

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**



**“EVALUACIÓN DE TRES TAMAÑOS DE LOTE EN EL  
CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*)  
CRIADOS EN JAULAS”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**DEYSI ERIKA SULLCA NIETO**

**LIMA - PERÚ**

**2024**

# Tesis

## INFORME DE ORIGINALIDAD

12%

INDICE DE SIMILITUD

0%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

12%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Pontificia Universidad Católica del Ecuador - PUCE	2%
Trabajo del estudiante		
2	Submitted to Universidad Católica De Cuenca	1%
Trabajo del estudiante		
3	Submitted to Universidad Católica de Santa María	1%
Trabajo del estudiante		
4	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego	1%
Trabajo del estudiante		
5	Submitted to Universidad Nacional Agraria de la Selva	1%
Trabajo del estudiante		
6	Submitted to Submitted on 1689722130705	<1%
Trabajo del estudiante		
7	Submitted to Universidad Tecnológica de los Andes	<1%
Trabajo del estudiante		

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**LA MOLINA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**“EVALUACIÓN DE TRES TAMAÑOS DE LOTE EN EL  
CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*)  
CRIADOS EN JAULAS”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**DEYSI ERIKA SULLCA NIETO**

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Mg. Sc. Víctor Vergara Rubín  
**PRESIDENTE**

M.V. Aída Cordero Ramírez  
**MIEMBRO**

Dra. Gladys Carrión Carrera  
**MIEMBRO**

Mg. Sc. José Antonio Sarria Bardales  
**ASESOR**

Lima – Perú

2024

## **DEDICATORIA**

Dedico a esta tesis a Dios por bendecirme hasta el día de hoy, a mis padres y a la Familia Sullca Nieto que siempre me apoyó de manera incondicional para salir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

Le agradezco a Dios por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

A mis padres Vicente y Lilian por apoyarme en todo momento, por los valores que me han inculcado, y por haberme dado la oportunidad de tener una excelente educación en el transcurso de mi vida. Sobre todo, por ser un excelente ejemplo de vida a seguir.

A mi patrocinador el Ing. Mg. Sc. José Sarria Bardales por su invaluable apoyo, asesoramiento y corrección de la presente investigación.

Al Programa de Investigación y Proyección Social en Animales Menores de la Facultad de Zootecnia, por las instalaciones y los animales utilizados en la presente investigación.

Al Ing. Mg. Sc. Jose L. Cantaro Segura, por su apoyo invaluable en la redacción de este proyecto.

A mis amigos Briguita Trujillo Solis, Erick Marín Huancollo, Mayte Castro Monasi y Milagros Kobashigawa por su amistad, su buena vibra y apoyo moral.

# ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1.	Generalidades .....	3
2.2.	Sistema de crianza .....	3
2.3.	Sistemas de producción .....	4
2.3.1.	Sistema familiar.....	4
2.3.2.	Sistema semi-comercial.....	5
2.3.3.	Sistema comercial .....	5
2.4.	Cuyeras.....	5
2.4.1.	Pozas.....	6
2.4.2.	Jaulas .....	6
2.5.	Manejo productivo de cuyes.....	7
2.5.1.	Destete.....	7
2.5.2.	Crecimiento y engorde .....	8
2.6.	Sistemas de alimentación .....	9
2.6.1.	Alimentación con forraje.....	9
2.6.2.	Alimentación integral (concentrado con vitamina C) .....	9
2.6.3.	Alimentación mixta (forraje verde más concentrado).....	10
2.7.	Agua .....	10
2.8.	Requerimientos nutricionales .....	11
2.9.	Parámetros productivos .....	12
2.9.1.	Ganancia de peso.....	12
2.9.2.	Consumo de alimento.....	13
2.9.3.	Conversión alimenticia.....	13
2.10.	Densidades en la crianza de cuyes .....	13
2.11.	Estrés .....	14
2.12.	Comportamiento animal .....	14
III.	METODOLOGÍA.....	16
3.1.	Localización y fecha.....	16
3.2.	Animales experimentales .....	16
3.3.	Tratamientos.....	16

3.4. Instalaciones .....	17
3.5. Periodo pre experimental.....	17
3.6. Alimentación de balanceado, forraje y agua .....	18
3.7. Alimentación mixta .....	19
3.7.1. Análisis proximal de los alimentos .....	19
3.8. Parámetros de evaluación.....	19
3.8.1. Peso y ganancia de peso .....	19
3.8.2. Consumo de alimento.....	20
3.8.3. Conversión alimenticia.....	20
3.8.4. Rendimiento de carcasa.....	20
3.8.5. Evaluación de carcasa .....	20
3.8.6. Mortalidad .....	21
3.8.7. Retribución y mérito económico .....	21
3.9. Diseño experimental y análisis estadístico .....	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	23
4.1. Peso y ganancia de peso .....	23
4.2. Consumo de alimento .....	25
4.3. Conversión alimenticia.....	26
4.4. Rendimiento de carcasa.....	27
4.5. Evaluación de carcasa .....	28
4.6. Retribución y mérito económico .....	29
V. CONCLUSIONES .....	32
VI. RECOMENDACIONES .....	33
VII. BIBLIOGRAFÍA .....	34
VIII. ANEXOS .....	39

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimientos nutricionales del cuy .....	11
Tabla 2: Estándares nutricionales para cuyes mejorados en crianza intensiva.....	12
Tabla 3: Distribución de animales en tratamientos .....	17
Tabla 4: Análisis proximal del balanceado y la chala forrajera .....	19
Tabla 5: Pesos y ganancia de peso total, semanal y diario según tratamientos.....	24
Tabla 6: Consumo de alimento total (concentrado + forraje), semanal y diario en base seca, según tratamientos .....	25
Tabla 7: Conversión alimenticia según tratamientos.....	26
Tabla 8: Pesos y rendimiento de carcasa según tratamientos .....	27
Tabla 9: Evaluación de carcasa según tratamientos .....	29
Tabla 10: Efecto de los tratamientos sobre la retribución y mérito económico .....	30

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Instalaciones del Galpón de la Granja de Animales Menores; Desinfectadas para la recepción de los animales .....	60
Figura 2: Traslado de cuyes destetados de la Granja de Cieneguilla-UNALM, hacia la Granja de animales menores de la UNALM .....	60
Figura 3: Manejo de Aretado e identificación de cuyes destetados .....	61
Figura 4: Ubicación de cuyes destetados de manera aleatoria en las cuyeras .....	61
Figura 5: Tratamiento 1-Tamaño de lote 16 en instalaciones de Jaula .....	62
Figura 6: Tratamiento 2-Tamaño de lote 12 en instalaciones de Jaula .....	62
Figura 7: Tratamiento 3-Tamaño de lote 8 en instalaciones de Jaula .....	63
Figura 8: Tratamiento 4(control)-Tamaño de lote 12 en instalaciones de Poza .....	63
Figura 9: Corte de forraje (chala) .....	64
Figura 10: Tratamiento 4 (8 semana de evaluación) .....	64
Figura 11: Tratamiento 3 (8 semana de evaluación) .....	65
Figura 12: Tratamiento 2 (8 semana de evaluación) .....	65
Figura 13: Tratamiento 1 (8 semana de evaluación) .....	66

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Datos de temperatura y humedad por semana .....	39
Anexo 2: Peso vivo semanal por tratamiento .....	40
Anexo 3: Ganancia diaria de peso por tratamiento (g).....	41
Anexo 4: Consumo semanal de concentrado en base seca (g) .....	42
Anexo 5: Consumo semanal de forraje en base seca (g) .....	43
Anexo 6: Consumo semanal de alimento en base seca (g).....	44
Anexo 7: Consumo diario de alimento en base seca .....	45
Anexo 8: Promedios de consumo de concentrado y forraje tal como ofrecido y en base seca por repetición y tratamiento.....	46
Anexo 9: Conversión alimenticia por semana.....	47
Anexo 10: Evaluación de rendimiento de carcasa.....	48
Anexo 11: Análisis de varianza para peso inicial.....	49
Anexo 12: Análisis de varianza para peso final (semana 8).....	50
Anexo 13: Análisis de varianza para ganancia de peso total (GPT) .....	51
Anexo 14: Análisis de varianza para ganancia de peso semanal (GPS).....	52
Anexo 15: Análisis de varianza para ganancia de peso diario (GPD).....	53
Anexo 16: Análisis de varianza para consumo total de alimento seca (concentrado + forraje) en base seca (CT).....	54
Anexo 17: Análisis de varianza para conversión alimenticia.....	55
Anexo 18: Análisis de varianza para rendimiento de carcasa .....	56
Anexo 19: Densidades recomendadas para cuyes productores de carne.....	57
Anexo 20: Informe de ensayo de alimento balanceado.....	58
Anexo 21: Informe de ensayo de forraje .....	59
Anexo 22: Galería de fotografías.....	60

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar tres tamaños de lote durante la etapa de crecimiento y engorde de cuyes alojados en jaulas metálicas en contraste al alojamiento en pozas. Se llevó a cabo en las instalaciones de la Granja de Animales Menores del Programa de Investigación y Proyección Social en Animales Menores (PIPSAM), de la Universidad Nacional Agraria La Molina, durante los meses de enero a marzo de 2018. Se trabajó con 144 cuyes machos mejorados (tipo 1) recién destetados de  $14 \pm 3$  días de edad del genotipo Cieneguilla – UNALM con un peso promedio general de 255g., durante ocho semanas. Se evaluó cuatro tratamientos: 16 cuyes (T1), 12 cuyes (T2), 8 cuyes (T3) los cuales fueron alojados en jaulas y 12 cuyes alojados en poza (T4, testigo); con tres repeticiones en cada uno, manteniendo un área común de 0.1 m<sup>2</sup> por animal. Se brindó una dieta mixta (balanceado más forraje) y agua *ad libitum* a los animales. Para el peso final y ganancias de peso hubo diferencia significativa entre tratamientos criados en jaulas, siendo todos superiores ( $P < 0.05$ ) al tratamiento testigo en pozas; las ganancias semanales y diarias de los tratamientos con 8 y 12 animales por lote en jaula fueron las mejores. Los resultados también muestran diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para el consumo de alimento total, semanal y diario; el mayor consumo lo obtuvo el tratamiento con 16 animales por lote, seguido por los de 12 y 8 cuyes por lote en jaula; no existiendo diferencia entre este último y el testigo, con 12 animales criados en pozas ( $P < 0.05$ ); siendo la mejor conversión alimenticia para el tratamiento con 8 animales por lote. En la evaluación de la carcasa, los tratamientos tuvieron mejores rendimientos con respecto al control ( $P < 0.05$ ) y los tamaños de lote en jaula tuvieron menos lesiones. La retribución y mérito económico, fue similar en jaulas y significativamente mejor con respecto al control en poza.

**Palabras clave:** Cuyes, instalaciones, tamaño de lote.

## ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate three batch sizes during the growth and fattening stage of guinea pigs housed in metal cages compared to those housed in pools. The study was conducted at the Small Animal Farm facilities of the Research and Social Projection Program on Small Animals (PIPSAM) at the National Agrarian University La Molina, from January to March 2018. A total of 144 recently weaned, improved male guinea pigs (type 1) of  $14 \pm 3$  days of age and of the Cieneguilla – UNALM genotype with a general average weight of 255g were utilized for eight weeks. Four treatments were assessed: 16 guinea pigs (T1), 12 guinea pigs (T2), and 8 guinea pigs (T3) housed in cages, while 12 guinea pigs were housed in a pool (T4, control); with three repetitions for each, maintaining a common area of 0.1 m<sup>2</sup> per animal. The animals were provided with a mixed diet (balanced feed plus forage) and water ad libitum. There were significant differences ( $P < 0.05$ ) observed in final weight and weight gains among treatments raised in cages, all of which were superior to the control treatment in pools; the weekly and daily gains of the treatments with 8 and 12 animals per batch in a cage were the highest. The results also indicated significant differences ( $P < 0.05$ ) in total, weekly, and daily food consumption; the highest consumption was observed in the treatment with 16 animals per batch, followed by those with 12 and 8 guinea pigs per batch in a cage. There was no difference between the latter and the control, with 12 animals raised in pools ( $P < 0.05$ ); with the best feed conversion observed in the treatment with 8 animals per batch. Regarding carcass evaluation, the treatments exhibited better yields compared to the control ( $P < 0.05$ ), and the cage batch sizes resulted in fewer lesions. Remuneration and economic merit were similar in cages and significantly better compared to the control in the pool.

**Keywords:** Guinea pigs, facilities, lote size.

## I. INTRODUCCIÓN

La crianza del cuy ha ido cambiando a lo largo de los años, y ello se refleja en el entorno o medio ambiente que rodea al animal, lo cual está relacionado con las diferencias de los sistemas de crianza; desde el tradicional con fines de autoconsumo, hasta las crianzas tecnificadas de mediana y gran escala dirigidas a la comercialización de la carne de cuy como negocio. Factores como la temperatura, humedad, corrientes de aire, acumulación de gases tóxicos dentro del galpón, además del espacio cada vez más reducido que se tiende a dar al animal dentro de cada tipo de cuyera (pozas o jaulas), debe generar incomodidad para alimentarse, desplazarse, descansar, etc., pudiendo influir en gran medida sobre el comportamiento reproductivo y productivo de esta especie (Aliaga *et al.*, 2009).

