



**UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA**  
**Y VETERINARIA**  
**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**



**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

**MEDICA VETERINARIA**

**TEMA:**

Determinación de los Índices Reproductivos de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) alimentados con Forrajes Hidropónicos a base de Maíz (*Zea mays*) y Arroz (*Oryza sativa*) en el trópico.

**AUTORA:**

Gabriela Cristina Nuñez Acosta

**TUTORA:**

Ing. Verónica De Los Ángeles Bonifaz Ramos MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

**2024**

## ÍNDICE GENERAL

RESUMEN.....	VI
ABSTRACT .....	VII
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN .....	1
1.1 contextualización de la situación problemática .....	1
1.2 planteamiento del problema .....	2
1.3 justificación .....	3
1.4 objetivos de investigación.....	4
1.4.1 objetivo general.....	4
1.4.2 objetivos específicos.....	4
1.5 hipótesis.....	5
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO .....	6
2.1. antecedentes.....	6
2.2. bases teóricas.....	7
2.2.1 generalidades acerca de la cavicultura o cuycultura.....	7
2.2.2 el cuy .....	8
2.2.3 importancia del cuy .....	8
2.2.4 taxonomía.....	9
2.2.5 características de las especie.....	9
2.2.7 comportamiento .....	12
2.2.8 ganancia de peso en edad reproductiva.....	12
2.2.9 etapas reproductivas del cuy .....	13
2.2.10 ovulación.....	16
2.2.11 empadre .....	16
2.2.12 sistema de empadre .....	17
2.2.13 gestación.....	18
2.2.14 parto.....	19
2.2.15 parámetros reproductivos del cuy.....	20
2.2.16 protocolos de bioseguridad y sanidad del cuy.....	23
2.2. 17. nutrición del cuy .....	28
2.2.18 Requerimientos Nutricionales .....	29
a. Energía ideal .....	29

b. Proteína.....	29
2.2.19 Alimentación del cuy .....	31
2.2.20 forraje verde hidroponico .....	32
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA. ....	35
3.1. Tipo y diseño de investigación. ....	35
3.2. Operacionalización de variables.....	35
3.3. Población y muestra de investigación. ....	36
3.3.1. Población.....	36
3.3.2. Muestra. ....	37
3.4. Técnicas e instrumentos de medición. ....	37
3.4.1. Técnicas .....	37
3.4.2. Instrumentos .....	37
3.5. Procesamiento de datos.....	38
3.6. Aspectos éticos.....	38
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	39
4.1 Resultados .....	39
4.1.1 Peso al iniciar el empadre.....	39
4.1.2 Pesos al final del parto.....	39
4.1.3 Porcentaje de Preñez.....	40
4.1.2 Tamaño de la camada al nacimiento.....	40
4.1.3 Tamaño de la Camada al Destete .....	41
4.1.4 Peso promedio de la camada al nacimiento.....	42
4.1.5 Peso promedio de la camada al Destete .....	42
4.1.6 Ganancia de Peso Vivo.....	43
4.1.7 Mortalidad.....	44
4.1.8 Consumo de Alimento.....	44
4.1.9 Conversión Alimenticia.....	46
4.1.10 Beneficio Costo .....	46
4.2. Discusión .....	47
CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
5.1. Conclusiones .....	49
5.2. Recomendaciones .....	50
REFERENCIAS .....	51
ANEXOS.....	56

ANEXO 1:Egresos e Ingresos.....	56
ANEXO 2:Tamaño de la camada al nacimiento .....	57
ANEXO 3:Tamaño de la Camada al Destete.....	57
ANEXO 4:Peso promedio de camada al nacimiento .....	58
ANEXO 5:Peso promedio de la camada al Destete .....	58
ANEXO 6:Ganancia de Peso .....	59
ANEXO 7:Mortalidad .....	59
ANEXO 8:Consumo de Alimento .....	60

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1:</b> Características Morfológicas de los cuyes .....	11
<b>Tabla 2:</b> Duración de la gestación en cuyes.....	18
<b>Tabla 3:</b> Pilares de Bioseguridad.....	25
<b>Tabla 4:</b> Desinfectantes para uso en granjas de cuyes .....	25
<b>Tabla 5:</b> Antibióticos seguros para cuyes.....	27
<b>Tabla 6:</b> Antibióticos de alto riesgo toxicológico en cuyes .....	28
<b>Tabla 7:</b> Requerimientos nutricionales en cuyes.....	31
<b>Tabla 8:</b> Condiciones meteorológicas de la zona.....	36
<b>Tabla 9:</b> Composición de los Tratamientos .....	37

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1:</b> Porcentaje de Preñez.....	40
<b>Gráfico 2:</b> Tamaño de Camada al nacimiento .....	41
<b>Gráfico 3:</b> Tamaño de la camada ala destete .....	41
<b>Gráfico 4:</b> Peso promedio de la camada al nacimiento .....	42
<b>Gráfico 5:</b> Peso promedio de la camada al Destete .....	43
<b>Gráfico 6:</b> Ganancia de Peso Vivo .....	43
<b>Gráfico 7:</b> Porcentaje de Mortalidad .....	44
<b>Gráfico 8:</b> Consumo de Alimento Concentrado .....	44
<b>Gráfico 9:</b> Consumo de Forraje.....	45
<b>Gráfico 10:</b> Consumo Total .....	45
<b>Gráfico 11:</b> conversión alimenticia .....	46
<b>Gráfico 12:</b> Beneficio Costo.....	46

## RESUMEN

La presente investigación se desarrolló en el Programa de Producción de Especies Menores de la Universidad Técnica de Babahoyo – Ecuador, donde se evaluó el efecto de Forrajes Hidropónicos a base de Maíz (*Zea mays*) y Arroz (*Oryza sativa*) sobre los Índices Reproductivos de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) durante 14 semanas, se utilizó 45 animales 36 hembras y 12 machos de 70 días de edad en etapa reproductiva, distribuidos en tres tratamientos T1( Alfalfa + Concentrado+Agua ad libitum) T2 (Forrajes Hidropónicos a base de Maíz (*Zea mays*) + Concentrado + Agua ad libitum) y T3 (Forraje Hidropónico a base de Arroz (*Oryza sativa*) + Agua ad libitum) (con tres repeticiones y 5 unidades experimentales cada uno; se evaluó el Comportamiento Reproductivo estableciendo como variables; Porcentaje de preñez, Tamaño de la camada, Peso promedio de camada al nacimiento, Peso promedio de la camada al Destete y Mortalidad al primer parto por tratamiento, Celo post parto y el Indicador Beneficio Costo, los tratamientos fueron distribuidos bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), donde los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a un Análisis de Varianza para las diferencias (ANDEVA), y Separación de Medias según Tukey a los niveles de significancia de ( $P \leq 0.05$  y  $P \leq 0.01$ )., con T2 se lograron los mejores resultados para las variables porcentaje de preñez 100% ; Tamaño de camada 4 – 6 crias por camada ; Peso promedio de la camada al nacimiento fue de 122,25g un indicador favorable ; peso promedio de la camada al destete superior a los 1000 gramos lo cual muestra una ganancia de peso que fue de 295,52g en este periodo de tiempo y un Beneficio/Costo de 2,57 dando como resultado una dieta sostenible y rentable en este tipo de producciones

Palabras Claves: Arroz; Maíz, Cuy, Reproducción

## ABSTRACT

The present research was developed in the Minor Species Production Program of the Technical University of Babahoyo – Ecuador, where the effect of Hydroponic Forages based on Corn (*Zea mays*) and Rice (*Oryza sativa*) on the Reproductive Indices of guinea pigs was evaluated. improved (*Cavia porcellus*) for 14 weeks, 45 animals were used, 36 females and 12 males, 70 days old in the reproductive stage, distributed in three treatments T1 (Alfalfa + Concentrate + Water ad libitum) T2 (Hydroponic Forages based on Corn ( *Zea mays*) + Concentrate + Water ad libitum) and T3 (Hydroponic Forage based on Rice (*Oryza sativa*) + Water ad libitum) (with three repetitions and 5 experimental units each; Reproductive Behavior was evaluated by establishing as variables: Percentage of pregnancy, Litter size, Average litter weight at birth, Average litter weight at Weaning and Mortality at first birth per treatment, Postpartum estrus and the Cost Benefit Indicator, the treatments were distributed under a Completely Randomized Design (DCA). ), where the experimental results obtained were subjected to an Analysis of Variance for the differences (ANDEVA), and Mean Separation according to Tukey at the significance levels of ( $P \leq 0.05$  and  $P \leq 0.01$ )., with T2 the best results were achieved. results for the variables pregnancy percentage 100%; Litter size 4 – 6 pups per litter; Average weight of the litter at birth was 122.25g, a favorable indicator; average weight of the litter at weaning greater than 1000 grams which shows a weight gain that was 295.52g in this period of time and a Benefit/Cost of 2.57 resulting in a sustainable and profitable diet in this type of productions

Keywords: Rice; Corn, Guinea Pig, Reproduction

## **CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN**

### **1.1 Contextualización de la situación problemática**

El Ecuador en los últimos años se ha convertido en uno de los países de mayor producción de cobayos, la misma que está distribuida en la Región Sierra, según cifras del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), adscrito al MAGAP, se estima que en el país habría aproximadamente 21'000.000 de cuyes y que se podrían producir hasta 47'000.000, con un producción de carne de 14.300 toneladas, según los datos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias. La producción y consumo del cuy es una costumbre ancestral, común en Perú, Bolivia y Colombia.

Es necesario comprender que el factor nutricional en la producción de cuyes es un desafío significativo que afecta directamente su salud y rendimiento. La carencia de una dieta equilibrada, rica en proteínas y nutrientes esenciales, puede resultar en deficiencias nutricionales, afectando el crecimiento, la reproducción y la resistencia a enfermedades. Esto puede conducir a una disminución en la calidad de la carne y la producción general. Abordar esta problemática implica implementar prácticas alimenticias adecuadas, asegurando el acceso a alimentos de calidad y supervisión constante para garantizar un desarrollo saludable y sostenible de los cobayos.



## **1.2 Planteamiento del problema**

La producción de cobayos ha ido creciendo a paso acelerado especialmente en zonas rurales de la Sierra Ecuatoriana que ve a esta producción como una fuente de ingresos económicas, razón por la cual es importante buscar alternativas de alimentación que permitan alcanzar mejores respuestas en relación a los parámetros reproductivos de la especie. (Alcívar-Gómez & Pinos-Vélez, 2022)

Sin embargo, una de las problemáticas que más afecta a este sector es el ámbito alimenticio, razón por la cual la investigación se enfocará al área nutricional con la finalidad de identificar y abordar las deficiencias alimenticias que afectan su desarrollo, salud, producción y reproducción, comprometiendo así la eficiencia y rentabilidad de la producción. Investigar las necesidades nutricionales específicas de los cuyes, así como desarrollar estrategias efectivas para proporcionar una alimentación adecuada, es esencial para mejorar la salud y el rendimiento en la cría de estos animales, a través del uso de cultivos Hidropónicos a base de Maíz (*Zea mays*) y Arroz (*Oryza sativa*) que permita mejorar el comportamiento biológico de los cobayos en el trópico.

### 1.3 Justificación

La justificación de este trabajo de investigación radica en la búsqueda de soluciones innovadoras y sostenibles para mejorar la alimentación de cuyes mediante el uso de forrajes hidropónicos a base de Maíz (*Zea mays*) y Arroz (*Oryza sativa*) en el trópico. Dada la importancia de la nutrición en la producción de cuyes, explorar esta alternativa ofrece la oportunidad de optimizar la eficiencia alimentaria, reducir costos y mitigar posibles impactos ambientales asociados con prácticas convencionales. Además, al centrarse en forrajes hidropónicos, se busca evaluar su viabilidad como una opción nutritiva y accesible, contribuyendo así al desarrollo de prácticas agrícolas más eficientes y sostenibles en la cría de cuyes en el trópico.

El uso de los forrajes hidropónicos a base de maíz y arroz pueden ofrecer un valor nutricional significativo para la producción de cuyes. El maíz hidropónico es una fuente rica en carbohidratos, proporcionando energía esencial para el crecimiento y la actividad metabólica de los cuyes. Además, contiene proteínas, aunque es importante complementar con fuentes de proteínas adicionales (Castillo, 2019)

En cuanto al forraje hidropónico de arroz, este puede aportar carbohidratos, fibras y algunas proteínas. Sin embargo, es fundamental equilibrar la dieta, ya que el arroz puede carecer de ciertos aminoácidos esenciales. Complementar con otras fuentes proteicas y nutrientes asegurará una dieta completa y balanceada para los cuyes (Eslava Pedraza & Alix Amanda, 2021)

## **1.4 Objetivos de investigación.**

### **1.4.1 Objetivo general.**

Determinar los Índices Reproductivos de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) alimentados con Forrajes Hidropónicos a base de Maíz (*Zea mays*) y Arroz (*Oryza sativa*) en el trópico.

### **1.4.2 Objetivos específicos.**

- Evaluar los parámetros reproductivos en el primer parto en cada tratamiento
- Determinar el Consumo de alimento y Conversión Alimenticia en los tratamientos
- Calcular el Beneficio/Costo de los tratamientos

## 1.5 Hipótesis.

H1: La utilización de forrajes hidropónicos a base de Maíz (*Zea mays*) y Arroz (*Oryza sativa*) en el trópico como fuente de alimento en cuyes (*Cavia porcellus*), influye sobre los parámetros reproductivos.

Ho: La utilización de forrajes hidropónicos a base de Maíz (*Zea mays*) y Arroz (*Oryza sativa*) en el trópico como fuente de alimento en cuyes (*Cavia porcellus*), no influye sobre los parámetros reproductivos

## **CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes.**

La producción de cuyes a nivel mundial ha experimentado un crecimiento constante, siendo una actividad importante en diversas regiones, especialmente del sector rural al ser consideradas como una fuente de ingresos para quienes lo producen, especialmente en América del Sur, África y Asia. Los cuyes son apreciados por su adaptabilidad, bajo costo de mantenimiento y su valor nutricional.

