVZ Córdoba*, 24(3), 7286–7290. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1384>.

Usca et al. (2022). Manejo general en la crías del cuy. Ecuador: La Caracola.

Vallejos, D., Carcelén, F., Jiménez, R., Perales, R., Santillán, G., Ara, M., Quevedo, W., & Carzola, F. (2015). Efecto de la suplementación de butirato de sodio en la dieta de cuyes (*Cavia porcellus*) de engorde sobre el desarrollo de las vellosidades intestinales y criptas de Lieberkühn. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 26(3), 395. <https://doi.org/10.15381/rivep.v26i3.11186>.

Velásquez et al. (2017). Efecto de Tres Tipos de Empadre y Dos Tipos de Alimentación sobre los Índices Reproductivos en Cuyes Criados en la Sierra Peruana.  
<https://doi.org/10.15381/rivep.v28i2.13063>.

Witkowska et al. (2017). The Effects of Diet on Anatomy, Physiology and Health in the Guinea Pig. *Journal of Animal Health and Behavioural Science*.  
[https://www.researchgate.net/publication/312376396\\_The\\_effects\\_of\\_diet\\_on\\_anatomy\\_and\\_physiology\\_and\\_health\\_in\\_the\\_guinea\\_pig](https://www.researchgate.net/publication/312376396_The_effects_of_diet_on_anatomy_and_physiology_and_health_in_the_guinea_pig).

**CAPÍTULO XII**  
**ANEXOS**

Anexo 01: Análisis de varianza de peso de cuyes hembras al parto

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	0.01	3	1.9	2.88	0.0445
Tratamientos	0.01	3	1.9	2.88	0.0445
Error	0.03	52	6.6		
Total	0.04	55			

Anexo 02: Análisis de varianza de peso de cuyes hembras al destete

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	0.07	3	0.02	34.25	<0.0001
Tratamientos	0.07	3	0.02	34.25	<0.0001
Error	0.04	52	7.0		
Total	0.11	55			

Anexo 03: Análisis de varianza de porcentaje de preñez

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	266.67	3	88.89	0.89	0.4872
Tratamientos	266.67	3	88.89	0.89	0.48.72
Error	800.00	8	100.00		
Total	1066.67	11			

Anexo 04: Análisis de varianza de porcentaje de partos

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	266.67	3	88.89	0.30	0.8272
Tratamientos	266.67	3	88.89	0.30	0.8272
Error	2400.00	8	300.00		
Total	2666.67	11			

Anexo 05: Análisis de varianza de tamaño de camada al nacimiento

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	0.20	3	0.07	0.33	0.8056
Tratamientos	0.20	3	0.07	0.33	0.8056
Error	1.60	8	0.20		
Total	1.80	11			

Anexo 06: Análisis de varianza de peso de camada al nacimiento

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	442.45	3	147.48	0.47	0.7128
Tratamientos	442.45	3	147.48	0.47	0.7128
Error	2521.77	8	315.22		
Total	2964.22	11			

Anexo 07: Análisis de varianza de peso de camada al destete

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	11933.23	3	3977.74	2.97	0.0972
Tratamientos	11933.23	3	3977.74	2.97	0.0972
Error	10726.68	8	1340.83		
Total	22659.91	11			

Anexo 08: Análisis de varianza de tasa de supervivencia al nacimiento

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	167.24	3	55.75	0.25	0.8561
Tratamientos	167.24	3	55.75	0.25	0.8561
Error	1752.37	8	219.05		
Total	1919.61	11			

Anexo 09: Análisis de varianza de tasa de mortalidad en lactación

F.V.	SC	GL	CM	F	p-valor
Modelo	429.88	3	143.29	0.44	0.7287
Tratamientos	429.88	3	143.29	0.44	0.7287
Error	2587.06	8	323.38		
Total	3016.94	11			