Estudios desarrollados en la década de los años setenta, la mayoría realizados en pozas, donde se tenía como objeto determinar el espacio que necesitan estos animales para crecer de manera óptima y rentable para el productor, determinaron información significativa que contribuyó posteriormente en el desarrollo de una crianza tecnificada y progresivamente más eficiente; sin embargo, en la actualidad nos encontramos con animales de mucho mayor tamaño y peso, producto de las buenas prácticas productivas, principalmente aplicadas a ejemplares provenientes de selección y del mejoramiento genético, lo cual sugiere que los requerimientos de espacio han variado (Reyes, 2009).

Desde el inicio de la tecnificación del cuy, por los años sesenta, se determinó que el uso de pozas tendía a ser notoriamente más económico, en comparación con las jaulas, pero en condiciones de crianza mucho más riesgosas, especialmente para crianzas de mediano o gran tamaño. Hoy en día, con plantales productivos comerciales e industriales de varios cientos o miles de madres, el uso de jaulas permite un mejor manejo productivo y sanitario; sin embargo, su mal diseño o deficiente estado puede causar traumatismos en los animales, así como mayores costos de inversión (Solórzano y Sarria, 2014). Así mismo, el cuy ha sido una especie criada y consumida desde tiempos antiguos en el Perú, demostrando su

relevancia histórica y cultural en la región. Cayotopa (1986) destaca que, aunque la cría del cuy continúa siendo una práctica arraigada en entornos familiares de forma tradicional, en la actualidad se observa un impulso hacia la crianza comercial. Se ha observado un aumento en el establecimiento de granjas con poblaciones que superan las 1000 madres, sin embargo, estas operan en lotes pequeños que contienen entre 6 y 10 animales por poza. Esta estrategia, aunque implica un manejo más tedioso y una mayor demanda de mano de obra, refleja un cambio en la dinámica de producción del cuy en el contexto contemporáneo.

Por lo expuesto, el diseño de las cuyeras debe ser el más indicado, de acuerdo con el tamaño de granja que se desea instalar, a fin de desarrollar una crianza intensiva, tecnificada, funcional y económica; reduciendo los principales problemas de manejo y sanidad que se presentan en la actualidad para incrementar la rentabilidad que busca todo productor (Sarria, 2014). Por ello, Carpenter (1995) señala que el entorno o ambiente en el que se encuentran los animales tiene un impacto significativo en su desempeño productivo. Entre los factores ambientales, el espacio vital desempeña un papel crucial. Este aspecto puede influir en el nivel de estrés experimentado por los animales, lo que a su vez puede provocar respuestas de ansiedad o miedo que afectan sus funciones fisiológicas, metabólicas y conductuales (Wellock *et al.*, 2004).

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la eficiencia productiva y económica de cuyes en crecimiento y engorde criados en jaulas; manteniendo un área constante por animal en la cuyera (0.10 m<sup>2</sup>/animal), bajo tres diferentes tamaños de lote, en comparación con el uso de pozas. Lo que se hizo, a través de la determinación y análisis de la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, rendimiento de carcasa y rendimiento económico.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1. Generalidades**

Salinas (2002) define al cuy (*Cavia porcellus*) también conocido como cobayo, curi, curí, conejillo de indias o, en inglés “guinea pig”, como un mamífero roedor originario de la región andina de América del sur, que constituye desde tiempos remotos una de las más importantes bases proteicas de origen animal de la dieta de los pobladores rurales originariamente de la región sierra.

El Perú alberga la mayor población de cuyes a nivel mundial, distribuyéndose principalmente en las regiones de costa y sierra. Por otro lado, en Ecuador, los cuyes se crían en toda la región andina. En Colombia y Bolivia, la crianza de cuyes ha prosperado particularmente en los departamentos de Nariño y Cochabamba, respectivamente (Caycedo, 2000).

Dentro de las ventajas que conlleva la crianza de cuyes están su calidad de especie herbívoro, su corto ciclo reproductivo, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que puede utilizar insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos o de manera directa por la propia especie humana (Chauca, 2005).

### **2.2. Sistema de crianza**

Espinoza *et al.* (2008) mencionan en relación con el nivel tecnológico de la crianza de cuyes que se tienen los siguientes macrosistemas:

- a. Crianza tecnificada, que es la crianza que se realiza cuando se hace uso de la información tecnológica disponible sea alta o media, con la finalidad de facilitar y complementar a la mano de obra en el campo; en actividades como producción de pasto cultivado, reservorios de agua y sistemas de riego, incremento de piso forrajero, uso de alimento balanceado, suplementos, conservación de pastos u otros. Empleo de cuyes mejorados, programas de manejo de producción, uso de

registros, programa de mejoramiento genético e instalación y equipos.

- b. Crianza no tecnificada, este tipo de crianza llamada eventualmente crianza familiar no cuenta con uso de tecnología. Siendo un sistema donde la mano de obra es total en el manejo en general, para la mezcla de insumos en la alimentación y con desperdicios de cosecha; los animales son criados dentro de la casa o en la misma cocina, donde no se hace la selección de los futuros reproductores y en la cual se desconoce toda práctica sobre bioseguridad.

### **2.3. Sistemas de producción**

Desde el año 1986 se identificaron y caracterizaron tres sistemas de producción en cuyes prevacientes en nuestro país (Chauca e Higaona, 2001); los que se han clasificado de acuerdo con los objetivos de la crianza.

#### **2.3.1. Sistema familiar**

Este sistema de producción es realizado por la familia, generalmente de forma empírica y/o tradicional, en sus cocinas o en espacios similares que son inapropiados para el adecuado desarrollo del cuy. La labor es mayormente desarrollada por las mujeres con apoyo de los hijos o niños del hogar, para lo cual se utilizan como alimentos residuos de la cocina, de cosecha y malezas. La cantidad de cuyes hembras reproductoras por unidad productiva, aunque es muy relativo, puede variar de 10 hasta 50 unidades. En algunos casos, en esta crianza, también llamada casera, o impropia crianza doméstica, a veces se aplican algunos criterios técnicos, como la construcción de pozas de crianza, o incluso algo de insumos o alimentación balanceada (Sarria, 2011b); sin embargo, en cualquier caso, la producción está principalmente destinada al autoconsumo.

Es el tipo de crianza más extendida en la sierra del país, y aporta significativamente en la mejora las condiciones nutricionales de las familias. No obstante, la falta de aplicación de criterios técnicos básicos incide con frecuencia, en problemas determinantes como merma de la producción, enfermedades y muerte de los cuyes.

### **2.3.2. Sistema semi-comercial**

También denominado familiar-comercial, es un sistema de producción mixto donde las familias aplican criterios técnicos que les permiten producir en mayor escala a fin de satisfacer sus necesidades de autoconsumo, pero, a su vez, contar con excedentes para la comercialización. La unidad productiva también está al cuidado de toda la familia, suele contar con mejores instalaciones comparado con el sistema de crianza casera. En ellas, la cantidad de reproductoras puede oscilar entre 100 y 200 madres o más; sin embargo, el nivel de ingresos por las ventas es bajo y no garantiza el crecimiento de la unidad productiva (Sarria, 2011b). En este sistema de crianza, no se da una gran inversión, ya que no es la actividad primordial de las familias. Las cuyeras que suelen ser utilizadas son pozas, y en algunos casos jaulas; siendo estas últimas normalmente de madera (Castro, 2002).

### **2.3.3. Sistema comercial**

Es un sistema de producción más sofisticado, fundamentado en el enfoque empresarial que incluye la aplicación intensiva de criterios técnicos para producir cuyes de alta calidad en poco tiempo y en función a la demanda del mercado. Según Chauca (2008), en este sistema primordialmente se cuenta con animales genéticamente mejorados, los cuales son destinados netamente para la producción de carne por su rápido crecimiento y buen rendimiento de carcasa. Las empresas que se dedican a esta crianza planifican su producción, instalan granjas de mayor tamaño, usan alimentos balanceados y realizan buenas prácticas pecuarias; con el propósito de optimizar el aprovechamiento de las ventajas que proporciona el mercado y lograr mayor rentabilidad (Sarria, 2011b).

En este sistema se puede tener cuyes parrilleros listos para la venta desde las nueve o diez semanas de edad, con pesos vivos de 900 g. (Aguilar *et al.* 2011); pudiendo llegar al peso de comercialización en menos tiempo aún, dependiendo del manejo y de la adecuada selección de los animales en la explotación.

## **2.4. Cuyeras**

Son instalaciones imprescindibles dentro de la crianza de cuyes que principalmente pueden ser pozas o jaulas. La condición de necesidad radica en que, sin ellas, no es posible la separación de animales por edad y/o estado fisiológico, impidiendo a su vez toda alternativa de naturaleza técnica.

A raíz del avance tecnológico en la crianza de cuyes, se vienen realizando investigaciones en cuanto a los sistemas de cuyeras, tal como lo demuestra Mosqueira (2019), en su investigación donde evaluó la eficiencia productiva y económica de cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde, empleando tres tipos de comederos (pocillo de arcilla, tolva plástica tipo ave y tolva metálica tipo conejo), en interacción con dos tipos de alojamiento (jaulas y pozas); los tratamientos tuvieron un área por animal aproximadamente de 0.165 m<sup>2</sup> por animal y en donde en relación al tipo de cuyera, el sistema de jaula fue superior ( $P < 0.05$ ) en ganancia de peso. Resultados favorables también se obtuvieron en instalaciones tipo jaula (estructuras de 1.2 m x 1.0 m de armazón de fierro, piso de plástico emparrillado y paredes laterales de triplay, sin especificar la distancia de separación de estas estructuras con el suelo) realizado por Huamani (2017) reportando una conversión alimenticia de 3.91 a favor de este tipo de cuyera, mientras que en las pozas comunes el valor fue de 4.12.

#### **2.4.1. Pozas**

Caycedo (2000) describe estas estructuras como construcciones dentro de los galpones diseñadas para manejar grupos de cuyes, tanto en reproducción como en crecimiento, incluyendo machos y hembras. Barrantes (2016) menciona que estas divisiones están a nivel del suelo y generalmente necesitan una cama de material absorbente de 3 a 10 cm de grosor para evitar la acumulación de orina. Las pozas son instalaciones que ha tenido un claro predominio dentro de la crianza de cuyes en los últimos cuarenta años, influenciado directamente por el menor costo relativo y disponibilidad de material que se presentan en cada región (Solorzano y Sarria, 2014). Este tipo de cuyeras se ubican dentro de galpones, donde se distribuyen con el propósito de aprovechar al máximo el espacio interior y así permitir la circulación de carretillas o del personal. Chauca (1997) definió dos tipos de pozas: (a) pozas de empadre y maternidad, con dimensiones de 1,50 x 1,00 m, en las que se colocaba un macho junto a 10 hembras (hasta un máximo de 15) y sus crías lactantes; y (b) pozas de recría, de 1,00 x 0,70 m, donde se albergaban hasta diez animales en fase de crecimiento o engorde.

#### **2.4.2. Jaulas**

Barrantes (2016) describe las jaulas como estructuras elevadas del suelo que permiten separar a los cuyes de sus excrementos y orina, lo que reduce significativamente los problemas sanitarios, como las infestaciones de ectoparásitos y otras infecciones. No

obstante, si no se diseña adecuadamente, especialmente en lo referente a las mallas y el soporte del piso, su uso puede causar pequeñas lesiones en las patas de los animales. Con relación a las jaulas, actualmente se requiere utilizar de manera más eficiente el espacio destinado a la crianza de cuyes en gran escala, especialmente por las implicancias sanitarias, siendo por ello que se está trabajando progresivamente la posibilidad de cambiar las pozas por jaulas, al menos en reproducción (Sarria, 2011b). Su diseño requiere mano de obra calificada en su construcción, ya que deben de tener sistemas adicionales de drenaje y evacuación de desechos, sistemas de alimentación; esto es bebederos y comederos. La jaula puede tener diversos materiales en su construcción: malla electrosoldada, 9 malla cuadrada soldada, malla de gallinero con estructura de madera, fierro de construcción o combinaciones de las anteriores (Sarria, 2015). Dentro de sus ventajas, se cuenta una mayor eficiencia en la higiene y sanidad, sin embargo, requiere una mayor inversión en comparación con las pozas (Rico y Rivas, 2003). En términos generales, Muñoz *et al.* (2004) indican que estas jaulas comparten las mismas ventajas que las pozas, además de ofrecer una mayor facilidad para la limpieza y desinfección, evitando la humedad. También facilitan la movilización y, en el caso de crianzas pequeñas con uso de pisos, optimizan el espacio. Sin embargo, su principal desventaja es el alto costo inicial de inversión.

## **2.5. Manejo productivo de cuyes**

El manejo productivo se define como la secuencia integral de actividades que se ejecutan para lograr la mayor eficiencia posible en la producción animal (Solorzano y Sarria, 2014). Es así, que dentro de la crianza de cuyes existe el manejo reproductivo, el manejo alimenticio, el manejo sanitario, etc.

### **2.5.1. Destete**

El destete es el momento en que las crías de los mamíferos se separan de la madre al finalizar la etapa de lactancia. En estudios realizados en la década de 1980 para determinar la edad adecuada para el destete, se experimentó con separarlas a la primera, segunda, tercera o cuarta semana de vida (Chauca *et al.*, 1984). Esta actividad consiste en separar a las crías de las madres, constituye la división entre lactancia y crecimiento; Sarria (2011a), menciona que debe hacerse en un rango entre los 11 y 17 días de vida del gazapo, generando una edad promedio de 14 días para dicha separación ya que en este momento el animal se encuentra habilitado totalmente para el consumo de forraje. La edad del destete depende de la

alimentación, clima y del nivel de crianza (Salazar, 2019). El destete precoz, trae como consecuencia una notable disminución de la mortalidad, informes preliminares indicaron porcentajes cercanos al 0 por ciento en animales destetados a la primera semana y recriados en grupos homogéneos de peso y edad (Salazar, 2019).