En países como Perú, Ecuador y Bolivia, la cría de cuyes es una práctica tradicional y una fuente significativa de proteínas para las comunidades locales, sin embargo, el desconocimiento sobre los sistemas de manejo y alimentación son se han convertido en la principal limitante según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)

El Ecuador se ha convertido en uno de los países de mayor producción de cobayos, según cifras del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP), adscrito al MAGAP, se estima que en el país habría aproximadamente 21'000.000 de cuyes y que se podrían producir hasta 47'000.000, que permite a los sectores rurales obtener recursos económicos como sostén de sus familias.

La distribución de la población de cobayos es muy amplia, debido a su capacidad reproductiva, su ciclo de vida corto y su fácil adaptabilidad a diversas condiciones climáticas que oscilan entre los 0 m.s.n.m. como en alturas de 4.500 m.s.n.m, tanto en zonas frías como cálidas, siendo una especie muy explotada en la población campesina de la sierra (Toapanta, 2018).

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1 GENERALIDADES ACERCA DE LA CAVICULTURA O CUYCULTURA**

El cuy (cuy, curiel, kuri, etc.) son mamíferos roedores que viven en zonas andinos residentes en Bolivia, Ecuador, Perú y Colombia; su población alcanza alrededor de 35 millones de animales. Tiene una elevada capacidad para adaptarse a lo más diferentes condiciones climáticas, se puede encontrar en zonas costeras, en territorios llanura y en altitudes de hasta 4500 metros sobre el nivel del mar, donde las temperaturas pueden variar ya sea siendo cálidas o frías dependiendo de la ubicación (Usca, 2022)

Según (Flores, 2022) Su nombre proviene del quechua "kuwi", basado en los sonidos onomatopéyicos. que emite el animal. Se cree que sus orígenes prehistóricos se remontan al Mioceno. (edad de unos 20 millones de años); logrando una diversidad notable de aproximadamente 5 millones de años antes del presente, aunque su domesticación y uso como alimento más bien ocurrió alrededor del 300 a.C. "hace 2500 a 3600 años", que se obtuvo de un conejillo de indias salvaje (*Cavia tschudii*), que aún vive en Andes centrales del Perú . La evidencia arqueológica más antigua de restos cuy encontrado en los Andes Centrales corresponde a las fases: "Puente (9000 – 7000 aC) y Jaiva (7000 – 5700 aC)" Si buscáramos una primera aproximación al término "Cavicultura" o "Cuyecultura", podríamos decir que se trata de una actividad tradicional adicional. Pequeños agricultores de los valles y tierras altas de los Andes, cuyos productos

Los cuyes están destinados al consumo familiar debido a su alto contenido en proteínas. Pero en un sentido más amplio podríamos definir la avicultura o cultivo de Cuyes como aquella rama de las ciencias animales que se dedica al manejo, Guía general de cría de cobayas 18 edad, nutrición, alimentación, mejoramiento genético, reproducción, consumo y comercialización de carne de cuy. Según (Tello, 2022) La explotación de cuyes en los patios traseros del país se presenta como algo bueno. Opción para la producción de proteína animal, debido a su excelente valor biológico, bajo oportunidades de costos y marketing

En este sentido, en un estudio realizado Un estudio realizado por el Departamento de Ganadería de la Escuela Politécnica de Chimborazo en 1998 encontró que el 6% de la población de cuyes era vendida. Directamente del fabricante área, 54% - a comerciantes o intermediarios, 26% - para consumo familia y 14% para reproducción. Los intermediarios, empresarios o personas dedicadas a este trabajo venden el 44% de los asaderos y devuelven el 10%. A la venta en el mercado, el consumo anual de cuyes en Ecuador contabiliza 13 millones de ejemplares. (Navarro, 2022)

### **2.2.2 EL CUY**

Según (Rojas, 2020) El cuy (*cavia porcellus*), también conocido como cobaya, curi o cuy se define como un roedor originario de la región de los Andes de américa Ésta es la fuente de proteína animal en la dieta de nuestros antepasados. (Chauca, 2020) nos menciona también que los cuyes son pequeños roedores monogástricos herbívoros que se caracterizan por una alta rusticidad, un ciclo biológico corto y una buena productividad se ha demostrado que una de las ventajas de criar cuyes son sus características como herbívoros, un ciclo reproductivo corto, fácil adaptación a diferentes ecosistemas y una dieta versátil que utiliza insumos que no tienen competencia para comer de otros monogástricos

### **2.2.3 IMPORTANCIA DEL CUY**

Una de las características del cuy es el alto valor nutricional de su carne, por lo que proporciona y asegura una buena nutrición a aquellas personas cuya economía es pobre en la población rural y genera fuentes de ingresos económicos (Villanueva 2018)

Según (Luna, 2020 ) Hoy en día es una de las especies más cultivadas por los agricultores, lo que hace que su consumo sea algo tradicional. También cabe mencionar que uno de los usos es el sistemas de producción, los cuales son más comunes en la sierra (Ludwing 2018) describe a *Cavia porcellus* como una especie común en nuestros Andes, que tiene buena alimentación y tiene su

propia sabor y valor nutricional que lo convierten en una fuente ideal de proteínas y menor contenido de grasa.

De manera similar, el excremento de cuy en el cultivo se considera un fertilizante orgánico de muy buena calidad. También hay que destacar la buena adaptabilidad de esta especie, porque pueden cultivarse en diferentes zonas climáticas. (Rojas, 2020)

#### **2.2.4 TAXONOMÍA**

Según (Aliaga et al., 2020) en la escala animal los cuyes pertenecen a la siguiente clasificación zoológica

- Phylum: Vertebrata
- Sub phylum : Gnathostomata
- Clase : Mammalia
- Orden : Rodentia
- Suborden : Hystricomorpha
- Familia : Caviidae
- Subfamilia : Cavinnae
- Género : Cavia
- Especie : Cavia aparea aparea Lichtenstein, Cavia cobaya, Cavia porcellus Linnaeus

#### **2.2.5 CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIE**

##### **2.2.5.1 Fisiología**

(Vivian 2023) detalla que entender la fisiología específica del cuy es crucial para un manejo adecuado en la cría y producción. La atención a la nutrición, el ambiente y la salud general contribuye al bienestar de estos animales.

El cobayo tiene características reproductivas destacadas, como un tamaño de camada elevado. Una breve brecha entre generaciones y un corto período entre partos, este último posible gracias a la actividad en los ovarios vuelve a



comenzar rápidamente después del parto, incluso tan pronto puede surgir el celo un poco antes de que comience el parto.

Para (Martínez 2024), la fisiología del cuy, también conocido como cobayo, abarca diversos aspectos relacionados con su funcionamiento biológico, para lo cual plantea algunos aspectos que deben tomarse en cuenta:

- **Sistema Digestivo:** Los cuyes son herbívoros y poseen un sistema digestivo especializado. Su ciego es prominente y les permite fermentar alimentos fibrosos, como el heno, para obtener nutrientes.
- **Sistema Reproductivo:** Las hembras de cuyes tienen un ciclo estral frecuente, lo que significa que son capaces de reproducirse durante la mayor parte del año. La gestación típicamente dura entre 60 y 70 días.
- **Crecimiento Rápido:** Los cuyes tienen un crecimiento rápido, alcanzando la madurez sexual a una edad temprana. Esto los hace propicios para la cría y producción de carne.
- **Sistema Respiratorio:** Tienen un sistema respiratorio eficiente adaptado para obtener oxígeno de su entorno. La frecuencia respiratoria puede aumentar en respuesta al estrés.
- **Dentición Continua:** Los cuyes tienen dentición continua, lo que significa que sus dientes crecen constantemente. Una dieta adecuada, que incluya heno y alimentos fibrosos, es crucial para mantener su salud dental.
- **Sistema Cardiovascular:** El sistema cardiovascular de los cuyes es adaptado para su tamaño y metabolismo. Un corazón eficiente bombea sangre a través de su cuerpo para mantener las funciones vitales.

### 2.2.6 Morfología

(Sarmiento 2022), publica que comprender la morfología de los cuyes es esencial para identificar rasgos específicos, seleccionar animales para la cría y garantizar su bienestar general en la explotación. La observación cuidadosa nos permite conocer la morfología específica de diferentes razas y variedades.

La forma de su cuerpo es alargada y cubierto de pelos desde el nacimiento. Los machos desarrollan más que las hembras, por su forma de caminar y ubicación de los testículos no se puede diferenciar el sexo sin coger y observar los genitales (Perú., 2018).

**Tabla 1:**Características Morfológicas de los cuyes

<b>N°</b>	<b>ELEMENTO COMPONENTE</b>	<b>DESCRIPCION</b>
1	Cuerpo	<ul style="list-style-type: none"><li>• Alargado y cubierto de peso desde su nacimiento</li><li>• De forma cilíndrica y está conformada por 13 vertebras dorsales que sujetan a un par de costillas cada una, siendo las tres últimas flotantes</li></ul>
2	Cabeza	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grande en relacion al cuerpo</li><li>• Forma cónica</li><li>• Longitud variable</li></ul>
3	Cuello	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grueso</li><li>• Musculoso</li><li>• Bien insertado al cuerpo</li><li>• Conformada por siete vertebras</li></ul>
4	Tronco	<ul style="list-style-type: none"><li>• De forma cilíndrica</li><li>• Con 13 vertebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón</li></ul>
5	Abdomen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Base anatómica 7 vértebras lumbares</li><li>• De gran volumen y capacidad</li></ul>
6	extremidades	<ul style="list-style-type: none"><li>• Generalmente cortas</li><li>• Miembros anteriores mas cortos que los posteriores</li><li>• Terminadas en dedos provistos de uñas grandes y gruesas</li></ul>
7	Numero de dedos	<ul style="list-style-type: none"><li>• Miembros anteriores poseen 4 este número suele ser mayor o igual al que poseen la patas traseras</li><li>• Miembros posteriores 3</li></ul>

- Cuando existe polidactilia pueden tener hasta 8 dedos en cada miembro

Fuente: adaptado de JESE

### **2.2.7 Comportamiento**

Los cuyes son criados en varios países como mascotas gracias a su amabilidad. Son valorados en los laboratorios como sujetos de experimentación debido a su comportamiento.

Con una conducción relajada y sencilla, con una amplia variedad de opciones de líneas albinas disponibles. Debido a su comportamiento más tranquilo. Rápido crecimiento, convirtiéndose en una opción popular para la producción de carne debido a sus características genéticas que lo hacen ser un animal de fácil cría y desarrollo acelerado. Se logró la docilidad de forma indirecta a través de una alta productividad. (Aucapiña, 2016)

No obstante, la tarea de cuidar a los cuyes machos jóvenes es complicada debido a la presencia de aproximadamente la pubertad comienza en la décima semana de vida con aumentos en los niveles de algunas hormonas. La liberación de testosterona provoca altercados que causan heridas en la piel y disminuyen los niveles de manipulación. La eficiencia alimentaria y la velocidad de crecimiento están mostrando un cambio en su tendencia. En el proceso de cambio, las hembras se caracterizan por mostrar una mayor disposición a la docilidad, lo que facilita su manejo en conjuntos más grandes. (Peñaranda, 2016)

### **2.2.8 Ganancia de peso en edad reproductiva**

Cuando se examinó el peso de la madre al momento del parto y al destete, se observó que estas cifras estaban relacionadas con la alimentación que recibieron. En un período de 19 días, la cantidad aumentó en 25,2 gramos cada día aprox, alcanzando un total de 419,4 gramos aprox. Cuando las hembras están embarazadas y llegan al momento del parto con un peso mayor, Al concluir la fase de lactancia, las madres logran mantener su peso. El estudio indica que una dieta que proporciona alimentación concentrada, forraje y agua en cantidades ilimitadas, se asegura de que las madres se mantengan en óptimas condiciones

al concluir la etapa de amamantamiento, las madres podrían estar en condiciones de tolerar un sistema de apareamiento constante. (Carolina, 2017)

## **2.2.9 ETAPAS REPRODUCTIVAS DEL CUY**

### **2.2.9.1 Pubertad**

En condiciones naturales de reproducción, las hembras alcanzan la madurez entre 55 y 70 días de edad y de la misma manera, con un manejo adecuado de la alimentación, incluso pueden alcanzar la madurez en poco tiempo y manifestar su primer celo entre 45 a 60 días (Aliaga, 2019)

El manejo inapropiado de los alimentos retrasa este factor reproductivo, se dice que las hembras maduran entre 55 y 70 días después del nacimiento. Sin embargo, esta no es la mejor edad para ello, ya que el cuerpo y la fisiología del animal aún no están desarrollados, por lo que no es apropiado ser madre. (Esquivel, 2019). En caso de ser así, se retrasará su desarrollo, y al producirse un apareamiento prematuro, la descendencia tiende a ser pequeña y débil, y sufrirán enfermedades

### **2.2.9.2 Primer celo**

Según (Jira 2011) En condiciones normales de manejo nutricional, el primer celo ocurre entre los días 55 y 70, lo cual depende del valor nutricional del manejo de la alimentación y puede ayudar al peso vivo, por lo que es un parámetro constante que la edad

El primer celo en cuyes, también conocido como pubertad, generalmente ocurre alrededor de las 4 a 6 semanas de edad en las hembras. Durante este periodo, hembras experimentan cambios hormonales que las preparan para la reproducción. Algunos signos de que un cuy está entrando en su primer celo incluyen comportamientos como levantar la grupa, vocalizaciones y una mayor receptividad hacia los machos. (Usca, 2022)

(Tello, 2022), menciona que es importante tener en cuenta que la madurez sexual puede variar según la genética, el ambiente y la nutrición. Observar estos comportamientos y entender el ciclo reproductivo de los cuyes es fundamental para gestionar adecuadamente la reproducción en una operación de cría.

### **2.2.9.3 Ciclo estral**

Para (Vivas,2013) el ciclo estral de la hembra se da en un promedio de 16 a 18 días con una duración de periodo corto de 8 horas, con un promedio de ovulación de 3,14 óvulos por ciclo. Dicho ciclo estral presenta cuatro fases

Mientras que (atau, 2020), menciona que el ciclo estral en cuyes se caracteriza por fases reproductivas que incluyen el proestro, estro, metaestro y diestro, eventos se repiten cada 16-18 días, y la duración de cada fase puede variar, según el factor ambiente donde se desarrollan.