### **2.5.2. Crecimiento y engorde**

El crecimiento se refiere al aumento de peso de los animales desde el nacimiento hasta la adultez, mientras que el desarrollo se define como los cambios en las proporciones, la conformación, la composición química corporal y las funciones fisiológicas del animal a medida que envejece (Bavera *et al.*, 2005). El inicio de esta etapa se da a partir del destete (15 días) y concluye con la venta del cuy (aproximadamente a los 3 meses) al mercado o el inicio reproductivo de los animales (Solorzano y Sarria, 2014). En esta fase se procede a realizar el desarrollo de los animales que previamente han sido destetados y sexados, luego de lo cual se realiza la formación de lotes uniformes en base al peso y tamaño. De esta forma prevenimos preñez prematura, lesiones en el cuerpo del animal producto de peleas o agresiones de los animales más grandes y diferencias significativas en cuanto al peso vivo. Lograr un peso adecuado en los cuyes a una edad temprana para su consumo depende de varios factores, como la genética, la nutrición, el medio ambiente, el sistema de manejo y la raza del animal. Se sabe que la velocidad de crecimiento de los cuyes es constante desde el nacimiento hasta aproximadamente los tres meses de edad, momento en el cual el crecimiento se ralentiza, afectando directamente la conversión alimenticia. Esta velocidad de crecimiento depende principalmente de la edad, el sexo, la raza y el peso adulto del animal. Además, no todos los tejidos del organismo crecen a la misma velocidad, lo que provoca una asimetría en su desarrollo (Aucapiña & Marín, 2016; Cayo, 2021).

El cuy mejorado es aquel que, gracias a la selección, exhibe un buen desarrollo muscular y se distingue por una conversión alimenticia óptima. Existen varias líneas o a veces llamadas razas mejoradas, como la línea Perú, seleccionada por su precocidad; la línea Andina, seleccionada por su prolificidad; y la línea Inti, que es una línea intermedia que equilibra la rapidez de crecimiento de las crías y la prolificidad de las madres (Cedillo & Quizhpi, 2017; Fernández, 2019).

## **2.6. Sistemas de alimentación**

### **2.6.1. Alimentación con forraje**

Los recursos forrajeros para los cuyes son diversos, pueden ser pastos cultivados, pastos naturales o residuos de diversos cultivos. Cabe resaltar que con una alimentación a base solo de forraje no se obtienen los mejores rendimientos, ya que el forraje cubre la cantidad, pero no los requerimientos nutritivos de los animales. En la costa encontramos forrajes como la alfalfa, el maíz chala, pasto elefante y hoja de camote (forraje proveniente del rastrojo de cosecha). El forraje debe incluirse básicamente en todas las dietas de cuyes ya que tiene un efecto benéfico aportando vitamina C, celulosa, y además constituyen una tradicional fuente de agua. Según Aliaga *et al.* (2009), en este sistema de alimentación se emplea únicamente el forraje, siendo un recurso muy importante en la alimentación animal, dependiendo de la ubicación y estacionalidad en la producción de este. Reiterando que con este tipo de alimentación no se logra mayores rendimientos, por no cubrir los requerimientos nutricionales.

Un gazapo en lactación puede consumir por día hasta 100 g. de forraje verde, sin embargo, a las cuatro semanas de edad duplican su consumo; por otro lado, los adultos consumen entre 250 y 500 g/día, indicando que llega a ser el 30 por ciento de su peso vivo variando según la línea genética. No obstante, se observa un crecimiento lento en comparación con la alimentación mixta, es así que se obtuvo ganancias diarias que oscilan entre 8.3 a 12.5 g/animal/día y conversiones alimenticias de 3.6 a 4.8 (Caycedo, 2000).

### **2.6.2. Alimentación integral (concentrado con vitamina C)**

El sistema integral, es una de las últimas alternativas desarrolladas en la tecnología alimenticia del cuy, es solo en base a balanceado con agregación de fibra y vitamina C más agua, donde se cubre adecuadamente los requerimientos, se mejora la productividad y la producción especialmente de cuyes mejorados (Sarria, 2011). Sin embargo, al utilizar un concentrado como único alimento, se requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes, siendo el punto más crítico en este sistema, la deficiencia propia del cuy, que no sintetiza en su organismo la vitamina C; por tanto, se debe administrar con exactitud en forma directa y estable, ya sea disuelta en agua o incluida en el alimento balanceado (Aliaga *et al.*, 2009). Debido a que se basa en una alimentación

exclusiva con concentrado, este debe tener un porcentaje de fibra entre 9 a 18 por ciento (Hidalgo *et al.*, 1995), en su formulación debe contener vitamina C en lo posible el alimento debe ser peletizado, para reducir la pérdida del alimento y tener una mejor eficiencia en la conversión alimenticia.

En un estudio con tres niveles de proteína (12, 15, 18 por ciento) en un sistema de alimentación integral con 100 mg Vit. C/100 g. de alimento, en el periodo de engorde, en el cual se comparó con un testigo (concentrado 20 por ciento de proteína + forraje), el mejor incremento de peso se obtuvo con el nivel 18 por ciento de proteína y las conversiones con exclusión de forraje fueron 5.05, 5.29 y 5.34 que se comparó con el testigo que tuvo una conversión más alta y por ende ineficiente. La mejor retribución económica se obtuvo con 12 y 15 por ciento de proteína (Milla, 2005).

### **2.6.3. Alimentación mixta (forraje verde más concentrado)**

Se denomina así al suministro diario de forraje y concentrado, por lo que, para obtener rendimientos óptimos, es necesario hacerlo con insumos accesibles desde el punto de vista económico y nutricional (Reynaga, 2018). La alimentación suplementaria puede reemplazar deficiencias nutricionales que presenten los pastos y forrajes que el cuy recibe como dieta básica y es importante en el caso de escasez de pastos o cuando se trabaja con una población de animales mejorados (Aliaga *et al.*, 2009).

## **2.7. Agua**

Es uno de los elementos más importantes que se deben de considerar en la alimentación, ya que constituye entre el 60 al 70 por ciento del organismo animal.

Estudios demuestran que, al haber un suministro de agua junto a un sistema de alimentación adecuado, se registran mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento y al destete, así como mayor peso de las madres al parto. Dentro de las funciones que cumple, están el transporte de nutrientes y desechos, procesos metabólicos, producción de leche y termorregulación. Con una alimentación mixta (forraje y concentrado), el cuy necesita consumir forraje hasta un 10 por ciento de su peso vivo; esto puede incrementarse hasta el 20 por ciento, con el uso limitado

de forraje, y en temperaturas superiores a los 20°C. En climas o épocas muy frías, el cuy que consume solo forraje puede suplir sus necesidades en un alto porcentaje (Caycedo 2000).

## 2.8. Requerimientos nutricionales

Los nutrientes requeridos por el cuy son similares a los requeridos por otras especies domésticas y están constituidos por agua, aminoácidos, energía, ácidos grasos esenciales, fibra, energía digestible, minerales y vitaminas (Caycedo, 2000). Los requerimientos nutricionales para cuyes de laboratorio en crecimiento recomendados por el National Research Council (NRC, 1995) se presentan en la tabla 1. En la Tabla 2 se observan los estándares recomendados para cuyes mejorados con orientación cárnica en la etapa de engorde, denominados crecimiento y acabado (Vergara, 2008).

**Tabla 1: Requerimientos nutricionales del cuy**

<b>Nutrientes</b>	<b>Cantidad</b>
Energía Digestible (Mcal/kg)	3
Proteína Total (%)	18
Fibra Cruda (%)	15
<b>Aminoácidos (%)</b>	
Lisina	0.84
Metionina	0.36
Metionina + Lisina	0.6
Arginina	1.2
Treonina	0.6
Triptófano	0.18
<b>Minerales (%)</b>	
Calcio	0.8
Fósforo	0.4
Sodio	0.2
<b>Vitaminas</b>	
Ácido ascórbico (mg/100g)	20

FUENTE: National Research Council (1995)

**Tabla 2: Estándares nutricionales para cuyes mejorados en crianza intensiva**

Nutrientes / Etapas	Engorde	
	Crecimiento	Acabado
	29-63 días	64-84 días
Proteína (%)	18	17
Fibra Cruda (%)	8	10
Energía Digestible (Mcal/kg)	2.8	2.7
<u>Aminoácidos</u>		
Lisina	0.83	0.78
Metionina	0.36	0.34
Metionina + Lisina	0.74	0.7
Arginina	1.17	1.1
Treonina	0.59	0.56
Triptófano	0.18	0.17
<u>Minerales</u>		
Calcio (%)	0.8	0.8
Fósforo (%)	0.4	0.4
Sodio (%)	0.2	0.2
<u>Vitaminas</u>		
Vitamina C (mg/100g)	22	15

FUENTE: Vergara (2008)

## 2.9. Parámetros productivos

### 2.9.1. Ganancia de peso

La ganancia de peso es un indicador variable el cual está en función de la edad, la calidad genética y alimento (Aliaga *et al.*, 2009).

Respecto a la influencia de la calidad y balance de nutrientes en la dieta sobre la ganancia de peso, Airahuacho y Vergara (2017), al evaluar cuyes del genotipo Cieneguilla UNALM alimentados solo con concentrado, durante siete semanas, observó ganancias totales de 792.00 g y ganancias diarias de 16.2 g., con una ración de 3.00 Mcal/kg ED. Por su parte, Chauca *et al.* (2005), afirman que las ganancias diarias y totales de peso consideradas como parámetros productivos del llamado genotipo Perú en un periodo de engorde de seis semanas son de 16.90 g y 711.00 g respectivamente.

### **2.9.2. Consumo de alimento**

El cuy regula el consumo de alimento, en base al nivel de energía de la dieta, es por ello que un alimento con altos niveles de energía registrará un menor consumo del mismo (Huamaní, 2017). Además, Aliaga *et al.* (2009), indican que, a mayor edad del animal, menor será el consumo porcentual de forraje en función al peso vivo; animales de unas tres semanas de edad consumen aproximadamente el 37 por ciento de su peso vivo; porcentaje que va disminuyendo hasta el 14 por ciento aproximadamente a las quince semanas de edad.

### **2.9.3. Conversión alimenticia**

El índice de conversión mide la cantidad de materia seca consumida por kilo de peso vivo que el animal gana. Este indicador se usa a partir de la edad en que los animales llegan al peso de comercialización de 800 g (Aliaga *et al.*, 2009).

### **2.10. Densidades en la crianza de cuyes**

El número de animales por unidad de crianza (jaula o poza) depende de muchos factores que intervienen en su determinación. Entre ellos se pueden citar el tamaño y ubicación de la granja, así como el sistema de crianza, la genética y alimentación que se ofrece, la edad y el tipo de producto que se vende, etc. (Solorzano y Sarria, 2014). Por ello, el área que requiere un cuy en la etapa de reproducción y/o recría en engorde depende de las condiciones que se les brinde en cada granja.

La mayoría de las investigaciones realizadas en cuanto a densidades en la crianza de cuyes, han sido efectuadas en pozas (Aliaga *et al.*, 2009), ejemplo de ello son los estudios realizados en Colombia donde se recomienda grupos de 11 animales destetados y 0.136 m<sup>2</sup> por animal en la etapa de crecimiento obteniendo buenos resultados productivos (Caycedo, 2000); por otro lado, Valverde (2006) hizo la evaluación de cuatro áreas de crianza por animal en el crecimiento de cuyes, con grupos de animales de 7, 8, 9 y 10, sin encontrar diferencia en la crianza para esta etapa. Las densidades estudiadas por diferentes autores se detallan en el Anexo 19, las cuales se evaluaron principalmente en pozas.

### **2.11. Estrés**

El término "estrés" se ha utilizado ampliamente en biología para describir un conjunto de cambios fisiológicos y de conducta desencadenados por un estímulo aversivo (Caruana, 2000).

Dickens *et al.* (2010) mencionan que, una respuesta rápida al estrés es buena porque permite al animal superar cualquier adversidad de su medio ambiente (por ejemplo, escapar de un predador), pero se afecta su salud y bienestar del animal cuando el estímulo estresor es prolongado. Ciertas áreas del cerebro están involucradas en la organización de las repuestas a estímulos aversivos o amenazantes, y estas interactúan ampliamente entre sí. Las neuronas hipotalámicas, por ejemplo, son sensibles a estímulos internos fisicoquímicos, estímulos externos físicos y estímulos psicosociales. La respuesta de estrés está condicionada en gran medida por el factor liberador de corticotropina (CRF), secretado principalmente por el núcleo paraventricular del hipotálamo (FAWEC, 2005).

En la ganadería actual, la intensa selección genética para un crecimiento rápido ha modificado profundamente la fisiología de los animales y los ha hecho más susceptibles al estrés (Duarte y Alarcón, 2003). Una causa común de estrés es la alta densidad o hacinamiento al que son sometidos los animales por parte de los productores con el fin de ahorrar espacio (Caruana, 2000). Diversas investigaciones referidas al estrés en animales muestran que, en la crianza del cerdo, la estructuración de los corrales y el espacio insuficiente para cada animal son los factores estresantes más comunes (Fernández, 2003). Estos pueden deprimir el sistema inmunitario (Gogorza, 2003), tal como ocurre en bovinos, en los cuales los glucocorticoides derivados del estrés dañan los mecanismos de defensa del huésped y están asociados a hipertrofia adrenal por aumento de la hormona adrenocorticotrópica (ACTH).