#### **a) Proestro**

Es la fase de preparación donde los cuyes muestran signos de receptividad sexual, pero no ovulan, se observa obstrucción de los genitales externos con serosis. Esta es una etapa en la que el sistema reproductor femenino se prepara para dispensar el óvulo maduro del ovario teniendo una duración de 14 horas (Rosales,2016)

Para (atau, 2020), el proestro en cuyes se refiere a la fase del ciclo reproductivo durante la cual las hembras muestran signos de receptividad sexual, pero aún no han alcanzado la ovulación. Este período es esencial para determinar el momento óptimo de la reproducción. Las señales de proestro incluyen cambios en el comportamiento, como vocalizaciones, aumento de la actividad y aceptación del macho.

#### **b) Estro o celo**

El estro en cuyes es una fase específica del ciclo estral caracterizada por la máxima receptividad sexual de las hembras. Durante aproximadamente 6-7 horas, las cuyes en estro exhiben comportamientos distintivos, como levantar la grupa, vocalizar y permitir el acercamiento del macho. Este período es crítico para la reproducción, ya que coincide con la ovulación. (Vivas,2013)

La identificación precisa del estro es esencial para programar el apareamiento de manera efectiva y optimizar el éxito reproductivo en la cría de cuyes. Observar estos comportamientos y entender la duración y la frecuencia del estro contribuye a una gestión reproductiva exitosa en operaciones de cría de cuyes.

### **c) Metaestro**

Esta etapa muestra que las hembras ya superaron el celo y no permiten que el macho las cubra, caracterizándose por la presencia de células epiteliales y leucocitos. Esta es la etapa donde el útero está listo para la implantación del óvulo fertilizado. La duración es de 20,4 horas aproximadamente (Usca, 2022)

Según (atau, 2020),, el metaestro en cuyes es la fase del ciclo estral que sigue inmediatamente al estro. Durante esta etapa, hay una disminución en la receptividad sexual de las hembras y ocurre la liberación de óvulos. A diferencia del estro, en el que las cuyes están altamente receptivas y ovulan, el metaestro marca una transición hacia la fase no receptiva del ciclo estral.

Es esencial comprender el metaestro en la reproducción de cuyes, ya que influye en la programación del apareamiento y en la gestión reproductiva. Observar los cambios en el comportamiento y en la fisiología durante esta fase proporciona información valiosa para optimizar la eficiencia reproductiva en operaciones de cría de cuyes.

### **d) Diestro**

La fase de diestro en cuyes es el periodo no receptivo del ciclo estral. Durante esta etapa, que sigue al metaestro, las hembras no muestran interés en la reproducción y su comportamiento se vuelve menos receptivo hacia los machos. En el diestro, la cuye experimenta una especie de pausa reproductiva antes de regresar al proestro, reiniciando así el ciclo estral(Usca, 2022)

Comprender el diestro es crucial para la planificación de la reproducción y la gestión eficiente de la cría de cuyes. La observación cuidadosa de los cambios en el comportamiento y la fisiología durante esta fase ayuda a optimizar los períodos de apareamiento y a maximizar el rendimiento reproductivo en la producción de cuyes.

Según (atau, 2020) esta es la fase más larga del ciclo, donde la célula lútea ha crecido completamente y la mayoría son leucocitos, con una duración de 14,7 días

**Tabla 2:** Ciclo Estral en cuyes

PERIODO DE PROLIFERACION	ACEPTA LA MONTA	CRECIMIENTO DEL CUERPO DEL CUERPO LUTEO	PERIODO DE DESCANZO
PROESTRO	ESTRO	METAESTRO	DIESTRO
13-14 HORAS	11-12 H	23-24 HORAS	13-15 DIAS
	1,2,3,4,5,6,7,8,9	10,11 OVULACION	

Fuente: Trujillo-Bravo, R. Biología del Cuy.

### 2.2.10 OVULACIÓN

(atau, 2020) Afirma que la ovulación espontánea ocurre 10 horas después del inicio del estro. En esta fase se liberan de 1 a 6 óvulos, los cuales pueden permanecer viables por un lapso de 15 horas, así como también existe el estro por nacimiento y ovulación posparto, 2 a 3 horas después de que ocurre este proceso

Para (Jira,2011) , la ovulación en cuyes es un proceso fundamental en su ciclo reproductivo. A diferencia de otros mamíferos, las cuyes ovulan espontáneamente sin requerir la estimulación física por parte del macho.

Durante la ovulación, los folículos ováricos maduran y liberan óvulos, los cuales están listos para la fertilización. Este evento marca el punto álgido de la receptividad sexual de la cuye. La sincronización precisa de la ovulación es crucial para maximizar las posibilidades de fertilización durante el apareamiento, es necesario comprender que la ovulación en cuyes es esencial para la gestión efectiva de la reproducción en la cría de estos animales, contribuyendo al éxito reproductivo y a la salud general de la explotación.(vivas,2013)

### 2.2.11 EMPADRE

(Velásquez,2017), el empadre en cuyes se refiere al proceso de introducir al macho en el grupo de hembras para permitir el apareamiento. Es una fase crítica en la gestión reproductiva de cuyes y debe llevarse a cabo durante el estro, cuando las hembras están receptivas y ovulan, En la cría de cuyes llevar a cabo

el empadre de manera efectiva permitirá al productor maximizar las tasas de fertilidad y por ende la rentabilidad de las explotaciones.

Al planificar el empadre, es esencial considerar la sincronización del ciclo estral de las hembras y la capacidad del macho para cubrir eficientemente a las hembras durante el estro. Un buen manejo del empadre contribuye al éxito reproductivo y al rendimiento general en la producción de cuyes. (atau, 2020)

En el empadre las hembras madres con mayor peso reproductivo tendrán mejor tamaño y peso de camada al nacimiento y destete. Se recomienda introducir a las hembras con un peso medio de 850 g. Macho: El primer apareamiento de un macho debe comenzar a los 3 meses de edad, cuando el reproductor no sólo ha crecido en tamaño sino también en madurez. Su peso corporal debe ser mayor a 1 kg, puede dominar a la hembra, manteniendo así la proporción de 1:7. En un espacio 1500 cm<sup>2</sup>, después de esta fase es necesario separar las hembras pues su permanencia puede causar ostilidad (Riedo, 2021)

#### **2.2.12 SISTEMA DE EMPADRE**

Existen diferentes sistemas de empadre en la cría de cuyes, y la elección depende de los objetivos de producción y las condiciones específicas de la explotación. (Velásquez,2017),, indica algunos sistemas comunes incluyen:

- a. **Empadre Continuo:** En este sistema, los machos están permanentemente presentes con las hembras, lo que permite una reproducción continua. Puede haber una mayor flexibilidad en la gestión de la reproducción, pero se debe controlar cuidadosamente la sobrepoblación.
- b. **Empadre Programado:** Se programa un período específico para la convivencia de machos y hembras, por ejemplo, durante ciertas horas del día o días específicos del mes. Esto permite un mejor control de los nacimientos y la gestión del rebaño.
- c. **Empadre Rotativo:** Los machos se rotan entre grupos de hembras en ciclos predeterminados. Este sistema ayuda a evitar el agotamiento de los machos y permite una gestión más planificada de la reproducción.

La elección del sistema de empadre depende de factores como la eficiencia reproductiva, el control de la población y las metas específicas de la explotación.



### 2.2.13 GESTACIÓN

Según (Jiménez,2017) la preñez en cuyes, también conocida como gestación, es el período durante el cual una hembra lleva y desarrolla los fetos en su útero. La duración típica de la gestación en cuyes es de alrededor de 60 a 70 días. Durante este tiempo, es fundamental proporcionar a las hembras un ambiente tranquilo y nutrición adecuada para asegurar un desarrollo fetal saludable.

Para (Vivas, 2013), la gestación o preñez dura 59-72 días, en promedio 67-68 días (9 semanas). Comienza cuando la hembra queda embarazada y termina cuando da a luz. Básicamente el tamaño de la camada influye en este factor, cuanto más grande es, más corto es el período de gestación y por lo tanto puede causar un aborto espontáneo y entre menos crías más tiempo y menor riesgo de aborto

**Tabla 2:** Duración de la gestación en cuyes

<b>DURACIÓN DE LA GESTACIÓN EN EL CUY HEMBRA</b>	
<b>2 crías</b>	70 días
<b>3 crías</b>	68 días
<b>4 crías</b>	66 días
<b>5 crías</b>	64 días

Fuente: San Miguel y Serrahima, 2004

(Carballo, 2013) indica que es importante monitorear de cerca a las hembras preñadas, proporcionándoles un espacio cómodo y libre de estrés. Asimismo, ajustar la dieta para satisfacer las necesidades nutricionales específicas durante la gestación contribuirá al éxito del parto y al bienestar de las nuevas crías.

Por lo que es necesario realizar un adecuado manejo de las hembras gestantes procediendo de la siguiente manera:

- Sujetar el lomo del cuy con una mano y sujetar el vientre del animal con la otra mano y antebrazo.
- No se debe sujetar a las hembras por el cuello, ya que colgarlas puede provocar un aborto.

(Carballo 2019) manifiesta que una cuy preñada puede abortar si no está bien alimentada y no tiene suficiente agua, recordando que las cobayas obtienen agua de la hierba fresca y del agua potable. Si la madre no recibe una nutrición adecuada durante las primeras semanas de preñez, parte de la descendencia puede morir en el útero y ese fenómeno llamado muerte embrionaria absorbida.

#### **2.2.14 PARTO**

A diferencia de un conejo, una cobaya no construye su propio nido. El nacimiento simplemente consiste en un rincón tranquilo de la jaula. Este proceso reproductivo no requiere asistencia veterinaria, suele surgir por noche y dura de 10 a 30 minutos. (Vivas, 2013)

Mientras que (Marín 2016), el parto en cuyes, también conocido como el alumbramiento o nacimiento de las crías, es un proceso esencial en la cría de estos animales, considerando algunos aspectos claves sobre el parto en cuyes que incluyen:

- a. **Nidos y Preparación:** Antes del parto, es importante proporcionar a las hembras un lugar tranquilo y adecuado para construir sus nidos. Se pueden utilizar materiales suaves y secos, como heno, para facilitar este proceso.
- b. **Duración del Parto:** El parto en cuyes suele ser rápido y puede durar entre 15 y 30 minutos por cría. Es común que las hembras paren varias crías en un corto período.
- c. **Cuidado Postparto:** Después del parto, las hembras demuestran un comportamiento maternal, limpiando y cuidando a sus crías. Es esencial proporcionar un ambiente tranquilo y libre de estrés para favorecer el vínculo entre la madre y las crías.
- d. **Desarrollo de las Crías:** Las crías de cuyes nacen con los ojos abiertos y con pelo. Son capaces de alimentarse por sí mismas poco después del nacimiento, pero la madre sigue brindándoles cuidado y protección.
- e. **Manejo Postparto:** Monitorear la salud de las crías y asegurar que estén recibiendo suficiente leche materna es crucial. Además, es recomendable retirar al macho después del parto para evitar una nueva preñez inmediata.

El entendimiento y la atención cuidadosa durante el parto contribuyen al éxito reproductivo y al bienestar de las crías en la cría de cuyes.

## **2.2.15 PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL CUY**

### **2.2.15.1 Peso y edad de la hembra y el macho al empadre y primer parto**

La edad óptima para el empadre depende básicamente del peso que se haya alcanzado en los dos meses, en condiciones de alimentación mixta, pueden mostrar celo a los 45 días, pero se considera insuficiente para ser fértil a esa edad, ya que deben alcanzar un peso que supere los 600g mínimo. Este es un proceso intensivo, es importante controlar y evaluar el estado del cuerpo de la hembra, porque sus necesidades nutricionales pueden variar dependiendo de factores ambiente, tipo de alimento, calidad genética y manejo (Rojas, 2020)

(Velasquez, 2017) , refiere que el peso y la edad de las hembras y machos al momento del empadre y primer parto en cuyes pueden variar según factores como la raza, el ambiente y los objetivos de producción, planteando rangos generales como:

#### **a. Hembra:**

**Peso al Empadre:** Las hembras suelen pesar alrededor de 500 a 700 gramos al momento del empadre.

**Edad al Empadre:** Se inicia el empadre cuando las hembras alcanzan aproximadamente las 6 a 8 semanas de edad.

**Peso al Primer Parto:** El primer parto suele ocurrir cuando las hembras tienen alrededor de 3 a 4 meses de edad. En este momento, pueden pesar entre 600 y 900 gramos, dependiendo de la raza.

#### **b. Macho:**

**Peso al Empadre:** Los machos deben tener un peso similar al de las hembras al momento del empadre, generalmente entre 500 y 700 gramos.

**Edad al Empadre:** Al igual que las hembras, los machos pueden empezar a ser utilizados para el empadre a partir de las 6 a 8 semanas de edad.

Estos son valores aproximados y es crucial ajustarlos según las condiciones específicas de la explotación y los objetivos de producción los mismos que

deberán conjugarse con un manejo nutricional adecuado y la observación constante del estado de salud.

### 2.2.15.2 Preñez

La preñez en el cuy es el período biológico entre la concepción y el parto. Es un indicador utilizado para evaluar la capacidad reproductiva de las hembras. Que está directamente relacionado con la fertilización, que ocurre cuando el óvulo y el espermatozoide se encuentran en el bulbo de la trompa de Falopio. (atau,2020)

De acuerdo con (Jira,2011), la preñez en cuyes, también conocida como gestación, es una etapa vital en el ciclo reproductivo de las hembras, siendo necesario considerar algunos puntos claves sobre la preñez en cuyes como:

- **Duración:** La gestación en cuyes dura aproximadamente de 60 a 70 días, aunque este período puede variar ligeramente según la raza y las condiciones individuales.
- **Síntomas de Preñez:** Identificar la preñez en cuyes puede ser desafiante visualmente, ya que las hembras no muestran signos externos evidentes. Sin embargo, es posible notar cambios sutiles en el comportamiento y el peso corporal.
- **Ambiente y Alimentación:** Durante la preñez, es esencial proporcionar a las hembras un ambiente tranquilo y cómodo. Ajustar la dieta para satisfacer las necesidades nutricionales específicas durante este período contribuye al desarrollo de las crías.