### **2.12. Comportamiento animal**

El comportamiento animal en relación con el momento de la pubertad es el inicio donde comienzan a molestarse entre los individuos ya sea por montas o peleas, lo cual se da con más frecuencia en machos, produciéndose heridas de consideración que predisponen a casos de miasis e infecciones fungosas; además, la calidad de las carcasas disminuye (Aliaga *et al.*, 2009). Se debe tener en consideración los pesos y la edad a la cual los animales están

siendo destetados, para lograr la mayor uniformidad posible, reduciendo así el estrés y posibles lesiones en el animal. El comportamiento se refiere a las respuestas que un animal muestra cuando se enfrenta a un estímulo; aunque existen reacciones automáticas que ocurren sin la intervención del cuerpo en sus procesos naturales, el comportamiento siempre está definido y limitado por el sistema nervioso, siendo una manifestación compleja que es exclusiva de los animales (Roldan, 2018).

Las características de comportamiento, como la gregaredad, la organización social, el apareamiento y el análisis de la base compleja de las actividades motoras, facilitan la utilización y aprovechamiento de los animales en los distintos sistemas de producción pecuaria. Esto permite proporcionar condiciones óptimas de bienestar animal, lo que a su vez fomenta comportamientos adecuados que se transmitirán a sus crías como herencia (Gonzales, 2021)

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Localización y fecha**

El presente trabajo se realizó en las instalaciones de la Granja de Animales Menores del Programa de Investigación de Animales Menores (PIPSAM) de la Facultad de Zootecnia - UNALM. El desarrollo de la fase experimental se dió entre los meses de enero a marzo del 2018. El periodo de evaluación tuvo una duración de ocho semanas hasta el beneficio, siendo la temperatura y humedad promedio durante la fase de evaluación de 26.24°C y la humedad relativa de 59.4 por ciento (Anexo 1).

#### **3.2. Animales experimentales**

Se utilizaron 144 cuyes machos mejorados destetados (14 a 20 días de edad) del tipo I, caracterizados por su rápido crecimiento y buen rendimiento de carcasa, pertenecientes a la Granja de Cuyes de Cieneguilla (GCC), del Programa de Investigación de Animales Menores (PIPSAM) de la Facultad de Zootecnia, perteneciente a la UNALM. El peso de inicio promedio fue de 255 g. (anexo 2), donde los animales fueron marcados con aretes de aluminio numerados, permitiendo así el seguimiento y toma de datos de cada animal; se continuó con la distribución al azar de los cuyes en cada tratamiento, teniendo tres repeticiones para cada uno.

#### **3.3. Tratamientos**

Los tratamientos por evaluar fueron tres tamaños de lote, manteniendo la misma área por animal (0.10 m<sup>2</sup>/animal).

En los tratamientos 1, 2 y 3 se distribuyeron la cantidad de 16, 12 y 8 cuyes, respectivamente; que fueron ubicados en jaulas a diferencia del tratamiento 4 (control) con 12 cuyes, que fueron ubicados en poza (Tabla 3).

Este último tratamiento fue considerado como control, ya que los resultados en cuanto a indicadores productivos que se encuentran en diferentes investigaciones han sido obtenidos en base a condiciones de crianza en poza.

**Tabla 3: Distribución de animales en tratamientos**

Total de animales	Tratamientos	Nº de Repeticiones	Tamaño de lote	Tipo de cuyera
	T1	3	16	Jaula
	T2	3	12	Jaula
	T3	3	8	Jaula
144	T4 (control)	3	12	poza

### 3.4. Instalaciones

El experimento se realizó en un galpón de material noble, con piso de cemento, techo a una sola agua, ventanas a los dos lados del galpón, cubiertas con malla de metal y cortinas de polipropileno. En cuanto a las cuyeras; las pozas existentes son de material de concreto, con medidas de 1.5 m de largo, 0.8 m de ancho y 0.4 m de altura sin tener que modificarlas para la investigación; por otro lado, las jaulas de un piso que ya venían con medidas determinadas; teniendo así cada jaula las áreas de 1.6 m<sup>2</sup>, 1.2m<sup>2</sup> y 0.8m<sup>2</sup> para los tratamientos T1, T2 y T3 de manera respectiva. Los tratamientos se estructuraron teniendo como base el tipo de cuyera (jaula o poza) y el tipo de comedero (pocillo de arcilla, tolva plástica o tolva metálica). Cada tratamiento contó con tres repeticiones y, cada una con un tamaño de lote de cuyes diferente. El T4 se consideró como el control o tratamiento testigo (Tabla 3).

### 3.5. Periodo pre experimental

Dos semanas antes de recibir a los animales se acondicionaron las instalaciones, empezando por la limpieza del galpón, específicamente la zona posterior del mismo donde se llevó a cabo la investigación; se procedió a retirar con el uso de herramientas como lampa, pico y espátula todos los residuos de excretas y pelos adheridos en el piso, canaletas de desagüe, ventanas, incluyendo las cuyeras (pozas y jaulas). Una vez limpia la zona interna de galpón se procedió a flamear el ambiente, con el uso de lanzallamas. Una vez limpio el área interna del galpón, se inició a desinfectar las pozas cubriéndolas con cal el piso y paredes, luego se procedió al armado de la cama con coronta picada. Así mismo, se habilitó los bebederos automáticos pertenecientes a la zona de pozas y jaulas; mediante la limpieza y desinfección

de los reservorios de agua, tubos de PVC y cambio de chupones. Para finalizar, se ubicaron los comederos de metal con la finalidad de evitar la contaminación y altos porcentajes de merma del alimento. En la zona externa del galpón se realizó la limpieza de paredes y reparación de las mallas metálicas ubicadas en las ventanas, cortinas, verificando así el adecuado funcionamiento del sistema de cortinas para evitar el ingreso de aves o roedores y la correcta regulación de la temperatura y corrientes de aire dentro del galpón. Finalmente, se le dió a las instalaciones un vacío sanitario de una semana, antes de la llegada de los animales al galpón. Los animales tuvieron un periodo de adaptación de cinco días, ubicándolos a su llegada en jaulas y pozas, suministrándoles concentrado, chala y agua *ad libitum*.

### **3.6. Alimentación de balanceado, forraje y agua**

Para evitar que los factores externos puedan influir en la investigación se diseñó un comedero, teniendo en cuenta la reducción de los porcentajes de merma y evitar la contaminación del alimento; que, por lo general, se evidencia al hacer uso de comederos tipo tolva, que son contaminados fácilmente con la excreta u orina de los animales. Para su construcción se tomaron en cuenta la biometría del cuy en la fase de deteste y crecimiento - engorde. El material usado para su construcción fue lata galvanizada inoxidable, teniendo una capacidad de 2.5 kg. La ubicación del comedero fue la misma en todos los tratamientos, sin embargo, la altura del mismo fue modificada una vez, debido al crecimiento del cuy, evitando así que, este influya con el área del animal, mientras que, el bebedero automático fue ubicado en todos los tratamientos a la misma altura.

El suministro de alimento se iniciaba a las 8:30 am, con el balanceado y forraje *ad libitum* (alimentación mixta), teniendo en cuenta la literatura como referencia, para evitar el desperdicio, siendo el agua entregada a los animales fresca y limpia. Los residuos para el caso del concentrado fueron registrados de forma semanal (domingo), sin embargo, el registro del residuo de forraje se realizaba todos los días, para tener datos más fiables ya que, al pasar de los días tiende a perder humedad. La limpieza del área experimental se realizó todos los días, incluyendo a las cuyeras, comederos y bebedores automáticos; con esta higiene se brindó una adecuada sanidad que permitió prevenir enfermedades en los animales. La ubicación del forraje (chala forrajera) y balanceado fue dentro del galpón bajo sombra y sobre parihuelas.

### 3.7. Alimentación mixta

El sistema de alimentación aplicado en esta investigación fue el mixto, debido a que es uno de los más usados en las granjas comerciales tecnificadas. El balanceado usado fue “alimento integral” de crecimiento proveniente de la planta de alimentos de la UNALM a un costo de S/ 0.55/kg y la chala forrajera fue obtenida del Programa de Hortalizas de la UNALM a un costo de S/0.15/kg.

#### 3.7.1. Análisis proximal de los alimentos

Los análisis para el alimento balanceado y el forraje se realizaron en el laboratorio de Calidad Total de la Universidad Nacional Agraria la Molina; siendo mostrados a continuación en la Tabla 4.

**Tabla 4: Análisis proximal del balanceado y la chala forrajera**

Parámetros	Balanceado	Chala
Humedad (%)	14.2	68.1
Proteína (%)	17.2	1.8
Carbohidratos (%)	58.4	27
MS (%)	85.8	31.9
Ceniza (%)	6.6	3
Grasa (%)	3.6	0.1
Fibra cruda (%)	6.5	7.1
Energía total, kcal/100 g	334.8	116.1

FUENTE: La Molina Calidad Total Laboratorios (UNALM)

### 3.8. Parámetros de evaluación

#### 3.8.1. Peso y ganancia de peso

Los animales fueron pesados individualmente al inicio del estudio y luego semanalmente; siempre antes de proporcionarle los alimentos, durante los 56 días que duró el estudio. La ganancia de peso total fue la diferencia del peso registrado en la última semana con el peso al inicio del experimento, como se muestra en la siguiente fórmula:

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

### **3.8.2. Consumo de alimento**

El consumo de alimento balanceado se determinó mediante la suma de todos los datos registrados diariamente menos el residuo (dato semanal); en el caso del forraje los residuos eran registrados todos los días. Este parámetro fue calculado según la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de Alimento} = \text{Alimento ofrecido (g)} - \text{Residuo de alimento (g)}$$

### **3.8.3. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia (C.A.) es un parámetro indicativo de la cantidad de alimento en materia seca (concentrado + forraje) que requiere el animal para incrementar un kilogramo de peso vivo. El cálculo de este dato se obtuvo con los consumos totales de materia seca de cada tratamiento y el incremento o ganancia de peso obtenida en cada uno de ellos. Se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$C.A. = \frac{\text{Alimento consumido (MS kg/animal/periodo)}}{\text{Ganancia total de peso vivo (kg/animal/periodo)}}$$

### **3.8.4. Rendimiento de carcasa**

Para calcular el rendimiento de carcasa todos los animales fueron sometidos ayuno de 12 horas antes del sacrificio; se eligieron al azar tres cuyes por repetición de cada tratamiento, la cantidad de animales evaluados fueron treinta y seis, obteniéndose datos de peso vivo en ayuno y peso de carcasa. La carcasa incluye piel, cabeza, patas y vísceras rojas (corazón, pulmones, hígado y riñones); el rendimiento se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento de carcasa (\%)} = \frac{\text{peso de carcasa (g)} \times 100}{\text{peso vivo (g)}}$$

### **3.8.5. Evaluación de carcasa**

Esta evaluación se desarrolló una vez acabado el proceso de faenado y muestra el comportamiento de los cuyes machos de cada tratamiento durante las ocho semanas de investigación; mostrándonos datos descriptivos de las lesiones externas encontradas en la carcasa.

Para la toma de datos se tomó en consideración la región dorso posterior a cada animal, calificándolos por la amplitud de la zona afectada de acuerdo con los siguientes criterios:

- Baja: heridas aisladas y que cubren menos de la cuarta parte de la zona dorso posterior.
- Media: heridas continuas y que cubren al menos la mitad de la parte de la zona dorso posterior.
- Alta: heridas continuas abundantes y que cubren al menos las 3/4 partes de la zona dorso posterior.

### **3.8.6. Mortalidad**

Este parámetro se obtuvo dividiendo el número de cuyes muertos en cada tratamiento durante el periodo experimental entre el número total de cuyes usados al iniciar el experimento, lo que al multiplicarlo por cien nos muestra la expresión porcentual.

$$\text{Mortalidad (\%)} = \frac{\text{Número total de cuyes muertos}}{\text{Número total de cuyes al inicio}} \times 100$$

### **3.8.7. Retribución y mérito económico**

Se analizó para cada uno de los tratamientos, con el fin de calcular los costos de producción de cuyes en esta etapa, determinando el margen relativo de ganancias y/o pérdidas que se obtengan en cada uno de los diferentes tamaños de lote. Para esto se elaboró una tabla tomando en cuenta solo los costos de alimentación.

### **3.9. Diseño experimental y análisis estadístico**

Se realizó un análisis de variancia (ANVA) para determinar las diferencias significativas de los tratamientos ( $\alpha = 0.05$ ) para los distintos parámetros evaluados (peso final, ganancia de peso, consumo de alimento fresco y en base seca, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa) utilizando el modelo estadístico del Diseño Completamente al Azar (DCA), cuyo modelo aditivo lineal es:

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

**i** = tratamiento

**j** = repeticiones por tratamiento

Donde:

**Y<sub>ij</sub>** = valor respuesta de la j-ésima unidad experimental dentro del i-ésimo tamaño de lote

**μ** = Efecto de la media.

**T<sub>i</sub>** = Efecto del i – esimo tamaño de lote

**ε<sub>ij</sub>** = Efecto del error experimental

Para las comparaciones de medias, se empleó la prueba de Tukey con un Alpha ( $\alpha$ ) igual a 0.05 para determinar las diferencias de medias para cada parámetro evaluado.

Para la estabilización de la variancia, los valores que se expresaron en porcentaje, como la merma y mortalidad, fueron transformados en valores angulares (Calzada, 1982), empleando la siguiente fórmula:

$$\text{Arcoseno} \sqrt{(Y_i/100)}$$

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Peso y ganancia de peso

En la tabla 5 se presenta el resumen de los resultados de peso inicial, peso final, ganancia total, ganancia semanal y ganancia diaria para los diferentes tamaños de lote durante las ocho semanas de evaluación; los promedios semanales de peso vivo y ganancias de peso diario se muestran en los anexos 2 y 3, respectivamente.

Respecto al peso inicial, se observa que todos los tratamientos se iniciaron con peso promedio similar ( $P > 0.05$ ), en sentido opuesto a lo ocurrido con los pesos finales, donde los tratamientos T1, T2 y T3 en jaulas, reportaron pesos similares entre sí y superiores ( $P < 0.05$ ) al grupo control en poza. En cuanto a la ganancia total, semanal y diaria por tratamiento se encontraron diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ) tal como se detalla en la tabla 5. La ganancia de peso total muestra la misma tendencia que los pesos finales, sin embargo, en el peso semanal y diario, los tratamientos T2 y T3 (tamaños de lote de 12 y 8 animales en jaula) muestran las mejores ganancias con respecto a los demás tratamientos; en ese sentido, independientemente del tamaño de lote, los cuyes en jaulas mostraron mejor respuesta en peso final y ganancia de peso, con respecto al tratamiento control que usó pozas de crianza. Estos resultado probablemente se deban a que los animales criados en instalaciones tipo jaula llevan a cabo su crecimiento ambientes con menor carga de bacterias, y por ende de mayor bioseguridad, en comparación con las instalaciones tipo poza, en donde la carga bacteriana se va incrementado con el pasar las semanas, debido a la natural exposición a las heces y orina, lo que obliga a que la actividad del sistema inmunológico de estos animales sea mayor, y por ende el consumo general de alimentos, y parte del porcentaje de proteína aportado en la dieta, sea utilizado para la actividad inmune y no para la formación muscular (Huamaní, 2017).

**Tabla 5: Pesos y ganancia de peso total, semanal y diario según tratamientos.**

Tratamiento	Tamaño de lote	Peso inicial (g)	Peso final (g)	Ganancia total (g)	Ganancia semanal (g)	Ganancia diaria (g)
T1	16	257.60 <sup>a</sup>	1161.13 <sup>a</sup>	903.57 <sup>a</sup>	113.10 <sup>bc</sup>	16.15 <sup>bc</sup>
T2	12	250.97 <sup>a</sup>	1162.20 <sup>a</sup>	911.23 <sup>a</sup>	119.53 <sup>ab</sup>	17.08 <sup>ab</sup>
T3	8	256.13 <sup>a</sup>	1173.93 <sup>a</sup>	917.83 <sup>a</sup>	124.67 <sup>a</sup>	17.81 <sup>a</sup>
T4 (Control)	12	257.13 <sup>a</sup>	1105.73 <sup>b</sup>	848.60 <sup>b</sup>	111.23 <sup>c</sup>	15.89 <sup>c</sup>

<sup>a, b, c</sup>: Letras diferentes entre filas, indican que existen diferencias significativas (P<0.05)

En la presente investigación los animales usados provinieron de la Granja de Cuyes Cieneguilla de la UNALM, razón por la cual se prefirió la comparación de los resultados registrados con autores que trabajaron con el mismo genotipo. La ganancia diaria de peso en los tratamientos estudiados estuvo entre 15.89 y 17.81 g/animal/día, siendo estos valores muy superiores a lo reportado por Vargas (2014), quien evaluó sistemas de alimentación en granjas de nivel comercial y encontró ganancias de peso diarias de 12.36 g/animal/días para animales criados en pozas. Así mismo, Ferrari (2014) durante siete semanas de evaluación, en dos sistemas de instalación (jaula y poza), obtuvo ganancias diarias de peso de 11.33 g/animal/día y 10.65 g/animal/día, a favor de los tratamientos en jaula (P<0.05), ambos casos con un área de 0.10 m<sup>2</sup>/animal, como también ocurrió en el presente estudio.

De la misma forma, con los datos registrados por Reyes (2009) quien trabajó con tamaños de lote de 10, 30 y 50 animales criados en poza con la misma área para cada tratamiento (0.0781 m<sup>2</sup>/animal) obtuvo ganancias diarias de peso 13.96, 12.95, 13.02 g/animal/día, respectivamente; encontrándose diferencia estadística entre el lote de menor número de individuos con los de 30 y 50 animales; en nuestra investigación, los lotes criados en un sistema de tipo jaula, con una misma área por animal (0.10 m<sup>2</sup>/animal), no presentaron diferencias estadísticas. Investigaciones realizadas por Camino (2011) y Cayetano (2019) obtuvieron ganancias diarias de peso de 15.6 y 14.38 g/animal/día, respectivamente; valores más cercanos a los alcanzados en el presente trabajo. Por otro lado, Huamaní (2017), en su investigación con una genética distinta a la de Cieneguilla, obtuvo ganancia de peso promedio de 17.10 g/animal/día en jaulas frente a 16.31 g/animal/día obtenido en el sistema de crianza en poza, promedios similares a los obtenidos en nuestra investigación.

## 4.2. Consumo de alimento

En la tabla 6 se muestra los promedios para consumo total de concentrado y forraje, tanto en base fresca (tal como ofrecido) como en base seca, para cada tratamiento. En los anexos 3 y 4 se encuentran los promedios semanales de consumo. Los resultados muestran que se encontraron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para el consumo de alimento en base seca total, semanal y diario. El mayor consumo lo obtuvo el lote de 16 animales, con 59.8 g/animal/día mientras que el lote de 8 animales, tuvo el menor valor con 50.5 g/animal/día no existiendo diferencias significativas de este último con el tratamiento control (lote de 12 cuyes) con 51.7 g/animal/día.

**Tabla 6: Consumo de alimento total (concentrado más forraje), semanal y diario en base seca, según tratamientos**

Tratamiento	Tamaño de lote	Concentrado (g)		Forraje (g)		Consumo total de alimento en BS (g/MS)		
		TO	BS	TO	BS	Total	Seminal	Diario
<b>T1</b>	16	2276.5	1953.2	3827.2	1220.9	3174.1 <sup>a</sup>	418.6 <sup>a</sup>	59.8 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	12	2397.9	2057.4	2788.0	889.4	2946.8 <sup>b</sup>	384.2 <sup>b</sup>	54.9 <sup>b</sup>
<b>T3</b>	8	2568.9	2204.1	1710.6	545.7	2749.8 <sup>c</sup>	353.5 <sup>c</sup>	50.5 <sup>c</sup>
<b>T4 (Control)</b>	12	2114.7	1814.4	2970.1	947.5	2761.9 <sup>c</sup>	362.2 <sup>c</sup>	51.7 <sup>c</sup>

<sup>a, b, c</sup>: Letras diferentes entre filas, indican que existen diferencias significativas ( $P < 0.05$ )

TO: Tal como ofrecido

BS: Base seca

A diferencia de lo antes indicado, Reyes (2009), no reportó diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ) para el promedio de consumo de materia seca, entre los tres diferentes tamaños de lote de 10, 30 y 50 animales, teniendo consumos diarios muy homogéneos (50.5, 50.0, 50.5 g/animal/día).

El consumo promedio de esta investigación estuvo entre 50.5 y 59.8 g/animal/día, siendo mayores a los reportados por Ferrari (2014) quien encontró valores de 42.32 y 44.88 g/animal/día en crianza tipo poza y jaula, respectivamente; con tamaños de lote de 17 animales para un área promedio de 0.10 m<sup>2</sup>/animal; lo mismo ocurre con los datos de Camino (2011) donde el consumo del genotipo Cieneguilla –UNALM fue de 49.0 g/animal/día. Por su parte, Huamaní (2017) determina consumos de materia seca total promedio por animal en jaulas y pozas de 66.84 g/animal/día y 67.22 g/animal/día, respectivamente; valores

superiores a lo encontrado en el presente trabajo. Mientras que Cayetano (2019) obtuvo un consumo promedio de materia seca total de 4,530.14 g (80.9 g/animal/día), con cuyes de genotipo Cieneguilla – UNALM, crianza tipo jaula y con el sistema de alimentación mixta.

El consumo total de materia seca de los diferentes tratamientos no guarda relación con la ganancia de peso registrada (tabla 5), pese a que el alimento fue suministrado *ad libitum* y de manera constante. Lo que probablemente se deba a encontrarse mayor número de animales por lote, no habiendo buena relación entre individuos, pérdida de energía metabólica, mayor competencia por el alimento y mayor consumo de alimento a mayor tamaño de lote.

#### 4.3. Conversión alimenticia

La conversión alimenticia por tratamiento se puede apreciar en tabla 7. Se obtuvo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) entre tratamientos, donde el mejor valor de conversión alimenticia lo obtuvo el T3, es decir mejor performance productiva, ya que ganaron mayor peso con menor consumo de alimento.

**Tabla 7: Conversión alimenticia según tratamientos**

Tratamiento	Tamaño de lote	Consumo de alimento total (g) en BS	Ganancia de peso total (g)	Conversión alimenticia
T1	16	3174.1	903.6	3.51 <sup>a</sup>
T2	12	2946.8	911.2	3.23 <sup>b</sup>
T3	8	2749.8	917.8	2.99 <sup>c</sup>
T4 (Control)	12	2761.9	848.6	3.25 <sup>b</sup>

<sup>a, b, c</sup>: Letras diferentes entre filas, indican que existen diferencias significativas ( $P < 0.05$ )

Reyes (2009), evaluando diferentes tamaños de lote mostró diferencias significativas de eficiencia alimenticia entre los tratamientos, siendo el lote de 10 animales superior a lo logrado en lotes de 30 y 50 animales con conversiones de 3.62, 3.86 y 3.87 respectivamente. Así también, Ferrari (2014) obtuvo en el sistema de crianza en jaula y poza 4.53 y 4.54 respectivamente, no habiendo diferencias estadísticas entre dichos valores ( $P > 0.005$ );

Cayetano en 2019 con el genotipo Cieneguilla – UNALM y alimentación mixta logró una conversión alimenticia promedio de 5.64. Y, Vargas (2014) que reporta conversiones con buena performance productiva de 3.78 y 3.99 en crianza en poza; mientras que Huamaní (2017) obtiene diferencias estadísticas ( $P<0.05$ ) respecto a la conversión alimenticia por tipo de instalación con promedios de 3.91 en el sistema de jaulas, frente a 4.12 en el sistema de tipo poza, lo que se explica por el mayor consumo de alimento en la cría en pozas. No obstante, estos valores son superiores a los encontrados en el presente trabajo.

#### 4.4. Rendimiento de carcasa

La tabla 8, muestra las diferencias significativas para el peso y rendimiento de carcasa. Los tratamientos en jaulas con los tres tamaños de lote (T1, T2 y T3) obtuvieron los mayores promedios para rendimiento de la carcasa ( $P<0.05$ ); el T4 (control) en poza con el tamaño de lote intermedio, obtuvo el menor valor. Esto indica que los animales criados en jaulas tuvieron mejor performance en rendimiento de carcasa y superaron -en este parámetro- a los animales criados en pozas.

**Tabla 8: Pesos y rendimiento de carcasa según tratamientos**

Tratamiento	Tamaño de lote	Peso vivo promedio (g)	Peso vivo en ayunas promedio (g)	Peso de carcasa (g)	Rendimiento de carcasa (por ciento)
T1	16	1201.0 <sup>a</sup>	1172.0 <sup>a</sup>	865.7 <sup>a</sup>	73.87 <sup>a</sup>
T2	12	1183.8 <sup>a</sup>	1157.3 <sup>a</sup>	846.8 <sup>ab</sup>	73.17 <sup>ab</sup>
T3	8	1176.7 <sup>a</sup>	1148.1 <sup>a</sup>	848.1 <sup>ab</sup>	73.88 <sup>a</sup>
T4 (Control)	12	1174.9 <sup>a</sup>	1146.0 <sup>a</sup>	828.6 <sup>b</sup>	72.30 <sup>b</sup>

<sup>a,b,c</sup>: Letras diferentes entre filas, indican que existen diferencias significativas ( $P<0.05$ ).

En referencia a este indicador, Reyes (2009) al evaluar diferentes tamaños de lote 10, 30 y 50 animales, encontró diferencia estadística en cuanto a rendimiento de carcasa siendo sus resultados 71.01 por ciento, 70.11 por ciento y 70.29 por ciento, respectivamente. En tanto que Vargas (2014), probando sistemas de alimentación en la etapa de crecimiento de cuyes, halló rendimientos de carcasa de 70.2 por ciento para el genotipo Cieneguilla – UNALM, siendo todos estos valores menores a los resultados de este trabajo. Los rendimientos de 73.17 por ciento (T2) y 72.30 por ciento (T4) presentan diferencias estadísticas, teniendo ambos tratamientos el mismo número de lote (12 animales) pero criados en diferentes

cuyeras, jaula y poza, respectivamente.

Valverde (2006) con lotes de ocho animales y un área de 0.0977 m<sup>2</sup>/animal, reporta un rendimiento de carcasa de 72.8 por ciento, valor que es mayor al registrado en el tratamiento cuatro (T4) de la presente investigación, el cual se realizó con un área similar (0.10 m<sup>2</sup>/animal) en una crianza tipo poza. Los pesos en las carcasas fueron mayores a los 420 ± 54 g del genotipo Perú reportado en México por Xicohtencatl *et al.* (2013), y también mayores a los reportados por Chauca (2016) en cuyes del genotipo Perú con 752.4 g a las nueve semanas de edad.