### 2.2.15.3 Fertilidad

La fertilidad como parámetro zootécnico estima en porcentaje de hembras gestantes respecto a las criadas en galpón. En este caso se trata del índice que se utiliza para evaluar la capacidad reproductiva de las hembras en la producción por lo tanto está directamente relacionado con la fecundación y concepción que se produce entre 6 y 15 horas después del coito, cuando el óvulo se encuentra en la parte media de la trompa de Falopio (atau,2020)

Según(Marin,2016) la fertilidad en cuyes se refiere a la capacidad de los animales para reproducirse con éxito y alcanzar una mayor fertilidad por lo que es necesario que el productor tome en cuenta lo siguiente:

- **Época Fértil:** Las hembras de cuyes tienen un ciclo estral frecuente, y suelen ser fértiles durante la mayor parte del año. La comprensión de su ciclo reproductivo es crucial para maximizar la eficiencia reproductiva.
- **Éxito del Apareamiento:** La fertilidad también está vinculada al éxito del apareamiento. Garantizar que el empadre se realice en el momento adecuado, durante el estro, contribuye significativamente a la fertilidad.
- **Manejo Nutricional:** Una dieta equilibrada y rica en nutrientes es esencial para mantener la salud reproductiva en machos y hembras. Las deficiencias nutricionales pueden afectar negativamente la fertilidad.

#### **2.2.15.4 Intervalo entre partos**

En las cobayas el intervalo entre nacimientos está dado por el periodo de gestación y la posibilidad de que la hembra vuelva a quedar preñada. Estos son los días que van de un parto al siguiente, en las cobayas El periodo suele durar en promedio 68 días más o menos dependiendo de la correlación entre el intervalo de parto y el número de crías nacidas (Usca,2020)

(Tello,2022) determina que el intervalo entre partos en cuyes puede variar según diversos factores, incluyendo la raza, la gestión nutricional, y las condiciones ambientales. Sin embargo, en términos generales, el intervalo entre partos suele oscilar entre 45 y 50 días. Esto significa que después de dar a luz, una hembra de cuy puede entrar nuevamente en celo y reproducirse en ese lapso de tiempo.

Para (Jira,2011) es importante señalar que, para mantener un manejo reproductivo saludable, se debe permitir que las hembras se recuperen adecuadamente entre gestaciones. Un manejo nutricional adecuado y la atención a la salud de los animales son factores cruciales para garantizar la fertilidad continua y la producción exitosa de crías en la cría de cuyes.

#### **2.2.15.5 Tamaño de la camada**

El tamaño de la camada depende en gran medida de los métodos de manejo y la calidad genética. Mucho depende, entre otras cosas, del número de folículos

maduros, de la implantación de óvulos fertilizados y de las tasas de supervivencia y reabsorción fetal. Todo esto se debe a factores genéticos y ambientales como la dieta, la salud y las condiciones climáticas, que afectan significativamente la fertilidad (tello,2022)

El tamaño del cuy gestado está más influenciado por el ambiente en el que se encuentran las reproductoras durante la fase reproductiva, así como por el número de óvulos liberados y la capacidad fértil de los espermatozoides. Así, no existen razas definidas ni establecidas, por lo que existe gran variabilidad en la camada, por otro lado, el factor nutricional juega un papel importante en la concepción, apego y desarrollo del feto. También se demostró que las camadas que nacen con mayor frecuencia son 2-3 camadas por madre; La categoría más común es de 1 a 5 hijos por cada parto (Sarria, 2011)

(Atau,2020) , manifiesta que el tamaño de la camada en cuyes puede variar, pero generalmente oscila entre 2 y 8 crías por camada. Factores como la edad de la hembra, la nutrición, la genética y las condiciones ambientales pueden influir en la cantidad de crías.

Una gestión adecuada, que incluya una dieta equilibrada y un ambiente propicio para la reproducción, contribuye a un tamaño de camada más saludable. También es importante considerar la frecuencia de reproducción, ya que los cuyes son capaces de reproducirse durante la mayor parte del año debido a su ciclo estral frecuente.

Un manejo cuidadoso y la atención a la salud reproductiva son la clave para maximizar el rendimiento en la producción de crías de cuyes(tello,2022)

## **2.2.16 PROTOCOLOS DE BIOSEGURIDAD Y SANIDAD DEL CUY**

### **2.2.16.1 Bioseguridad**

(Huamán,2019) indica que las prácticas de bioseguridad en cuyes son esenciales para prevenir la propagación de enfermedades, mantener la salud y bienestar de los animales y garantizar la eficiencia productiva y reproductiva por lo que es necesario implantar medidas como:

- **Aislamiento y Cuarentena:** Al introducir nuevos cuyes en la explotación, es fundamental aislarlos inicialmente y someterlos a un período de cuarentena para prevenir la introducción de enfermedades.
- **Control de Acceso:** Limitar el acceso de personas y equipos a las áreas de cría ayuda a reducir el riesgo de contaminación. Implementar protocolos de higiene, como la desinfección de calzado y manos, es esencial.
- **Separación de Grupos:** Mantener a los cuyes en grupos separados según su edad y estado de salud ayuda a prevenir la propagación de enfermedades entre animales de diferentes categorías.
- **Higiene y Desinfección:** Limpiar y desinfectar regularmente las instalaciones, jaulas, y equipos minimiza la posibilidad de contaminación y ayuda a mantener un ambiente saludable.
- **Control de Roedores e Insectos:** Implementar medidas para prevenir la presencia de roedores e insectos en las instalaciones, ya que pueden ser portadores de enfermedades.
- **Manejo de Residuos:** Disponer adecuadamente de los desechos y residuos ayuda a prevenir la acumulación de material orgánico que podría albergar patógenos.
- **Vigilancia Sanitaria:** Monitorear regularmente la salud de los cuyes mediante observación visual y, cuando sea necesario, realizar exámenes veterinarios.

Estas prácticas de bioseguridad contribuyen a mantener un ambiente libre de enfermedades, promoviendo la salud y el bienestar de los cuyes en una explotación.

Según Nuñez (2019), uno de los principales aspectos de la bioseguridad es la limpieza y desinfección que deberá realizarse en jaulas, equipos y herramientas, debiendo sacar todos los materiales (comederos, bebederos, jaulas, cajas de manipulación) al exterior para posterior lavado y desinfección.

**Tabla 3:** Pilares de Bioseguridad

ASPECTOS FÍSICOS	ASPECTOS QUÍMICOS	ASPECTOS BIOLÓGICOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aislamiento y distanciamiento físico de la granja con otras granjas</b></li> <li>• <b>Barreras físicas en el perímetro</b></li> <li>• <b>Correcto diseño de las instalaciones para optimizar el manejo de los animales</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desinfectantes</li> <li>• Rodenticidas e insecticidas</li> <li>• Detergentes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agentes infecciosos bacterias parásitos y virus</li> <li>• Vectores y transmisores</li> <li>• Características propias del cuy</li> </ul>

Según (Arteaga, 2019) es importante desinfectar por aspersion con bomba mochila siguiendo las normas de seguridad del fabricante del desinfectante a la hora de su aplicación, considerando la dosis, las diluciones, tiempos de espera, protección para el personal encargado (guantes, mascarillas, botas).

**Tabla 4:** Desinfectantes para uso en granjas de cuyes

DESINFECTANTES PARA USO EN GRANJAS DE CUYES			
PRINCIPIO ACTIVO	CONCENTRACIÓN	MODO DE USO	OBSERVACIONES
Hipoclorito De Sodio(Lejía)	10% (10ml/L Agua)	De pediluvios, pozas vacías, pasadizos e utensilios	Irritante Para Las Vías Respiratorias. Utilizar Con Precaución Y En Ambientes Bien Ventilados.



<b>Yodoforos</b>	4ml/L De Agua)	Pozas vacías y utensilios limpios.	Se Inactiva Con El Material Orgánico.
<b>Formula Organiza (Biosanit)</b>	10ml/L De Agua	Pediluvios, pozas vacías, pasadizos e utensilios aspersion del forraje a mitad de dosis.	Inocuo Para Los Cuyes Y Los Operarios.
<b>Amonio Cuaternario</b>	2ml/L De Agua	Pozas con cuyes y vacías, utensilios.	Se Inactiva Con El Material Orgánico.
<b>Formula Base De Peróxidos</b>	<b>A</b> 10%(10g/L De Agua)	<b>De</b> Pozas con cuyes y vacías, utensilios.	Costoso. Priorizar Su Uso Para Las Pozas Con Cuyes.

Fuente: manual bioseguridad y sanidad en cuyes 2019

### 2.2.16.2 Vacunas

(BIOLOVET, 2018) la vacunación en cuyes puede variar según la región, las condiciones locales y los objetivos específicos de producción. En general, la vacunación puede no ser tan común en cuyes como lo es en otras especies animales, pero hay algunas enfermedades para las cuales se pueden considerar vacunas como:

- **Toxoplasmosis:** Esta es una enfermedad parasitaria que puede afectar a los cuyes. Sin embargo, las vacunas específicas para cuyes pueden no estar ampliamente disponibles.
- **Micoplasmosis:** Algunas cepas de micoplasma pueden afectar a los cuyes. Consultar con un veterinario especializado en animales de granja puede ayudar a determinar la necesidad y disponibilidad de vacunas específicas.
- **Enfermedades Respiratorias:** Algunas vacunas diseñadas para prevenir enfermedades respiratorias en otros animales podrían ser consideradas para cuyes, dependiendo de las condiciones locales y la presencia de patógenos específicos.

Es importante destacar que la prevención y el control de enfermedades en cuyes a menudo se centran en prácticas de bioseguridad, manejo adecuado y monitoreo constante de la salud de la explotación.

### 2.2.16.3 Antibióticos más usados

Se debe utilizar antibióticos solo cuando se diagnostica una enfermedad infecciosa de causa bacteriana y se debe cumplir con las dosificaciones y tiempo de medicación correspondiente. Los estimulantes inmunológicos incluyen los multivitamínicos, (vitamina C y Complejo B) prebióticos y probióticos, los cuales ayudan a los cuyes a recuperar su sistema inmunológico y combatir las enfermedades (Arteaga, 2019)

**Tabla 5:** Antibióticos seguros para cuyes

ANTIBIOTICOS SEGUROS PARA CUYES	
✓ Erofloxacina	✓ Sulfadimidina-trimetropim
✓ Ciprofloxacina	✓ Oxitetraciclina
✓ Norfloxacina	✓ Fosfomicina sodica

Fuente: manual bioseguridad y sanidad en cuyes 2019

**Tabla 6:** Antibióticos de alto riesgo toxicológico en cuyes

<b>ANTIBIOTICOS DE RIESGO TOICOLOGICO EN CUYES</b>	
× <b>Penicilina</b>	× Clindamicina
× <b>Ampicilina</b>	× Vancomicina
× <b>Amoxicilina</b>	× Gentamicina
× <b>Lincomicina</b>	× Bacitracina
× <b>Eritromicina</b>	× Estreptomina

Fuente: manual bioseguridad y sanidad en cuyes 2019

## **2.2. 17. NUTRICIÓN DEL CUY**

Según (jira,2011), la nutrición en cuyes desempeña un papel crucial en su salud, crecimiento y reproducción, razón suficiente para tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

**Alimentación Básica:** La dieta de cuyes debe incluir una combinación equilibrada de heno de buena calidad, concentrados comerciales específicos para cuyes y vegetales frescos. El heno proporciona fibra esencial, mientras que los concentrados suministran nutrientes esenciales.

**Requerimientos Nutricionales:** Los cuyes necesitan una dieta rica en proteínas de alta calidad, vitaminas y minerales. Las necesidades nutricionales varían según la etapa de vida (crecimiento, reproducción, mantenimiento) y el propósito de cría (carne, piel, mascotas).

- **Agua:** El acceso constante a agua fresca y limpia es esencial. Los cuyes no consumen grandes cantidades, pero el suministro regular es vital para su salud y bienestar.

- **Evitar Alimentos Peligrosos:** Algunos alimentos son perjudiciales para los cuyes, como aquellos con alto contenido de grasas, azúcares o alimentos tóxicos para roedores.
- **Suplementos:** En ciertos casos, pueden ser necesarios suplementos nutricionales para cubrir deficiencias específicas, especialmente durante la gestación o el crecimiento rápido.

## 2.2.18 Requerimientos Nutricionales

### a. Energía ideal

(Marin,2016) Menciona que se necesita energía en la alimentación como un recurso que provee combustible necesario para sostener las actividades básicas del organismo manteniendo un equilibrio

Los cuyes tienen una buena capacidad de respuesta cuando se les proporciona una adecuada alimentación se puede obtener un aumento de peso significativo y una mayor eficiencia en el uso de energía de alto nivel. Asimismo menciona que a medida que aumenta el nivel de energía de la dieta, la eficiencia de conversión también se incrementa y la calidad de la nutrición está mejorando. (Vivas, 2013)

(Lopez,2016) También menciona la acumulación excesiva de energía en el organismo de los cuyes se convierte en grasa esto se debe a la ingestión de carbohidratos. La mayoría de las plantas contienen un 75% en su composición.

### b. Proteína

Tienen un rol fundamental en la estructura de los músculos corporales, el pelaje y los órganos internos. Las leguminosas son los forrajes con mayor contenido de proteína, como el maní forrajero, el kudzú, la alfalfa, el trébol y el madero. (lopez,2016 ) Las proteínas más comúnmente utilizadas incluyen el maíz forrajero, King gras y pasto elefante y alfalfa

### c. Fibra

La fibra dietética es principalmente proporcionada por el consumo de alimentos ricos en este componente nos indica que el consumo de hierbas y plantas es fundamental para la alimentación de los cuyes el agua potable es esencial para la vida y el bienestar. La cantidad de fibra en un alimento balanceado se vuelve

menos relevante cuando los cuyes lo consumen una dieta que combinan diferentes tipos de alimentos. (Vivas,2013)

Menciona que la estructura y funcionamiento del cuerpo del cuy facilitan que pueda dar resultado la producción de gas metano, que puede ser utilizado como combustible o como materia prima en la industria química. El resultado fue una mayor utilización del contenido de fibra.(Atau,2020)

#### **d. Carbohidratos**

Según (vivas,2013) Proporciona la energía necesaria para el funcionamiento, crecimiento y desarrollo del cuerpo Los alimentos que son abundantes en carbohidratos son aquellos que contienen azúcares y almidones. Los principales recursos energéticos son los granos como el sorgo, maíz y trigo, así como los subproductos derivados de estos.

#### **e. Minerales**

Los minerales forman principalmente los huesos, los músculos, los nervios y los dientes. No es necesario alimentar a los cuyes con minerales si reciben suficiente cantidad de pasto (Lopez , 2016)

Según (Marin,2016) los minerales representan entre el 3 y el 4,5 % del peso del cuerpo y se pueden encontrar en todos los órganos y tejidos, principalmente en el esqueleto. La síntesis de diversas sustancias orgánicas es su función principal. Son reguladores de funciones vitales como la actividad nerviosa y activadores de enzimas. El raquitismo es el principal síntoma de deficiencia.

#### **f. Vitaminas**

Son sustancias orgánicas necesarias para los procesos metabólicos que incluyen la nutrición de los seres vivos y la activación de las diversas funciones del cuerpo. La vitamina C es la vitamina más importante para la alimentación de los cuyes, y si no se suplementa adecuadamente, puede causar problemas graves en el crecimiento, inflamación, sangrado o úlceras en las encías, debilidad muscular y desarrollo anormal de huesos y dientes. El animal recibe suficiente vitamina C al alimentarlo con forraje fresco. (Chauca ,2019)

**Tabla 7:** Requerimientos nutricionales en cuyes

NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPAS		
		GESTACION	LACTACIA	CRECIMIENTO
<b>Proteina</b>	%	18	18-22	13-17
<b>Energia digestible</b>	Kcal/kg	2800	3000	2800
<b>Fibra</b>	%	8-17	8-17	10
<b>Calcio</b>	%	1.4	1.4	0.8-1.0
<b>Fosforo</b>		0.8	0.8	0.4-1.0
<b>Magnesio</b>	%	0.1-0.3	0.1-0.3	0.1-0.3
<b>Potasio</b>	%	0.5-1.4	0.5-1.4	0.5-1.4
<b>Vitamina C</b>	Mg	200	200	200

Fuente: Nutrient requirements of laboratory animals. 1990. Universidad de Nariño, Pasto (Colombia)

## 2.2.19 Alimentación del cuy

### a. Alimentación Básica o Tradicional

El cuy es un animal herbívoro y se alimenta principalmente de forraje verde. Si tienes varios tipos diferentes de alimentos, ten en cuenta siempre su preferencia por el forraje verde. Este tipo de dieta usa el forraje como única fuente de alimentos, por lo que depende de su disponibilidad, que está altamente influenciada por las estacionalidades en la producción de forraje. El forraje es la principal fuente de nutrientes y garantiza una ingesta adecuada de vitamina C. (Vivas,2013)

### b. Alimentación mixta

Según (Vivas, 2013) La alimentación mixta es el suministro de forraje más concentrado. La utilización de alimentos voluminosos (forrajes) y la poca utilización de concentrados son fundamentales para la producción cuyícola. La comida concentrada complejamente la alimentación, es necesario combinar la alimentación con recursos económicos y nutricionales para obtener resultados óptimos.

### **c. Suministro de agua**

El agua es el principal componente del cuerpo y es esencial para su normal crecimiento y desarrollo. El agua esta vincula con la cantidad de forraje verde según (jira, 2017) el agua adicional para consumir por cada 40 g de materia seca de alimento consumido requiere 120 cm<sup>3</sup> de agua

### **d. Necesidades de Forraje y Concentrado**

#### **• Forraje**

El forraje verde es la principal fuente de nutrientes, especialmente vitaminas un cuy puede consumir hasta el 30% de su peso vivo en forraje verde siendo un cuy de 500 a 800 gramos es decir se pueden satisfacer sus necesidades con 150 a 240 g de forraje por día. (ROMA, 2000)

#### **• Concentrado**

Se recomienda una cantidad de concentrado de 20 gramos al día para los cuyes recría, que debe ser el 10% de su alimentación en cuyes adultos, la ingesta diaria de forraje debe ser del 85 % y el concentrado pasará al 15 % porque se considera ahora un extra, dándoles una sola ración al día, generalmente por la mañana. Si pesa hasta 500 gramos, necesita 45 gramos de concentrado al día. Si su peso supera los 500 gramos, necesitará 60 gramos de concentrado al día. (Gallego, 2016)

## **2.2.20 FORRAJE VERDE HIDROPONICO**

El Forraje Verde Hidropónico (FVH) es un sistema innovador de producción de alimento para animales, que implica el cultivo de semillas germinadas en un sustrato inerte, utilizando soluciones nutritivas en un ambiente controlado. A diferencia del forraje tradicional, que se cultiva en el suelo, el FVH se desarrolla en bandejas o contenedores en los que se suministra agua y nutrientes de manera óptima para el crecimiento de las plantas. (Arce, 2014)

### 2.2.20.1 Características principales del Forraje Verde Hidropónico

Para (silva,2013), los forrajes hidropónicos verdes son una opción nutricionalmente rica y eficiente para la alimentación de animales, incluyendo cuyes algunas características de los forrajes hidropónicos verdes son:

- **Cultivo Sin Suelo:** Se cultivan sin tierra, utilizando sistemas hidropónicos que permiten el crecimiento de las plantas en soluciones acuosas con nutrientes.
- **Rápido Crecimiento:** Los forrajes hidropónicos verdes tienden a crecer más rápido en comparación con los forrajes tradicionales. Esto permite una producción constante y rápida de alimento.
- **Alta Densidad Nutricional:** Estos forrajes son conocidos por tener una alta concentración de nutrientes esenciales, incluyendo proteínas, vitaminas y minerales, lo que los hace beneficiosos para la salud animal.
- **Control Nutricional:** La producción hidropónica permite un control preciso de los nutrientes proporcionados a las plantas, lo que se traduce en forrajes de alta calidad y consistencia.
- **Menor Uso de Agua:** Aunque el agua es esencial en la producción hidropónica, en comparación con el cultivo en suelo, a menudo se utiliza menos agua para obtener una cantidad equivalente de forraje.
- **Reducción de Residuos:** Al ser consumidos en su totalidad por los animales, hay menos desperdicio en comparación con los forrajes tradicionales, donde partes pueden quedar sin consumir.
- **Variedad de Especies:** Se pueden cultivar diversas especies de plantas en sistemas hidropónicos, ofreciendo opciones para adaptarse a las necesidades nutricionales específicas de los cuyes.

La implementación exitosa de forrajes hidropónicos verdes en la alimentación de cuyes requiere un manejo adecuado de los sistemas hidropónicos y la selección de plantas apropiadas. (Sagarpa, 2013)

### 2.2.20.2 Forraje hidropónico a base de maíz



- **Proteínas:** El maíz es una buena fuente de proteínas, un componente esencial para el crecimiento y desarrollo de los cuyes.
- **Carbohidratos:** Proporciona carbohidratos, que son una fuente importante de energía para los animales.
- **Fibra:** El forraje de maíz hidropónico puede contener cantidades significativas de fibra, lo que es beneficioso para la digestión y la salud gastrointestinal.
- **Vitaminas y Minerales:** Aporta diversas vitaminas y minerales, como la vitamina A, vitamina C, potasio y fósforo, que son esenciales para la salud general de los cuyes.

### 2.2.20.3 Forraje hidropónico a base de arroz

- **Carbohidratos:** El arroz es una excelente fuente de carbohidratos, que proporciona energía a los cuyes.
- **Proteínas:** Aunque el arroz no es tan rico en proteínas como otros granos, Contenido de Agua: puede contribuir a la ingesta total de proteínas en la dieta de los cuyes.
- **Fibra:** El forraje hidropónico a base de arroz puede contener fibra beneficiosa para la salud digestiva de los animales.
- **Vitaminas y Minerales:** El arroz puede contener vitaminas del grupo B, hierro y otros minerales importantes para la salud general de los cuyes.

## **CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.**

### **3.1. Tipo y diseño de investigación.**

#### **DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se evaluó el efecto del uso de forrajes hidropónicos a base de Maíz (*Zea mays*) y Arroz (*Oryza sativa*) en el trópico como fuente de alimento en cuyes en la etapa reproductiva. Para ello se establecerá dos tratamientos con tres repeticiones frente a un tratamiento testigo dando 9 unidades experimentales con 5 animales (4 hembras y 1 macho) por Unidad Experimental con un total de 45 animales por Unidad Experimental.

Las mismas se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) y los resultados experimentales que se obtengan serán sometidos a la Comparación de Medias según Tukey a los niveles de significancia de  $P \leq 0.05$  y  $P \leq 0.01$ .

### **3.2. Operacionalización de variables.**

- Porcentaje de preñez
- Peso de la hembra antes de la gestación
- Tamaño de la camada
- Peso promedio de camada al nacimiento
- Peso promedio de la camada al Destete
- Peso de la hembra después del parto
- Mortalidad al primer parto por tratamiento
- Beneficio/Costo

### 3.3. Población y muestra de investigación.

#### Ubicación y descripción del lote experimental

La presente investigación se desarrollará en el Programa de Especies Menores de la carrera de Medicina Veterinaria Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, localizada en la carretera Babahoyo- Montalvo.

**Tabla 8:** Condiciones meteorológicas de la zona.

PARÁMETROS	Valores
TEMPERATURA	25min-32max
HUMEDAD	765 opresivo
PRECIPITACION	38%-222mm
HELIOFANIA	88-99 ml
EVAPORACION	1128mm
NUBOSIDAD MEDIA	11%
VELOCIDAD DEL VIENTO	10,9km/h

Fuente: Weather Spark(2024)

#### 3.3.1. Población.

La investigación está dirigida a la alimentación a base de Forrajes hidropónicos a base de Maíz (*Zea mays*) y Arroz (*Oryza sativa*) para la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados, dentro del programa de especies menores el cual cuenta con una población de 160 animales entre animales de cría, recria, ceba y reproductores tanto machos como hembras.

### 3.3.2. Muestra.

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron 45 unidades experimentales, 36 hembras y 9 machos, de 60 días de edad que fueron seleccionados como futuros reproductores dentro del programa.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de medición.

#### 3.4.1. Técnicas

Dietas Nutricionales a base de cultivos hidropónicos a base de arroz y maíz. frente a un tratamiento control que es la alfalfa, los tratamientos serán aplicados a las unidades experimentales en la fase de reproducción (60 días de edad de los cobayos) los cuales serán evaluados por 14 semanas.

**Tabla 9:** Composición de los Tratamientos

Tratamiento	Composición
T0	Alfalfa + Concentrado + Agua a voluntad
T1	Forraje hidropónico a base de Maiz ( <i>Zea mays</i> ) + Concentrado + Agua a Voluntad
T2	Forraje hidropónico a base de Arroz ( <i>Oryza sativa</i> ) + Concentrado + Agua a Voluntad

#### 3.4.2. Instrumentos

Los Materiales, equipos e instalaciones que se utilizará para el desarrollo experimental son los siguientes:

- Galpón con buenas características de alojamiento (jaulas, comederos, bebederos)

- Equipo de Oficina (Computadora, Cámara Fotográfica)
- Equipo Sanitario Veterinario
- Equipo de Bioseguridad
- Balanza

### **3.5. Procesamiento de datos.**

La presente investigación se basa en el análisis del procesamiento de datos que se tomaron durante 14 semanas de estudio donde se evaluó, recopiló, registro y utilizo los datos relacionados con su reproducción, cría y manejo. Las variables evaluadas son sobre Porcentaje de preñez, Tamaño de la camada, Peso promedio de camada al nacimiento, Peso promedio de la camada al Destete, Guanacia de peso promedio de la camada y Mortalidad al primer parto por tratamiento, Consumo de alimento concentrado, de forraje y total, Conversión Alimenticia y Beneficio costo. Esto proporciono información valiosa para optimizar las prácticas de reproducción, cría, mejorar la eficiencia y garantizar el bienestar de los cuyes.

### **3.6. Aspectos éticos.**

Los aspectos que se obtendrán serán legales confiable y estrictamente apegados a la verdad manejados de forma ética basados siempre en el Bienestar Animal, garantizar el cuidado y tratamiento ético de los cuyes, proporcionando condiciones de vida adecuadas, alimentación balanceada y atención veterinaria para garantizar su bienestar.

## CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

### 4.1 Resultados

#### 4.1.1 Peso al iniciar el empadre

Los resultados de la primer variable estudiada es peso inicial al empadre no se obtuvo diferencias altamente significativas la mejor respuesta se obtuvo con el T2 (1706,2g) seguido por el T1 (1304,53g) y finalmente T0 (1252,56g)



Fuente: Núñez G. 2024

#### 4.1.2 Pesos al final del parto

Los resultados del peso final después del parto existió diferencias altamente significativas  $p > 0,01$ , T2 registro el mayor peso (1489,8g) seguido del T1 con (1168,67g) y por último el T0 con (1085,87g)

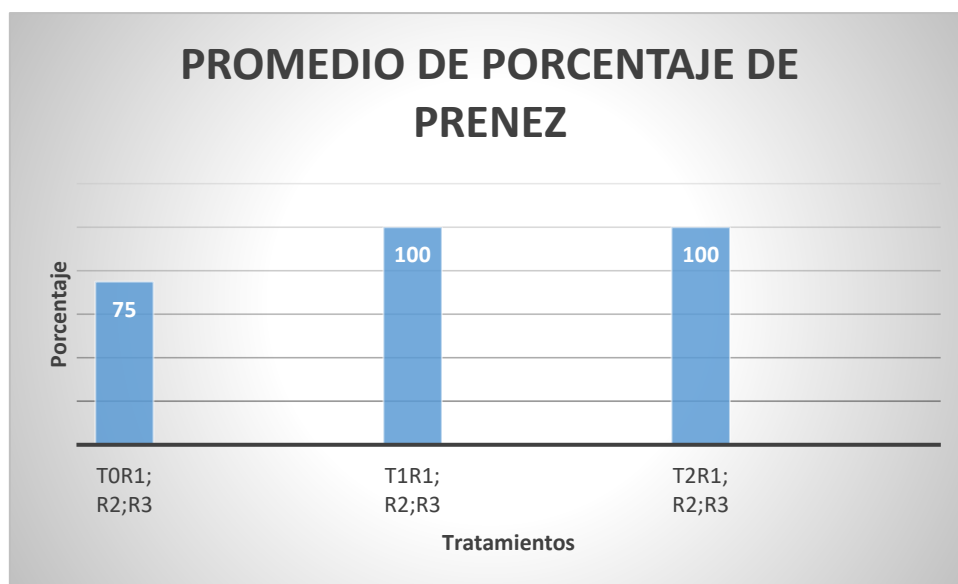


Fuente: Núñez G. 2024

### 4.1.3 Porcentaje de Preñez

Al analizar el porcentaje de preñez los mejores resultados se obtuvieron con T1 y T2 con el 100% de preñez, seguido por T0 con el 75%, (Gráfico1), estos datos que nos permitieron gestionar las futuras poblaciones, planificar el cuidado de las camadas y realizar el seguimiento regular de las hembras a fin de conseguir el mayor número de nacimientos.

**Gráfico 1:** Porcentaje de Preñez



**Fuente:** Núñez G. 2024

### 4.1.2 Tamaño de la camada al nacimiento

En relación al tamaño de camada en los tratamientos existieron diferencias altamente significativas entre los tratamientos de estudio a ( $P > 0.05$ ) se pudo establecer que los mayores tamaños de camada fueron en el tratamiento T0 arroz con un promedio de 4,75/U es decir 4-5 crías por parto aproximadamente

**Gráfico 2:** Tamaño de Camada al nacimiento

TAMAÑO CAMADA NACIMIENTO				
TRATAMIENTO	1	2	3	4
T0R1	1	1	1	0
T0R2	0	3	2	2
T0R3	2	0	2	3
T1R1	3	2	3	2
T1R2	1	2	3	2
T1R3	3	2	2	1
T2R1	6	4	9	3
T2R2	4	3	5	3
T2R3	4	3	8	4

Fuente: Núñez G. 2024

#### 4.1.3 Tamaño de la Camada al Destete

El resultado para el Tamaño de Camada al destete se presentó que con el T2 hubo menor mortalidad teniendo un promedio ejemplar del tamaño de la camada original

**Gráfico 3:** Tamaño de la camada ala destete

TAMAÑO CAMADA DESTETE				
TRATAMIENTO	1	2	3	4
T0R1	1	1	0	0
T0R2	0	3	2	2
T0R3	2	0	2	3
T1R1	2	2	3	2
T1R2	1	2	3	2
T1R3	3	2	2	1
T2R1	6	4	6	3



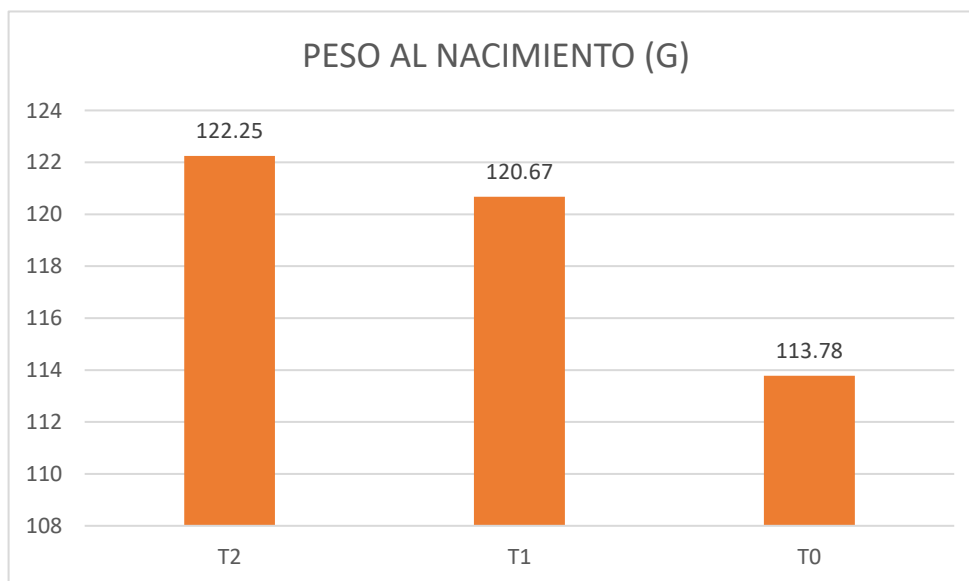
<b>T2R2</b>	4	3	5	3
<b>T2R3</b>	4	3	8	4

**Fuente:** Núñez G. 2024

#### 4.1.4 Peso promedio de la camada al nacimiento

Dentro de la variable peso promedio de la camada al nacimiento no presentó diferencias significativas a ( $P > 0.05$ ) con un coeficiente de variación de 3,40 Anexo 4, los mejores resultados se obtuvieron con T2 con valores de 122,25g; seguido por T1 con 120,67g así mismo las respuesta más baja se registró con T0 con un peso promedio de 113,78g, como se evidencia en el Grafico 4

**Gráfico 4:** Peso promedio de la camada al nacimiento

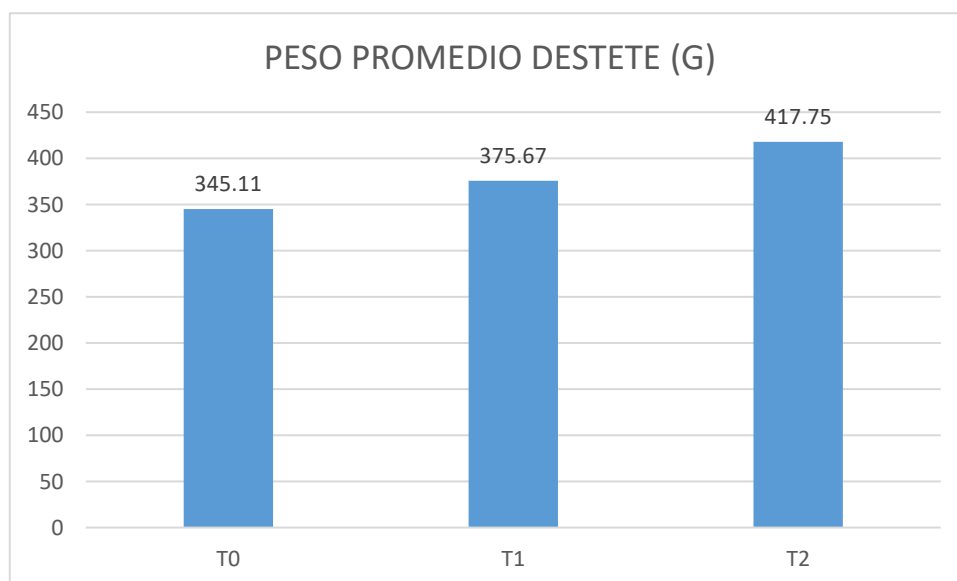


**Fuente:** Núñez G. 2024

#### 4.1.5 Peso promedio de la camada al Destete

En el peso promedio de la camada al destete se obtuvo diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) con un coeficiente de variación de 3,03 Anexo 5, la mejor respuesta se obtuvo con T2 (417,75g), seguido por T1 (375,67g) y finalmente T0 (345,11g) de peso promedio en cada tratamiento.

**Gráfico 5:** Peso promedio de la camada al Destete

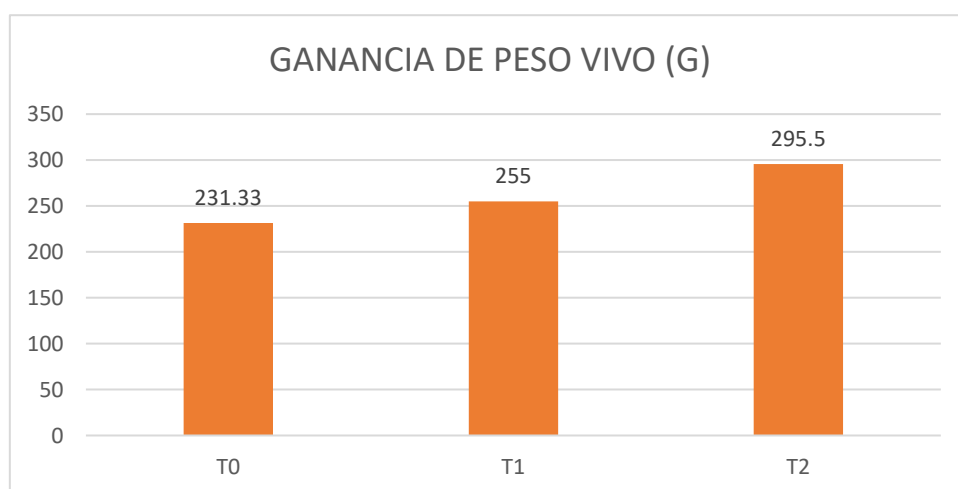


**Fuente:** Núñez G. 2024

#### 4.1.6 Ganancia de Peso Vivo

Con relación a la ganancia de peso vivo, existió diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) con coeficiente de variación de 5,15 Anexo 6 , T2 registro la mayores ganancias de peso en todas sus repeticiones con valor promedio de 295,5 g, seguido por T2 con 255g finalmente T0 con 231,33g, tal como se puede observar en la Gráfica 6

**Gráfico 6:** Ganancia de Peso Vivo

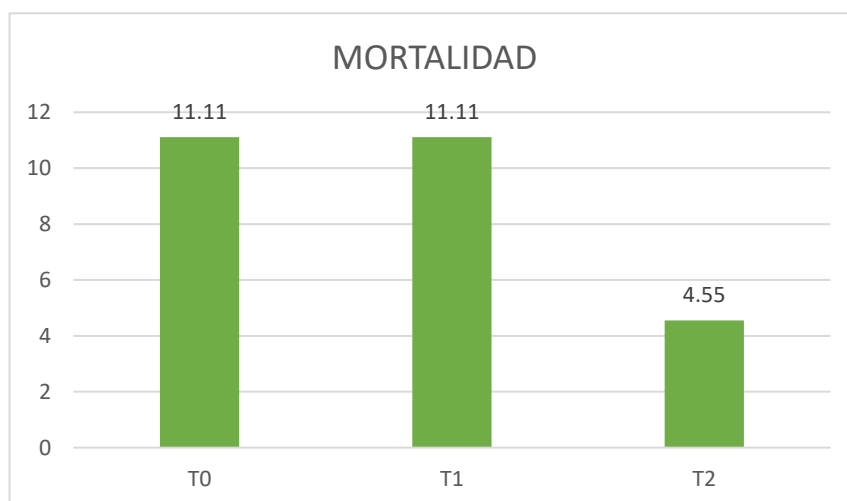


**Fuente:** Núñez G. 2024

#### 4.1.7 Mortalidad

Los porcentajes más altos de mortalidad en el presente estudio compartieron valor entre T0 y T1 con 11,11%, mientras que con T2 la mortalidad fue menor con 4,55% sin hallar diferencia significativas a ( $P > 0.05$ ) con un coeficiente de variación de 0,25. Anexo 7; Gráfico 7

**Gráfico 7:** Porcentaje de Mortalidad

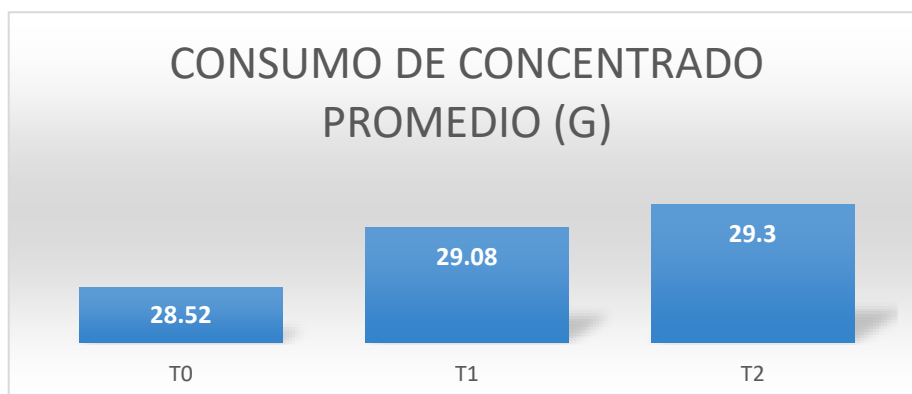


**Fuente:** Núñez G. 2024

#### 4.1.8 Consumo de Alimento

Al analizar el consumo de balanceado se identificó que no hay diferencias significativas ( $P > 0.05$ ) Anexo 8 entre los tratamientos, con una media de consumo de balanceado y/o concentrado de g para T0 (28,52g) seguido por T2 (29,08g) y finalmente para T1 (29,30 g). como se observa en la Gráfico 8.

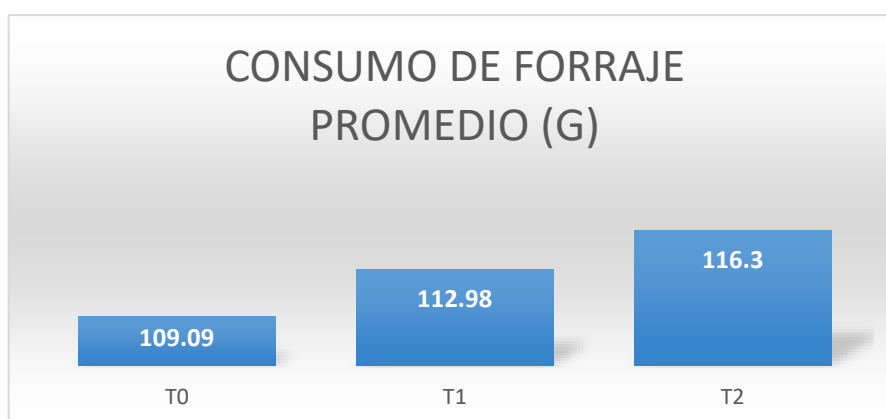
**Gráfico 8:** Consumo de Alimento Concentrado



**Fuente:** Núñez G. 2024

Los resultados obtenidos en la presente investigación respecto al consumo de forraje hidropónico también establecieron que no hay diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), con un coeficiente de variación de 3,72; donde las mejores respuestas se consiguieron al suministrar el T0 con 109,08g, seguido por T1 con 112.98g y T2 con 116,3 g en promedio por tratamiento considerando todas las repeticiones (Gráfico 9).