En el 2014, Ferrari no observa diferencias significativas ( $P>0.05$ ) en sus resultados de rendimiento de carcasa de 72.94 por ciento y 72.96 por ciento, obtenidos en el sistema de crianza de jaula y poza con área de 0.10 m<sup>2</sup>/animal, respectivamente. Resultados similares a lo reportado por Camino (2011) con 73.3 por ciento para el genotipo Cieneguilla - UNALM, pero diferentes a los encontrados por Huamaní (2017) quien obtuvo diferencia estadística significativa entre los tratamientos de poza y jaula; con rendimientos de carcasa promedio de 74.80 por ciento y 75.90 por ciento, respectivamente; valores ligeramente superiores a los reportados en esta investigación.

De similar forma, Cayetano (2019) en su evaluación de cuyes del genotipo Cieneguilla – UNALM con alimentación mixta, obtuvo un rendimiento de carcasa de 73.75 por ciento, valor similar a los obtenido en este estudio. Mientras, Roter *et al.* (2018) encontraron rendimientos de carcasa entre 70.11 y 71.01 por ciento ( $P>0.05$ ) para los tratamientos con diferentes tamaños de lote: 10, 30 y 50 animales por poza, atribuyendo que el tamaño de lote no influye en la capacidad de desarrollo corporal; lo que quiere decir que cada animal tuvo la misma capacidad de formar tejido corporal con el alimento consumido.

#### **4.5. Evaluación de carcasa**

En la tabla 9 se muestra el resumen de la evaluación de carcasas de treinta y seis cuyes; nueve por tratamiento. Los cuyes evaluados fueron machos, por ello a medida que se acercan a la edad de pubertad y/o adultez, los cambios en su comportamiento se manifiestan aumentando los niveles de agresividad, de manera que en el presente trabajo se realizó una

evaluación cualitativa de los animales y carcasas, luego de ser sacrificados. En base a la evaluación cualitativa realizada, los tratamientos T1, T2, T3 presentaron lesiones o heridas de baja consideración. En cambio, en el tratamiento 4 se evidenciaron heridas de clasificación media. Esto da entender que en los tratamientos en jaulas (T1, T2 y T3) posiblemente se tuvo mejor interacción entre animales y su entorno.

**Tabla 9: Evaluación de carcasa según tratamientos**

Tratamiento	Lesiones externas	Incidencia de heridas	Grasa de cobertura
<b>T1</b>	SI	Bajo	CU-CA
<b>T2</b>	SI	Bajo	CU-CA
<b>T3</b>	SI	Bajo	CU-CA
<b>T4 (Control)</b>	SI	Medio	CU-CA

Dónde: CU: cuello; y CA: cadera.

Sin embargo, en el tratamiento 4 (control) se demostró que hubo mayor comportamiento agresivo, que conduce a clasificar las carcasas de este tratamiento con lesiones de consideración media. Además, se realizó una observación directa sobre la ubicación de grasa de cobertura; mostrando que en promedio los animales de todos los tratamientos presentaban grasa de cobertura en la zona de cuello y cadera. En ese sentido, al evaluar la carcasa dañada Roter *et al.* (2018) reportaron que algunos cuyes presentan comportamiento agresivo como individuos, por lo que, se observan carcasas dañadas sin relación al tamaño de lote. Los animales comienzan a pelear desde la octava semana de edad, intentando morderse entre si para asustar y lograr así que respeten sus espacios individuales; sin que cause mayor daño en la carcasa; sin embargo, conforme avanza la madurez sexual hay una mayor incidencia de enfrentamientos, registrándose finalmente algún animal de grupo más sumiso que termina con mayores heridas en el cuerpo, lo que conlleva a alargar el engorde hasta mejorar la presentación de la carcasa.

#### **4.6. Retribución y mérito económico**

En la tabla 11 se presenta el análisis económico para los cuatro tratamientos evaluados en la presente investigación, a través de la retribución económica en soles y el mérito económico en porcentaje. Dentro de cada indicador los resultados se expresaron de tres formas: por animal (forma tradicional de venta), kilogramo de peso vivo y kilogramo de carcasa.

**Tabla 10: Efecto de los tratamientos sobre la retribución y mérito económico**

<b>Tratamientos</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4 (Control)</b>
<b>Peso vivo inicial (kg.)</b>	0.258	0.251	0.256	0.257
<b>Ganancia de peso (kg.)</b>	0.903	0.911	0.918	0.849
<b>Peso vivo final (kg.)</b>	1.161	1.162	1.174	1.106
<b>Peso de carcasa (kg.)</b>	0.866	0.847	0.848	0.829
<b>Carcasa (por ciento)</b>	74.59	72.89	72.23	74.95
<b>INGRESO (BRUTO)</b>				
Por cuy (S/.)	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>	<b>18.00</b>
Por kg. peso vivo (S/.)	<b>18.89</b>	<b>18.91</b>	<b>19.10</b>	<b>16.27</b>
Por kg. peso carcasa (S/.)	<b>21.81</b>	<b>22.33</b>	<b>22.52</b>	<b>19.62</b>
<b>EGRESO (Relativo)</b>				
<b>- ALIMENTACIÓN BALANCEADO</b>				
Consumo de balanceado/cuy (kg.)	2.28	2.40	2.57	2.11
Precio de alimento (S/. / kg.)	1.55	1.55	1.55	1.55
Costo por balanceado (S/.)	3.53	3.72	3.98	3.27
<b>- FORRAJE VERDE (CHALA)</b>				
Consumo de forraje/cuy (kg.)	3.82	2.79	1.71	2.97
Precio de alimento (S/. / kg.)	0.15	0.15	0.15	0.15
Costo por forraje (S/.)	0.57	0.42	0.26	0.45
<b>EGRESO TOTAL</b>	<b>4.11</b>	<b>4.14</b>	<b>4.24</b>	<b>3.72</b>
<b>RETRIBUCION</b>				
<b>ECONÓMICA (Por kg. peso vivo y kg. de carcasa calculada en base a la ganancia por cuy.)</b>				
Por cuy (S/.)	13.89	13.86	13.76	14.28
Por kg. de peso vivo (S/.)	<b>14.78</b>	<b>14.77</b>	<b>14.86</b>	<b>12.55</b>
Por kg. de carcasa (S/.)	<b>17.70</b>	<b>18.19</b>	<b>18.28</b>	<b>15.90</b>
<b>MÉRITO ECONÓMICO</b>				
Por cuy (S/.)	97.26	97.04	96.33	100.00
Por kg. de peso vivo (S/.)	<b>117.77</b>	<b>117.69</b>	<b>118.41</b>	100.00
Por kg. de carcasa (S/.)	<b>111.32</b>	<b>114.40</b>	<b>114.97</b>	100.00

FUENTE: Elaboración propia.

Los precios designados para los alimentos fueron: concentrado = S/. 1.55/kg, chala forrajera = S/.0.15/kg. El precio de referencia para la unidad de cuy fue de S/18, ya que es la forma más común de comercializar esta especie (Cayetano, 2019).

Por medio de la diferencia entre el ingreso y el egreso (solo considerando los gastos en alimentación) obtenemos la utilidad o retribución relativa por cuy, por kg de peso vivo y por

kg de carcasa, según los datos (peso final y peso de carcasa) de cada tratamiento; lo cual también se evaluó por kg de peso vivo y por kg de carne, con el fin de ser más objetivos en la comparación entre tratamientos.

Los resultados muestran que la retribución de mayor valor es de S/.14.28 y la menor S/.13.76 donde la diferencia entre ambos es de S/.0.52, lo que nos hace suponer que la venta por unidad de cuy no hay variaciones significativas entre los tratamientos. Sin embargo, al analizar las retribuciones en los extremos mayores y menores por kilogramo de peso vivo y kilogramo de carcasa se observan diferencias de S/. 2.31 y S/. 2.38, en ambos casos se evidencia que es mayor al cuádruple que cuando la venta es por unidad animal; mostrando mayor beneficio para el tratamiento 3, debido al mayor peso vivo final logrado al final del experimento. El análisis del mérito económico consideró al tratamiento T4 (control), como la base comparativa, asignándole el valor de 100 por ciento; debido a que el sistema de crianza del tipo poza es el más tradicional, determinándose sobre él los cálculos de los porcentajes de los demás. El mérito económico entre tratamientos (expresado en porcentaje), fue ligeramente mayor con 97.26, 97.04, 96.33 por ciento en jaula en comparación al 100 por ciento en poza en lo que respecta por unidad de animal; ello debido a que en esta forma de presentación se asume que el ingreso por cuy es igual para todos los tratamientos favoreciendo a los de menores pesos y rendimientos. Respeto al peso vivo, expresado en Kg. por animal, donde ya se sincera la utilidad, el mérito económico en jaula fue 117.77, 117.69, 118.41 por ciento de los tratamientos T1, T2, T3, respectivamente frente al tratamiento control con 12 animales criados en instalaciones tipo poza (0.10 m<sup>2</sup>/animal). Este valor es mayor a lo reportado por Valverde (2006) quien obtuvo el mejor mérito económico con un área de 0.0781 m<sup>2</sup>/cuy macho en recría. De igual modo, ha sucedido con el peso de carcasa donde los mayores valores entre 11.32 y 14.97 por ciento fueron para los tres tratamientos de cría en jaula, sobre el tratamiento control en poza.

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo a las condiciones en que se desarrolló la presente investigación, se llega a las siguientes conclusiones:

1. Los distintos tamaños de lotes evaluados no fueron afectados en el promedio de peso y ganancia de peso entre los tratamientos ( $P>0.05$ ) criados en jaula (lote de 16, lote de 12 y lote de 8 animales); sin embargo, estos valores fueron superiores al lote testigo de 12 animales criados en poza, mientras que, para la eficiencia alimenticia, el menor consumo y mejor conversión ( $P<0.05$ ) lo obtuvo el tratamiento que evaluó 8 animales por lote criados en jaula.
2. Respecto a la evaluación de carcasa se pudo observar que los tamaños de lote evaluados en jaula presentaron menor incidencia de lesiones en carcasa, indistintamente del tamaño de lote en contraposición con el tratamiento control.
3. En la presentación de unidades de cuy vivo, donde se enmascara el peso y el rendimiento de carcasa, se evidenció que el lote de 12 animales alojados en poza (T4) exhibió un rendimiento económico superior en comparación con las alternativas en jaula. Además, la retribución y el mérito económico fueron similares entre los tratamientos en jaulas y considerablemente superiores en comparación con el control en poza. Esto se manifestó tanto en el peso vivo, donde se registró un aumento del 17 al 18 por ciento, como en el peso de la carcasa, con un incremento del 11 al 14 por ciento. Dentro de los tratamientos en jaula, las opciones de 12 y 8 animales por lote (T2 y T3) demostraron una ligera ventaja económica sobre el lote de 16 animales (T1).

## **VI. RECOMENDACIONES**

De acuerdo con las conclusiones del presente estudio, se recomienda:

1. Con los resultados obtenidos en el presente estudio, se recomienda hacer uso de cuyeras tipo jaulas debido a que se obtiene mejor respuesta productiva y rentabilidad.
2. Se sugiere realizar investigaciones que aborden el estudio de los tamaños de lote durante la fase de crecimiento y engorde, con la participación de cuyeras de diversos tipos, y también incluyendo cuyes hembras en el análisis. Además, sería beneficioso llevar a cabo evaluaciones comparativas entre los diferentes tamaños de lotes de animales, tanto en jaulas como en pozas, para obtener una comprensión más amplia y detallada de los resultados.
3. Estudiar con más énfasis el tema de instalaciones y equipos respecto a distintas etapas fisiológicas y diferentes áreas por animal en la fase de crecimiento y engorde, bajo la crianza en jaula, con la finalidad de llevar a cabo negocios rentables que puedan ofrecer productos de mejor calidad.
4. Determinar y analizar la retribución y el mérito económico considerando costos de las instalaciones, mano de obra, depreciación, etc. para así obtener informaciones y resultados más fiables para los productores e inversionistas de cuyes.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, G., Bustamante, J., Bazán, V. y Falcón, N. (2011). Diagnóstico de la crianza de cuyes en una zona de Cajamarca. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 22(1), 09-14.
- Airahuacho, F. y Vergara, V. (2017). Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a los estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus*). *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 28(2), 255-264. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.15381/rivep.v28i2.13079>
- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E. y Caycedo, A. (2009). *Producción de cuyes*. Lima, Perú: Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- Aucapiña, C. y Marín, Á. (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%)* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Recuperado de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/24782/3/1.TESIS CUYES.pdf>
- Barrantes, C. (2016). Importancia de las instalaciones y equipos en la producción de cuyes. *Resúmenes del Simposio Nacional Avances y Perspectivas en Producción de Cuyes*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Bavera, G., Bocco, O., Beguet, H. y Petryna, A. (2005). *Crecimiento, Desarrollo y Precocidad Conceptos de Crecimiento y Desarrollo Animal*. Cursos de Producción Bovina de Carne. Recuperado de [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- Calzada, J. (1982). *Métodos Estadísticos para la Investigación*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. 644 p.
- Camino, D. (2011). *Evaluación de dos genotipos de cuyes (Cavia porcellus) alimentados con concentrado y exclusión de forraje verde* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Carpenter, J. (1995). La complejidad del ambiente de animal y los factores estresantes. *Tecnología Avípecuaria* 8: 41 - 43.