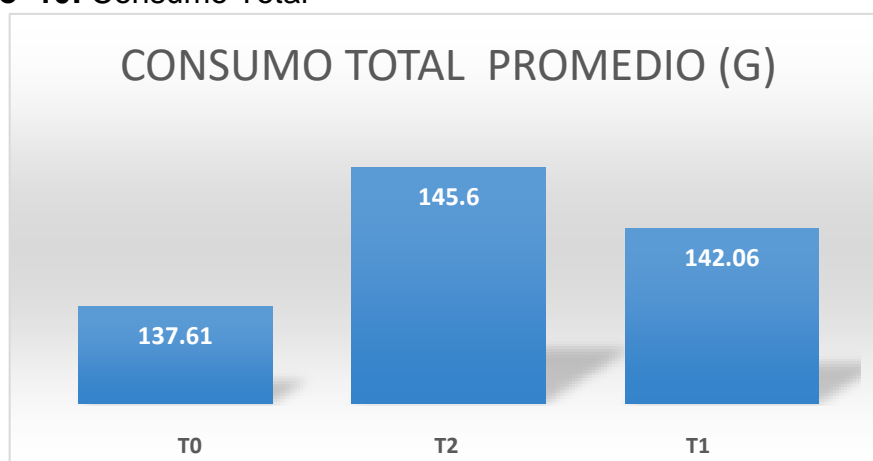
**Gráfico 9:** Consumo de Forraje



**Fuente:** Núñez G. 2024

Al evaluar el consumo total de alimento, se reportó que no existe diferencias significativas ( $P > 0.05$ ), con un coeficiente de variación de 3,15 se identificó que la mejor respuesta se estableció con T0: 137,61g; seguido por T2: 145,60 g y últimamente con T1 con 142,06g. En promedio para los tratamientos y sus repeticiones Grafico 10.

**Gráfico 10:** Consumo Total

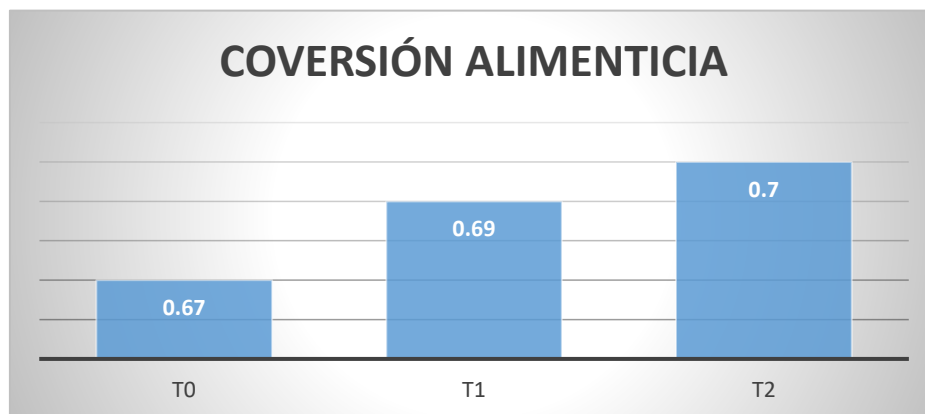


**Fuente:** Núñez G. 2024

#### 4.1.9 Conversión Alimenticia

En cuanto a la conversión alimenticia la mejor respuesta se registró con T0:0,67; con un incremento en T2: 0,69 y T3: 0,70, en promedio para la relación tratamiento repeticiones. (Gráfico 11)

**Gráfico 11:** conversión alimenticia

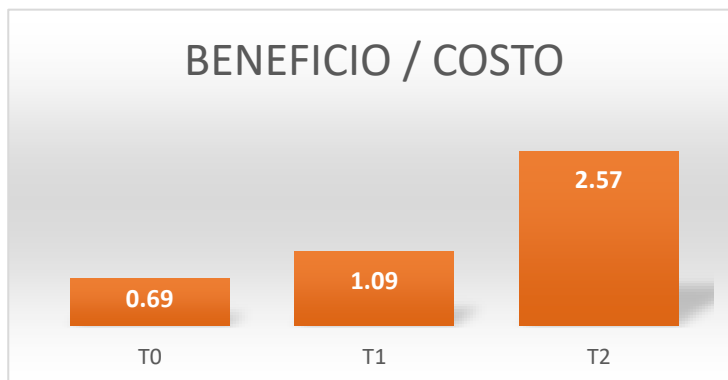


**Fuente:** Núñez G. 2024

#### 4.1.10 Beneficio Costo

La Relación Beneficio/Costo los mejores resultados se obtuvieron en T2 con 2,75, seguido por T1 con 1,09 y T0 con 0,69. Datos que nos permite mencionar que la crianza de cuyes en la región litoral bajo la utilización de forrajes hidropónicos es rentable para el productor lo que la convierte en una producción animal. Anexo 1

**Gráfico 12:** Beneficio Costo



**Fuente:** Núñez G. 2024

## 4.2. Discusión

Los parámetros reproductivos obtenidos al usar forrajes hidropónicos fueron positivos en la mayoría de las variables evaluadas esto puede deberse a que el cuy al ser considerado una especie monogástrica herbívora se adapta muy fácilmente al consumo de forrajes de clima frío y tropical, permite al productor establecer sistemas de alimentación variadas ,en la primer variable peso al empadre el mejor peso fue de 1706,2 g ,en comparación de los pesos de 1040,00 g que fue el peso registrado por (López 2018) y los pesos de (Salinas 2015) que fueron de 1111,11g que fueron similares a los de (Atau 2020) que tuvieron un resultado de 1212,44g ; en la segunda variable de peso después del parto encontramos peso de 1270.00g por parte de ( López 2018) adicional a estos pesos encontramos resultados de 1489,8 que no tienen mucha diferencia estadística en este resultado propio ; dentro de la variable tamaño de la camada al nacimiento se obtuvieron los valores de 4,75/U promedio , similares a los resultados de (Salinas 2015) con 3,19/U en su trabajo, también podemos ver que en los resultados de (Atau 2020) se pudieron evidenciar 2,8/U , resultado muy similar al encontrado en la investigación de (López 2018) 2,5/U ;siguiendo con la variable porcentaje de preñez , el mejor resultado fue un 100% de preñez , similar a los resultados de (López 2018) con 100% también, seguido por los resultados de (Salinas 2015) con 81% de preñez siendo superiores a los registrados por (Atau 2020) con 73% de preñez; siguiendo con la variable de peso al destete los resultados obtuvimos fueron 122,25g en promedio , resultado inferiores a los encontrados por (Salinas 2015) que fueron de 366,25g , pero fueron superiores a los resultados de (López 2018) con 175g y (Atau 2020) con 108 g siendo mucho menor a los demás resultados comparados ;siguiendo con el peso al destete los resultados obtenidos fueron pesos de 417,75g , superiores a los encontrados por (López 2018) con 348,75g , pero siendo inferiores a los resultados obtenidos por (Salinas 2015) con 1004,75g y (Atau 2020) con 835,71g obtenidos respectivamente ;con respecto a la ganancia de peso vivo diario tuve resultados de 19,66g de ganancia de peso diario resultado inferior a los obtenidos por (Salinas 2018) que fue de 32,20g diarios; con la última variable que es la mortalidad podemos decir que el resultado obtenido que fue 11,11% , siendo

mayor a los obtenidos por (salinas 2015) con 9,4% y (López 2018) con 6,77 % respectivamente.

## CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 5.1. Conclusiones

- Los mejores parámetros reproductivos como Porcentaje de preñez, Tamaño de la camada, Peso promedio de camada al nacimiento, Peso promedio de la camada al Destete, Guanacia de peso promedio de la camada y Mortalidad al primer parto por tratamiento, se obtuvieron con T2 que consistió en el suministro de Forraje hidropónico a base de Arroz (*Orza sativa*) + Concentrado + Agua a Voluntad dando como conclusión que es la mejor opción como dieta en el trópico
- En cuanto al consumo total de alimento la mejor respuesta se estableció con T2 con 144,6g. esto nos indica que los animales tienen mayor consumo y recibimiento por el arroz T2
- En cuanto al indicador Beneficio/ Costo el (T2) fue el que registró la mejor respuesta desde el punto de vista económico lo cual nos dice que es una dieta económica y a su vez rentable al momento de usarse en una producción



## 5.2. Recomendaciones

- Se recomienda el Uso de Forrajes hidropónicos en la alimentación de cuyes pues su beneficio dentro de la etapa productiva tiene gran importancia y el beneficio costo que estos generan son positivos, convirtiéndose en una alternativa de fácil producción y uso.
- Se recomienda en el trópico controlar los factores climáticos para una mayor comodidad y rendimiento de los animales los cuales su rendimiento productivo depende del factor ambiente en el que se encuentran
- Se recomienda usar el forraje de arroz como alternativa de alimentación tanto por su valor nutricional como su benéfico económico que ayuda a los pequeños productores de especies como el cuy

## REFERENCIAS

- P.I, V. (2021). Alimentación De Cuyes (*Cavia Porcellus*) Con Pastos Y Forrajes .  
Actas Iberoamericanas De Conservación Animal, 59-66.
- Alcívar-Gómez, D. F., & Pinos-Vélez, E. G. (2022). Proyecto De Inversión Para  
Procesamiento De Cobayos (*Cavia Porcellus* L.), Napo, . *Revista Arbitrada  
Interdisciplinaria Koinonia* , 868-899.
- Aliaga. (2019). Índices Reproductivos De Cuyes (*Cavia Porcellus*) Mejorados.  
*Índices Reproductivos De Cuyes (Cavia Porcellus) Mejorados.*  
Universidad Nacional De San Cristóbal. Obtenido De  
[https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/unsch/4591/1/Tesis%20mv193\\_Ata.pdf](https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/unsch/4591/1/Tesis%20mv193_Ata.pdf)
- Arce. (2014). *Forraje Verde Hidropónico: Una Opción Para La Alimentación Del  
Ganado.* Universidad Nacional De Colombia, Sede Palmira. Obtenido De  
<http://bdigital.unal.edu.co/39428/1/41639037.2014.pdf>
- Arteaga, W. (2019). Manual De Bioseguridad Y Sanidad En Cuyes. *Manual De  
Bioseguridad Y Sanidad En Cuyes.* Ministerio De Agricultura Y Riego.  
Obtenido De  
[https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/936/1/Huam%20Manual\\_De\\_Bioseguridad\\_Y\\_Sanidad\\_En\\_Cuyes.pdf](https://repositorio.inia.gob.pe/bitstream/20.500.12955/936/1/Huam%20Manual_De_Bioseguridad_Y_Sanidad_En_Cuyes.pdf)
- Aucapiña, C. D. (2016). “Efecto De La Extirpación De Las Espículas Del Glande  
Del Cuy Como Técnica De Esterilización Reproductiva Y Su Influencia En  
Agresividad Y Ganancia De Peso En Comparación Con Un Método  
Químico (Alcohol Yodado 2%)”. *“Efecto De La Extirpación De Las  
Espículas Del Glande Del Cuy Como Técnica De Esterilización  
Reproductiva Y Su Influencia En Agresividad Y Ganancia De Peso En  
Comparación Con Un Método Químico (Alcohol Yodado 2%)”.*  
Universidad De Cuenca. Obtenido De  
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24782/3/1.Tesis%200cuyes.pdf>

- Lopez-Aguilar, Raúl; Murillo-Amador, Bernardo Y Rodriguez-Quezada, Guadalupe. El Forraje Verde Hidropónico (Fvh): Una Alternativa De Producción De Alimento Para El Ganado En Zonas Áridas. *Inci* [Online]. 2009, Vol.34, N.2 [Citado 2024-03-04], Pp.121-126. Disponible En: <[http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0378-18442009000200009&lng=es&nrm=iso](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0378-18442009000200009&lng=es&nrm=iso)>. Issn 0378-1844
- Biolovet. (2018). *Biolovet*. Obtenido De <https://biolovet.com.ec/productos/cuy-vac/>
- Carolina, C. L. (2017). "Peso En Cuyes En Etapa Reproductiva Con Una Segunda. *Peso En Cuyes En Etapa Reproductiva Con Una Segunda*. Universidad Técnica De Cotopaxi. Obtenido De <https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/4175/1/utc-pc-00060.pdf>
- Cárdenas Villanueva, Ludwing Ángel, Sarmiento Casavilca, Víctor Hugo, & Ramos Zuniga, Ruth. (2018). Características Productivas Y Tecnológicas De La Carne De Cuy (*Cavia Porcellus*) Utilizando Dietas Basadas En Pisonay (*Erythrina Sp*). *Revista De Investigaciones Altoandinas*, 20(4), 451-460. <https://dx.doi.org/10.18271/ria.2018.422>chauca. (2015). Índices Reproductivos De Cuyes (*Cavia Porcellus*) Mejorados . *Índices Reproductivos De Cuyes (Cavia Porcellus) Mejorados* . Universidad Nacional De San Cristóbal . Obtenido De [https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/unsch/4591/1/tesis%20mv193\\_ata.pdf](https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/unsch/4591/1/tesis%20mv193_ata.pdf)
- Chauca. (2020). El Cuy. *Índices Reproductivos De Cuyes (Cavia Porcellus) Mejorados*. Universidad Nacional De San Cristóbal. Obtenido De [https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/unsch/4591/1/tesis%20mv193\\_ata.pdf](https://repositorio.unsch.edu.pe/bitstream/unsch/4591/1/tesis%20mv193_ata.pdf)
- Flores, L. (2022). *Manejo General En La Cria Del Cuy*. Riobamba: Intituto De Investigaciones De La Epoch.
- Gallego, O. (2016). *Experto Animal*. Obtenido De [https://www.expertoanimal.com/cantidad-de-comida-diarria-para-cobayas-21302.html#Anchor\\_1](https://www.expertoanimal.com/cantidad-de-comida-diarria-para-cobayas-21302.html#Anchor_1)

- Hafez. (2020). Utilización De Dos Niveles De Vitamina C En La Alimentación De Cuyes (*Cavia Porcellus*) Y Su Efecto Sobre Los Parámetros Reproductivos En El Trópico. *Utilización De Dos Niveles De Vitamina C En La Alimentación De Cuyes (Cavia Porcellus) Y Su Efecto Sobre Los Parámetros Reproductivos En El Trópico*. Universidad Nacional De La Amazonia Peruana, Peru. Obtenido De [https://Repositorio.Unapiquitos.Edu.Pe/Bitstream/Handle/20.500.12737/7706/Jhony\\_Tesis\\_Titulo\\_2020.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y](https://Repositorio.Unapiquitos.Edu.Pe/Bitstream/Handle/20.500.12737/7706/Jhony_Tesis_Titulo_2020.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y)
- Hernandez, A. F. (2011). Evaluación De Tres Niveles De Heno De Cebada En La Alimentación De Cuyes Mejorados En La Etapa De Gestación Y Lactancia. *Evaluación De Tres Niveles De Heno De Cebada En La Alimentación De Cuyes Mejorados En La Etapa De Gestación Y Lactancia*. Universidad Mayor De San Andrés, Bolivia. Obtenido De <https://Repositorio.Umsa.Bo/Bitstream/Handle/123456789/10068/T-1517.Pdf?Sequence=1&Isallowed=Y>
- Marín, A. (2016). *Efecto De La Extirpación De Las Espículas Del Glándulo Del Cuy*. Universidad De Cuenca. Obtenido De <http://Dspace.Ucuenca.Edu.Ec/Bitstream/123456789/24782/3/1.Tesis%20cuyes.Pdf>
- Muñoz, F. (2019). Manual De Bioseguridad Y Sanidad En Cuyes. *Manual De Bioseguridad Y Sanidad En Cuyes*. Ministerio De Agricultura Y Riego. Obtenido De [https://Repositorio.Inia.Gob.Pe/Bitstream/20.500.12955/936/1/Huam%C3%A1n-Manual\\_De\\_Bioseguridad\\_Y\\_Sanidad\\_En\\_Cuyes.Pdf](https://Repositorio.Inia.Gob.Pe/Bitstream/20.500.12955/936/1/Huam%C3%A1n-Manual_De_Bioseguridad_Y_Sanidad_En_Cuyes.Pdf)
- Navarro, M. (2022). *Manejo General De La Cría Del Cuy*. Riobamba: Instituto De Investigaciones De La Epoch.
- Peñaranda, Á. D. (2016). "Efecto De La Extirpación De Las Espículas Del Glándulo Del Cuy Como Técnica De Esterilización Reproductiva Y Su Influencia En Agresividad Y Ganancia De Peso En Comparación Con Un Método Químico (Alcohol Yodado 2%)". *Efecto De La Extirpación De Las Espículas Del Glándulo Del Cuy Como Técnica De Esterilización Reproductiva Y Su Influencia En Agresividad Y Ganancia De Peso En Comparación Con Un Método Químico (Alcohol Yodado 2%)*. Universidad De Cuenca. Obtenido De

- [Http://Dspace.Ucuenca.Edu.Ec/Bitstream/123456789/24782/3/1.Tesis%20cuyes.Pdf](http://Dspace.Ucuenca.Edu.Ec/Bitstream/123456789/24782/3/1.Tesis%20cuyes.Pdf)
- Perú., L. M. (2018). *Produccion De Cuyes (Cavia Porcellus)*. Obtenido De [Https://Www.Fao.Org/3/W6562s/W6562s08.Htm#Topofpage](https://Www.Fao.Org/3/W6562s/W6562s08.Htm#Topofpage)
- Riego, M. D. (2021). Manejo Reproductivo En La Crianza De Cuyes. *Proyecto Bicentenario 2021*, 1-2. Obtenido De [Https://Repositorio.Inia.Gob.Pe/Bitstream/20.500.12955/1546/1/Manejo%20reproductivo%20en%20la%20crianza%20de%20cuyes.Pdf](https://Repositorio.Inia.Gob.Pe/Bitstream/20.500.12955/1546/1/Manejo%20reproductivo%20en%20la%20crianza%20de%20cuyes.Pdf)
- Rojas, A. (2020). Importancia Del Cuy. *Índices Reproductivos De Cuyes (Cavia Porcellus) Mejorados*. Universidad Nacional De San Cristóbal. Obtenido De [Https://Repositorio.Unsch.Edu.Pe/Bitstream/Unsch/4591/1/Tesis%20mv193\\_Ata.Pdf](https://Repositorio.Unsch.Edu.Pe/Bitstream/Unsch/4591/1/Tesis%20mv193_Ata.Pdf)
- Rojas, L. A. (2020). Índices Reproductivos De Cuyes (Cavia Porcellus) Mejorados(Tesis Para El Titulo De Medico Veterinario). *Índices Reproductivos De Cuyes (Cavia Porcellus) Mejorados*. Universidad Nacional De San Cristóbal, Peru. Obtenido De [Https://Repositorio.Unsch.Edu.Pe/Bitstream/Unsch/4591/1/Tesis%20mv193\\_Ata.Pdf](https://Repositorio.Unsch.Edu.Pe/Bitstream/Unsch/4591/1/Tesis%20mv193_Ata.Pdf)
- Sagarpa. (2013). *Forraje Verde Hidropónico: Alternativa Para La Alimentación De Rumiantes*. Secretaría De Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca Y Alimentación. Obtenido De [Https://Www.Gob.Mx/Cms/Uploads/Attachment/File/34898/Fgmh.Pdf](https://Www.Gob.Mx/Cms/Uploads/Attachment/File/34898/Fgmh.Pdf)
- Sarria. (2011). Índices Reproductivos De Cuyes (Cavia Porcellus) Mejorados Utilizando Dos Tipos De Alimentación. *Índices Reproductivos De Cuyes (Cavia Porcellus) Mejorados Utilizando Dos Tipos De Alimentación*. Universidad Nacional De San Cristóbal . Obtenido De [Https://Repositorio.Unsch.Edu.Pe/Bitstream/Unsch/4591/1/Tesis%20mv193\\_Ata.Pdf](https://Repositorio.Unsch.Edu.Pe/Bitstream/Unsch/4591/1/Tesis%20mv193_Ata.Pdf)

#### Formato Documento Electrónico (Apa)

- Toapanta, R. (2018). Caracterización De La Producción De Cuyes Para La Comercialización Asociativa.
- Velásquez C, Silvia, Jiménez A, Ronald, Huamán C, Amparo, San Martín H, Felipe, & Carcelén C, Fernando. (2017). Efecto De Tres Tipos De

Empadre Y Dos Tipos De Alimentación Sobre Los Índices Reproductivos En Cuyes Criados En La Sierra Peruana. Revista De Investigaciones Veterinarias Del Perú, 28(2), 359-369.  
<https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i2.13063>

- Tello, L. (2022). *Manejo General En La Cria Del Cuy*. Riobamba: Intituto De Investigaciones De La Espoch.

Usca, J. (2022). *Menejo General De La Cria Del Cuy*. Riobamba: Instituto De Investigaciones De La Espoch.

Vivas, J. (2013). *Efecto De La Extirpación De Las Espículas Del Glande Del Cuy*. Universidad De Cuenca. Obtenido De <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24782/3/1.Tesis%20cuyes.pdf>

## ANEXOS

### ANEXO 1: Egresos e Ingresos

#### EGRESOS

TRATAMIENTOS	COSTO UA	COSTO CONCENTRADO	COSTO FORRAJE	VARIOS	TOTAL
T0R1	20	3,41	18,46	0,56	42,43
TOR2	20	3,40	16,53	0,56	40,49
T0R3	20	3,04	17,24	0,56	40,84
T1R1	20	3,42	14,11	0,56	38,08
T1R2	20	3,36	14,60	0,56	38,52
T1R3	20	3,34	14,28	0,56	38,18
T2R1	20	3,34	10,08	0,56	33,98
T2R2	20	3,40	10,61	0,56	34,57
T2R3	20	3,29	10,63	0,56	34,48

#### INGRESOS

TRATAMIENTO	CRIAS	VAROR CRIAS \$	TOTAL (\$)
T0R1	3	5	15
TOR2	7	5	35
T0R3	7	5	35
T1R1	9	5	45
T1R2	8	5	40
T1R3	8	5	40
T2R1	19	5	95
T2R2	15	5	75
T2R3	19	5	95

#### BENEFICIO/COSTO POR TRATAMIENTO

TRATAMIENTOS	INGRESOS	EGRESOS	BENEFICIO/COSTO
T0R1	15	42,43	0,35
TOR2	35	40,49	0,86
T0R3	35	40,84	0,86
T1R1	45	38,08	1,18
T1R2	40	38,52	1,04
T1R3	40	38,18	1,05
T2R1	95	33,98	2,80
T2R2	75	34,57	2,17
T2R3	95	34,48	2,76

## ANEXO 2: Tamaño de la camada al nacimiento

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
TOTAL DE CRÍAS NACIDAS	9	0,88	0,84	22,88	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	278,00	2	139,00	21,95	0,0017
TRATAMIENTOS	278,00	2	139,00	21,95	0,0017
Error	38,00	6	6,33		
Total	316,00	8			
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=6,30470					
Error: 6,3333 gl: 6					
TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T2	18,67	3	1,45	A	
T1	8,67	3	1,45		B
T0	5,67	3	1,45		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					

## ANEXO 3: Tamaño de la Camada al Destete

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
CRÍAS DESTETADAS	9	0,92	0,89	18,14	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	238,22	2	119,11	32,48	0,0006
TRATAMIENTOS	238,22	2	119,11	32,48	0,0006
Error	22,00	6	3,67		
Total	260,22	8			
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=4,79716					
Error: 3,6667 gl: 6					
TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T2	17,67	3	1,11	A	
T1	8,33	3	1,11		B
T0	5,67	3	1,11		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)					



#### ANEXO 4: Peso promedio de camada al nacimiento

Análisis de la varianza						
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV		
PESO (G) PROMEDIO CAMADA	9	0,55	0,40	3,40		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	121,67		2 60,84	3,71	0,0892	
TRATAMIENTO	121,67		2 60,84	3,71	0,0892	
Error	98,29		6 16,38			
Total	219,96		8			
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=10,13972						
Error: 16,3815 gl: 6						
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T2	122,25		3 2,34	A		
T1	120,67		3 2,34	A		
T0	113,78		3 2,34	A		
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)						

#### ANEXO 5: Peso promedio de la camada al Destete

Análisis de la varianza						
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV		
PESO (G) PROMEDIO DE LA CA..	9	0,91	0,88	3,03		
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)						
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	
Modelo.	7980,60		2 3990,30	30,23	0,0007	
TRATAMIENTO	7980,60		2 3990,30	30,23	0,0007	
Error	792,04		6 132,01			
Total	8772,63		8			
Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=28,78362						
Error: 132,0060 gl: 6						
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.			
T2	417,75		3 6,63	A		
T1	375,67		3 6,63	B		
T0	345,11		3 6,63	C		
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)						

## ANEXO 6: Ganancia de Peso

Análisis de la varianza					
Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV	
GANACIA DE PESO VIVO (G)	9	0,85	0,81	5,15	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	6317,72	2	3158,86	17,52	0,0031
TRATAMIENTO	6317,72	2	3158,86	17,52	0,0031
Error	1081,55	6	180,26		
Total	7399,28	8			
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=33,63544					
Error: 180,2591 gl: 6					
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
T2	295,50	3	7,75	A	
T1	255,00	3	7,75		B
T0	231,33	3	7,75		B
Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )					

## ANEXO 7: Mortalidad

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	86,15	2	43,08	0,16	0,8548
TRATAMIENTOS	86,15	2	43,08	0,16	0,8548
Error	1605,2	6	267,5		
Total	1691,3	8			
Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=40,97698					
Error: 267,5364 gl: 6					
TRATAMIENTOS	Medias	n	E.E.		
T1	11,11	3	9,44	A	
T0	11,11	3	9,44	A	

T2

4,55 3 9,44 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**ANEXO 8: Consumo de Alimento****CONSUMO DE CONCENTRADO**

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO DE ALIMENTO CONCEN...	9	0,12	0,00	3,81

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,97		2 0,48	0,40	0,6892
TRATAMIENTO	0,97		2 0,48	0,40	0,6892
Error	7,33		6 1,22		
Total	8,30		8		

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=2,76862

Error: 1,2213 gl: 6

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	29,30	3	0,64	A
T2	29,08	3	0,64	A
T0	28,52	3	0,64	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )**CONSUMO DE FORRALE**

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO FORRAJE (G)	9	0,43	0,23	3,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	78,14		2 39,07	2,22	0,1898
TRATAMIENTO	78,14		2 39,07	2,22	0,1898
Error	105,58		6 17,60		
Total	183,72		8		

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=10,50891

Error: 17,5962 gl: 6

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
-------------	--------	---	------

T1	116,30	3	2,42	A
T2	112,98	3	2,42	A
T0	109,09	3	2,42	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

## CONSUMO TOTAL

Análisis de la varianza

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CONSUMO TOTAL (G)	9	0,45	0,26	3,15

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	96,17	2	48,08	2,42	0,1699
TRATAMIENTO	96,17	2	48,08	2,42	0,1699
Error	119,38	6	19,90		
Total	215,54	8			

Test: Tukey Alfa=0,05 DMS=11,17458  
Error: 19,8960 gl: 6

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.	
T1	145,60	3	2,58	A
T2	142,06	3	2,58	A
T0	137,61	3	2,58	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