- Caruana, A. (2000). *Estrés en animales*. Recuperado de <http://ctv.es/USERS/pdh5/ESTRES-ANIMALES.htm>
- Castro, H. (2002). *Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar - comercial en el sector rural*. Utah, USA: Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo.
- Caycedo, A. (2000). *Experiencias investigativas en la producción de cuyes*. Universidad de Nariño. Pasto, Colombia.
- Cayetano, J. (2019). *Crecimiento de cuatro genotipos de cuyes (Cavia porcellus) bajo dos sistemas de alimentación* (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Cayo, P. (2021). *Determinación de la curva de crecimiento morfológico, para la medición de la edad en el cuy (Cavia porcellus) tipo A1, en el Centro Experimental Uyumbicho* (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. Recuperado de <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25038/1/UCE-FMVZ-SUB-MORENOJONATHAN.pdf>.
- Cayotopa, J. (1986). *Rendimiento reproductivo y productivo en cuyes de acuerdo a la densidad por poza* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Cedillo, J. y Quizhpi, J. (2017). *Caracterización Zoométrica, Parametría Productiva y Reproductiva de dos ecotipos de Cuy Criollo provenientes de la provincia de Azuay y Cañar a través de la conformación de núcleos exsitu y su comparación con una línea mejorada* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Recuperado de: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/28765/1/Tabajodetitulacion.pdf>
- Chauca, L. (1997). *Producción de Cuyes (Cavia porcellus)*. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma. Italia.
- Chauca, L. (2007). *Producir una oferta de carne de cuy destinada a mercados exigentes de calidad. II Seminario internacional del cuy, oportunidades de negocio en el mercado nacional e internacional*. Lima: ADEX.
- Chauca, L. (2008). *Proyecto sistemas de producción de cuyes*. Tomo I. Lima, Perú: INIA-CIID.
- Chauca, L. (2016). *Impactos y retos en la investigación en cuyes para su desarrollo y consolidación empresarial*. En: *Simposio nacional "avances y perspectivas en la producción de cuyes"*. Lima, Perú: UNALM.

- Chauca, L. y Higaona, R. (2001). *Producción de cuyes: manejo de reproductores*. Lima, Perú: INIA. p. 6-7.
- Chauca, L., Muscari, J. & Higaona, R. (2005). *Informe Final Sub-proyecto Generación de líneas mejoradas de cuyes de alta productividad*. Lima, Perú: INIA- INCAGRO.
- Dickens, M.J., Delehanty, D.J. & Romero, L.M. (2010). Stress: An inevitable Component of Animal Translocation. *Biol Conserv* 143: 1329-1341.
- Duarte, J. y Alarcón, A. (2003). *El estrés en los animales productores de carne*. Recuperado de <http://www.uach.mx/uach/difusion/synthesis/estres.htm>
- Espinoza, J., Furushio, E. y Rodríguez, A. (2008). *Plan de negocio para una empresa dedicada a la crianza tecnificada de cuy y su comercialización al mercado local* (Tesis de Maestría). Universidad Peruana de Ciencia Aplicadas, Lima, Perú. 190 p.
- Farm Animal Welfare Education Centre (FAWEC). (2005). *Estrés en animales de granja*. Recuperado de <https://www.fawec.org/es/>
- Fernández, A.E. (2019). Factores que influyen en el desempeño reproductivo de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados en una granja comercial del cantón Sigsig de la provincia del Azuay (Trabajo de titulación). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Recuperado de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32635/1/TrabajoTitulación.pdf>
- Fernández, M. (2003). *Estudios de conducta para mejorar el bienestar en las granjas*. Recuperado de <http://www.consumaseguridad.com/web/es/investigacion/2003/04/30/6171.php>
- Ferrari, G. (2014). *Evaluación de cuyes (Cavia porcellus) durante el crecimiento y engorde en jaulas y pozas con dos densidades* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Gogorza, L. (2003). *¿Por qué relacionamos el estrés con las infecciones?*. Recuperado de [http://mascotia.com/profesionales/informes/estres\\_e\\_infecciones.php](http://mascotia.com/profesionales/informes/estres_e_infecciones.php).
- Gonzales, J. (2021). *Comportamiento animal en sistemas de producción pecuaria*. Editorial de Agricultura y Ganadería. 34. p.
- Guerra, C.D. (2023). Comportamiento de cuyes machos reproductores del ceasa mediante la aplicación del etograma (Bachelor's tesis). Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC), Latacunga, Ecuador.
- Hidalgo, L.V., Montes, A.T., Cabrera, V.P. y Moreno R.A. (1995). *Nutrición y alimentación del cuy*. Programa de Investigación y Proyección Social en Carnes. Facultad de Zootecnia. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.

- Huamaní, E. (2017). *Engorde de cuyes en pozas y jaulas con piso emparrillado de plástico. Densidades* (Trabajo monográfico de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Milla, R.M. (2005). *Evaluación de tres niveles de proteína y su efecto sobre el comportamiento productivo de cuyes de engorde bajo un sistema de crianza con exclusión de forraje verde* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Ramos, I.M. (2016). *Efecto de dos edades de destete en el crecimiento y supervivencia de lactantes de cuyes (Cavia porcellus) de la raza andina* (Tesis de pregrado). Universidad Científica del Sur, Lima, Perú.
- Reyes, S. (2009). *Evaluación del tamaño del lote en la crianza comercial de cuyes (Cavia porcellus) en la etapa de crecimiento* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Reynaga, M. (2018). *Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) de las razas Perú, Andina e Inti* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Rico, E. y Rivas, C. (2003). *Manual sobre el manejo de cuyes*. Provo, UT, EE.UU. Recuperado de File:///E:TODO%20en%20CUYES/CUYES%20INFO/Manual%20sobre%20el%20manejo%20de%20cuyes.pdf .
- Roldan, P. (2018). *Neurobiología del comportamiento animal*. Bmeditores. Recuperado de <https://bmeditores.mx/secciones-especiales/neurobiologia-del-comportamiento-animal-1671/>
- Roter, E., Trejo, W. y Palacios, G. (2018). Evaluación del tamaño de lote en la crianza comercial de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento. *Anales Científicos*, 79(1), 126-129. Recuperado de <https://doi.org/10.21704/ac.v79i1.1148>
- Salazar, N. (2019). *Efecto del plasma porcino en las dietas pre iniciadoras de cuyes. (Cavia porcellus)* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, Chachapoyas, Perú.
- Salinas, M. (2002). *Crianza y comercialización de cuyes*. Volumen 1. Lima, Perú: Ediciones Ripalme. 136 p.
- Sarria, J. (2011a). *El cuy. Crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura N.º 1*. Lima: Oficina Académica de Extensión y Proyección Social de la Universidad Nacional Agraria La Molina.

- Sarria, J. (2011b). Análisis del planeamiento y rentabilidad de la crianza comercial de cuyes. *Seminario: Innovación Tecnológica en producción, procesamiento y comercialización de cuyes para la competitividad nacional*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Huancayo, Perú.
- Sarria, J. (2014). *Curso de crianza de comercial de cuyes*. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Sarria, J. (2015). *Guía del Curso de crianza de comercial de cuyes*. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.
- Solorzano, J. y Sarria, J. (2014). *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Lima: Macro EIRL.
- Soto, C. (2002). *Efecto de un concentrado de inicio y cerca gazapera sobre el incremento de peso y consumo de alimento de cuyes al destete* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Valverde, N. (2006). *Evaluación de cuatro áreas de crianza pro animal en el crecimiento de cuyes* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Vargas, E. (2014). *Evaluación técnico económica de tres sistemas de alimentación en el crecimiento de cuyes (Cavia porcellus) de granjas comerciales* (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Vergara, V. (2008). Avances en nutrición y alimentación en cuyes. *XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal. Simposio: Avances sobre la producción de cuyes en el Perú*. APPA. Lima, Perú.
- Wellock, I.J., Emmans, G.C. & Kyriazakis, I. (2004). Modeling the effects of stressors on the performance of populations of pig. *Journal of Animal Science*, 82(15):2442 – 2450.
- Xicohtencatl, P., Barrera, S., Orozco, T., Torres, F. y Monsivais, R. (2013). Parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México. *Abanico Vet* 3: 36-43.

## VIII. ANEXOS

### Anexo 1: Datos de temperatura y humedad por semana

Semana	Temperatura (°C)			Humedad (%)		
	Míni ma	Máxim a	Promedi o	Mínim a	Máxim a	Promedi o
1	20.7	26.3	23.4	41.7	62.6	50.4
2	22.6	26.8	24.6	61.9	74.1	62.2
3	23.0	28.6	25.7	62.9	84.7	73.2
4	23.1	30.2	26.4	59.0	78.6	68.4
5	26.3	30.4	28.3	49.9	71.9	59.8
6	25.6	29.5	27.3	54.7	77.7	65.9
7	23.1	28.7	25.7	57.9	81.9	69.5
Promedio	23.5	28.6	<b>25.9</b>	55.4	75.9	<b>64.2</b>

FUENTE: Elaboración propia.

Datos obtenidos de la medición propia dentro del galpón.

**Anexo 2: Peso vivo semanal por tratamiento**

<b>Tratamiento</b>	<b>Rep.</b>	<b>Inicial</b>	<b>Semana 1°</b>	<b>Semana 2°</b>	<b>Semana 3°</b>	<b>Semana 4°</b>	<b>Semana 5°</b>	<b>Semana 6°</b>	<b>Semana 7°</b>	<b>Semana 8°</b>
<b>T1</b>	<b>1</b>	256.5	353.63	435.31	553.44	667.63	793.13	918.5	1044.88	1152.94
	<b>2</b>	256.38	348.63	439	551.13	666.81	790.81	918.69	1041.69	1158.94
	<b>3</b>	259.33	358.07	454.13	570.6	684.33	806.13	929	1053.13	1166.73
<b>Promedio</b>		<b>257.4</b>	<b>353.44</b>	<b>442.82</b>	<b>558.39</b>	<b>672.92</b>	<b>796.69</b>	<b>922.06</b>	<b>1046.57</b>	<b>1159.54</b>
<b>T2</b>	<b>1</b>	252.5	348.75	445.58	562.08	681.33	799.42	928.83	1054	1173.58
	<b>2</b>	248.67	335.17	425.42	545.08	669.17	788.75	913.67	1036.42	1155.75
	<b>3</b>	251.67	349.67	440.83	555.5	668.17	785.75	910.17	1037.5	1157.17
<b>Promedio</b>		<b>250.94</b>	<b>344.53</b>	<b>437.28</b>	<b>554.22</b>	<b>672.89</b>	<b>791.31</b>	<b>917.56</b>	<b>1042.64</b>	<b>1162.17</b>
<b>T3</b>	<b>1</b>	255.13	346.5	436.63	549.88	675.25	797.63	923	1048.63	1171.38
	<b>2</b>	260.25	359.38	458.13	569.88	688.25	816.13	940.5	1067.88	1195
	<b>3</b>	253	354.13	437.38	545.75	663.25	784.63	905	1031.25	1155.38
<b>Promedio</b>		<b>256.13</b>	<b>353.33</b>	<b>444.04</b>	<b>555.17</b>	<b>675.58</b>	<b>799.46</b>	<b>922.83</b>	<b>1049.25</b>	<b>1173.92</b>
<b>T4 (control)</b>	<b>1</b>	254.5	348.58	438.17	556.17	659.33	767.67	876.08	979.25	1086.58
	<b>2</b>	259.25	346.92	433.92	551.33	667	783	900.42	1007.67	1122.08
	<b>3</b>	257.58	355.33	439.25	550.92	663.33	775.75	884.42	996.5	1108.5
<b>Promedio</b>		<b>257.11</b>	<b>350.28</b>	<b>437.11</b>	<b>552.81</b>	<b>663.22</b>	<b>775.47</b>	<b>886.97</b>	<b>994.47</b>	<b>1105.72</b>

**Anexo 3: Ganancia diaria de peso por tratamiento (g)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Rep.</b>	<b>Semana 1°</b>	<b>Semana 2°</b>	<b>Semana 3°</b>	<b>Semana 4°</b>	<b>Semana 5°</b>	<b>Semana 6°</b>	<b>Semana 7°</b>	<b>Semana 8°</b>
<b>T1</b>	<b>1</b>	13.88	11.67	16.88	16.31	17.93	17.91	18.05	15.44
	<b>2</b>	13.18	12.91	16.02	16.53	17.71	18.27	17.57	16.75
	<b>3</b>	13.85	13.85	16.63	16.54	17.46	17.69	17.96	16.27
<b>Promedio</b>		<b>13.63</b>	<b>12.81</b>	<b>16.51</b>	<b>16.46</b>	<b>17.7</b>	<b>17.96</b>	<b>17.86</b>	<b>16.15</b>
<b>T2</b>	<b>1</b>	13.75	13.83	16.64	17.04	16.87	18.49	17.88	17.08
	<b>2</b>	12.36	12.89	17.1	17.73	17.08	17.85	17.54	17.05
	<b>3</b>	14	13.02	16.38	16.1	16.8	17.77	18.19	17.1
<b>Promedio</b>		<b>13.37</b>	<b>13.25</b>	<b>16.71</b>	<b>16.95</b>	<b>16.92</b>	<b>18.04</b>	<b>17.87</b>	<b>17.08</b>
<b>T3</b>	<b>1</b>	13.05	12.88	16.18	17.91	17.48	17.91	17.95	17.54
	<b>2</b>	14.16	14.11	15.96	16.91	18.27	17.77	18.2	18.16
	<b>3</b>	14.45	11.89	15.48	16.79	17.34	17.2	18.04	17.73
<b>Promedio</b>		<b>13.89</b>	<b>12.96</b>	<b>15.88</b>	<b>17.2</b>	<b>17.7</b>	<b>17.63</b>	<b>18.06</b>	<b>17.81</b>
<b>T4 (control)</b>	<b>1</b>	13.44	12.8	16.86	14.74	15.48	15.49	14.74	15.33
	<b>2</b>	12.52	12.43	16.77	16.52	16.57	16.77	15.32	16.35
	<b>3</b>	13.96	11.99	15.95	16.06	16.06	15.52	16.01	16
<b>Promedio</b>		<b>13.31</b>	<b>12.4</b>	<b>16.53</b>	<b>15.77</b>	<b>16.04</b>	<b>15.93</b>	<b>15.36</b>	<b>15.89</b>

**Anexo 4: Consumo semanal de concentrado en base seca (g)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Rep.</b>	<b>Semana 1°</b>	<b>Semana 2°</b>	<b>Semana 3°</b>	<b>Semana 4°</b>	<b>Semana 5°</b>	<b>Semana 6°</b>	<b>Semana 7°</b>	<b>Semana 8°</b>
<b>T1</b>	<b>1</b>	80.65	167.85	218.52	249.73	287.75	313.55	327.11	336.28
	<b>2</b>	85.16	168.7	201.52	219.49	269.09	303.68	341.7	334.94
	<b>3</b>	89.02	162.05	221.69	226.83	279.28	309.95	332.15	332.96
<b>Promedio</b>		<b>84.94</b>	<b>166.2</b>	<b>213.91</b>	<b>232.02</b>	<b>278.71</b>	<b>309.06</b>	<b>333.65</b>	<b>334.73</b>
<b>T2</b>	<b>1</b>	94.88	165.17	224.87	242.24	273.27	332.62	352.07	360.86
	<b>2</b>	95.81	160.09	217.79	231.87	300.73	328.4	358.64	358.86
	<b>3</b>	89.16	160.66	222.44	270.63	284.78	338.98	353.14	354.21
<b>Promedio</b>		<b>93.28</b>	<b>161.97</b>	<b>221.7</b>	<b>248.25</b>	<b>286.26</b>	<b>333.33</b>	<b>354.62</b>	<b>357.98</b>
<b>T3</b>	<b>1</b>	85.16	173.42	244.74	276.28	298.48	341.38	400.26	407.01
	<b>2</b>	100.39	163.99	244.64	283.89	313.71	348.67	369.48	372.16
	<b>3</b>	111.65	169.99	269.63	275.1	261.8	335.8	376.55	388.25
<b>Promedio</b>		<b>99.06</b>	<b>169.13</b>	<b>253</b>	<b>278.42</b>	<b>291.33</b>	<b>341.95</b>	<b>382.1</b>	<b>389.14</b>
<b>T4 (control)</b>	<b>1</b>	83.66	147.29	205.63	210.28	204.13	273.27	345.7	309.31
	<b>2</b>	84.01	149.79	196.77	203.7	245.82	302.16	305.31	336.55
	<b>3</b>	89.02	147.43	197.91	219.58	239.17	288.29	325.47	333.05
<b>Promedio</b>		<b>85.56</b>	<b>148.17</b>	<b>200.1</b>	<b>211.19</b>	<b>229.71</b>	<b>287.91</b>	<b>325.49</b>	<b>326.3</b>

**Anexo 5: Consumo semanal de forraje en base seca (g)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Rep.</b>	<b>Semana 1°</b>	<b>Semana 2°</b>	<b>Semana 3°</b>	<b>Semana 4°</b>	<b>Semana 5°</b>	<b>Semana 6°</b>	<b>Semana 7°</b>	<b>Semana 8°</b>
<b>T1</b>	<b>1</b>	114.26	134.38	161	158.78	170.8	159.02	152.18	169.13
	<b>2</b>	122.12	131.95	151.17	154.28	173.68	163.53	157.63	172.02
	<b>3</b>	121.7	134.76	151.39	152.34	166.74	170.8	151.84	167.16
<b>Promedio</b>		<b>119.36</b>	<b>133.69</b>	<b>154.52</b>	<b>155.13</b>	<b>170.41</b>	<b>164.45</b>	<b>153.88</b>	<b>169.44</b>
<b>T2</b>	<b>1</b>	90.72	84.3	113.84	114.36	118.63	119.9	116.53	115.26
	<b>2</b>	95.26	88.2	118.91	120.02	127.2	118.13	117.75	122.58
	<b>3</b>	90.32	91.67	114.92	121.82	110.57	118.73	118.73	119.8
<b>Promedio</b>		<b>92.1</b>	<b>88.06</b>	<b>115.89</b>	<b>118.73</b>	<b>118.8</b>	<b>118.92</b>	<b>117.67</b>	<b>119.21</b>
<b>T3</b>	<b>1</b>	45.64	62.66	60.43	79.27	72.21	73.43	77.38	81.52
	<b>2</b>	50.08	60.63	56.4	68.01	77.44	69.94	75.78	76.9
	<b>3</b>	52.6	54.65	58.46	67.69	76.44	77.26	77.4	84.85
<b>Promedio</b>		<b>49.44</b>	<b>59.31</b>	<b>58.43</b>	<b>71.66</b>	<b>75.36</b>	<b>73.54</b>	<b>76.85</b>	<b>81.09</b>
<b>T4 (control)</b>	<b>1</b>	105.03	92.71	117.81	122.16	123.95	117.05	128.12	121.96
	<b>2</b>	106.23	100.47	127.68	110.73	113.78	122.62	114.78	131.85
	<b>3</b>	102.46	115.86	125.17	114.48	132.07	133.04	128.82	133.6
<b>Promedio</b>		<b>104.57</b>	<b>103.01</b>	<b>123.55</b>	<b>115.79</b>	<b>123.27</b>	<b>124.24</b>	<b>123.9</b>	<b>129.14</b>

**Anexo 6: Consumo semanal de alimento en base seca (g)**

<b>Tratamiento</b>	<b>Rep.</b>	<b>Semana 1°</b>	<b>Semana 2°</b>	<b>Semana 3°</b>	<b>Semana 4°</b>	<b>Semana 5°</b>	<b>Semana 6°</b>	<b>Semana 7°</b>	<b>Semana 8°</b>
<b>T1</b>	<b>1</b>	194.91	302.23	379.52	408.51	458.55	472.57	479.29	505.41
	<b>2</b>	207.28	300.65	352.69	373.77	442.77	467.21	499.33	506.96
	<b>3</b>	210.72	296.81	373.08	379.17	446.02	480.75	483.99	500.12
<b>Promedio</b>		<b>204.3</b>	<b>299.9</b>	<b>368.43</b>	<b>387.15</b>	<b>449.11</b>	<b>473.51</b>	<b>487.54</b>	<b>504.16</b>
<b>T2</b>	<b>1</b>	185.6	249.47	338.71	356.6	391.9	452.52	468.6	476.12
	<b>2</b>	191.07	248.29	336.7	351.89	427.93	446.53	476.39	481.44
	<b>3</b>	179.48	252.33	337.36	392.45	395.35	457.71	471.87	474.01
<b>Promedio</b>		<b>185.38</b>	<b>250.03</b>	<b>337.59</b>	<b>366.98</b>	<b>405.06</b>	<b>452.25</b>	<b>472.29</b>	<b>477.19</b>
<b>T3</b>	<b>1</b>	130.8	236.08	305.17	355.55	370.69	414.81	477.64	488.53
	<b>2</b>	150.47	224.62	301.04	351.9	391.15	418.61	445.26	449.06
	<b>3</b>	164.25	224.64	328.09	342.79	338.24	413.06	453.95	473.1
<b>Promedio</b>		<b>148.51</b>	<b>228.45</b>	<b>311.43</b>	<b>350.08</b>	<b>366.69</b>	<b>415.49</b>	<b>458.95</b>	<b>470.23</b>
<b>T4 (control)</b>	<b>1</b>	188.69	240	323.44	332.44	328.08	390.32	473.82	431.27
	<b>2</b>	190.24	250.26	324.45	314.43	359.6	424.78	420.09	468.4
	<b>3</b>	191.48	263.29	323.08	334.06	371.24	421.33	454.29	466.65
<b>Promedio</b>		<b>190.14</b>	<b>251.18</b>	<b>323.66</b>	<b>326.98</b>	<b>352.97</b>	<b>412.14</b>	<b>449.4</b>	<b>455.44</b>

**Anexo 7: Consumo diario de alimento en base seca**

<b>Tratamiento</b>	<b>Rep.</b>	<b>Semana 1°</b>	<b>Semana 2°</b>	<b>Semana 3°</b>	<b>Semana 4°</b>	<b>Semana 5°</b>	<b>Semana 6°</b>	<b>Semana 7°</b>	<b>Semana 8°</b>
<b>T1</b>	<b>1</b>	27.84	43.18	54.22	58.36	65.51	67.51	68.47	72.2
	<b>2</b>	29.61	42.95	50.38	53.4	63.25	66.74	71.33	72.42
	<b>3</b>	30.1	42.4	53.3	54.17	63.72	68.68	69.14	71.45
<b>Promedio</b>		<b>29.19</b>	<b>42.84</b>	<b>52.63</b>	<b>55.31</b>	<b>64.16</b>	<b>67.64</b>	<b>69.65</b>	<b>72.02</b>
<b>T2</b>	<b>1</b>	26.51	35.64	48.39	50.94	55.99	64.65	66.94	68.02
	<b>2</b>	27.3	35.47	48.1	50.27	61.13	63.79	68.06	68.78
	<b>3</b>	25.64	36.05	48.19	56.06	56.48	65.39	67.41	67.72
<b>Promedio</b>		<b>26.48</b>	<b>35.72</b>	<b>48.23</b>	<b>52.43</b>	<b>57.87</b>	<b>64.61</b>	<b>67.47</b>	<b>68.17</b>
<b>T3</b>	<b>1</b>	18.69	33.73	43.6	50.79	52.96	59.26	68.23	69.79
	<b>2</b>	21.5	32.09	43.01	50.27	55.88	59.8	63.61	64.15
	<b>3</b>	23.46	32.09	46.87	48.97	48.32	59.01	64.85	67.59
<b>Promedio</b>		<b>21.22</b>	<b>32.64</b>	<b>44.49</b>	<b>50.01</b>	<b>52.38</b>	<b>59.36</b>	<b>65.56</b>	<b>67.18</b>
<b>T4 (control)</b>	<b>1</b>	26.96	34.29	46.21	47.49	46.87	55.76	67.69	61.61
	<b>2</b>	27.18	35.75	46.35	44.92	51.37	60.68	60.01	66.91
	<b>3</b>	27.35	37.61	46.15	47.72	53.03	60.19	64.9	66.66
<b>Promedio</b>		<b>27.16</b>	<b>35.88</b>	<b>46.24</b>	<b>46.71</b>	<b>50.42</b>	<b>58.88</b>	<b>64.2</b>	<b>65.06</b>

**Anexo 8: Promedios de consumo de concentrado y forraje tal como ofrecido y en base seca por repetición y tratamiento**

Tratamiento	Concentrado (g)				Forraje (g)			
	TCO	Base seca			TO	Base seca		
	Total	Total	Semanal	Diario	Total	Total	Semanal	Diario
T1	2309.4	1981.4	247.7	35.4	3823.1	1219.6	174.2	24.9
T1	2242.8	1924.3	240.5	34.4	3844.4	1226.4	175.2	25
T1	2277.3	1953.9	244.2	34.9	3814.2	1216.7	173.8	24.8
T2	2384.6	2046	255.7	36.5	2738.4	873.5	124.8	17.8
T2	2391.8	2052.2	256.5	36.6	2846.6	908.1	129.7	18.5
T2	2417.3	2074	259.3	37	2779.2	886.6	126.7	18.1
T3	2595.3	2226.7	278.3	39.8	1732.1	552.5	78.9	11.3
T3	2560.5	2196.9	274.6	39.2	1677.7	535.2	76.5	10.9
T3	2551	2188.8	273.6	39.1	1722.1	549.3	78.5	11.2
T4 (control)	2073.8	1779.3	222.4	31.8	2911.6	928.8	132.7	19
T4 (control)	2126	1824.1	228	32.6	2909.5	928.1	132.6	18.9
T4 (control)	2144.4	1839.9	230	32.9	3089.3	985.5	140.8	20.1

TCO: tal como ofrecido

**Anexo 9: Conversión alimenticia por semana**

<b>Tratamiento</b>	<b>Rep.</b>	<b>Semana 1°</b>	<b>Semana 2°</b>	<b>Semana 3°</b>	<b>Semana 4°</b>	<b>Semana 5°</b>	<b>Semana 6°</b>	<b>Semana 7°</b>	<b>Semana 8°</b>
T1	1	2.01	3.7	3.21	3.58	3.65	3.77	3.79	4.68
	2	2.25	3.33	3.15	3.23	3.57	3.65	4.06	4.32
	3	2.17	3.06	3.2	3.27	3.65	3.88	3.85	4.39
Promedio		2.14	3.34	3.19	3.36	3.62	3.77	3.9	4.46
T2	1	1.93	2.58	2.91	2.99	3.32	3.5	3.74	3.98
	2	2.21	2.75	2.81	2.84	3.58	3.57	3.88	4.03
	3	1.83	2.77	2.94	3.48	3.36	3.68	3.71	3.96
Promedio		1.98	2.7	2.89	3.09	3.42	3.58	3.78	3.99
T3	1	1.43	2.62	2.69	2.84	3.03	3.31	3.8	3.98
	2	1.52	2.27	2.69	2.97	3.06	3.37	3.49	3.53
	3	1.62	2.7	3.03	2.92	2.79	3.43	3.59	3.81
Promedio		1.53	2.52	2.8	2.91	2.96	3.37	3.63	3.77
T4 (control)	1	2.01	2.68	2.74	3.22	3.03	3.6	4.59	4.02
	2	2.17	2.88	2.76	2.72	3.1	3.62	3.92	4.09
	3	1.96	3.14	2.89	2.97	3.3	3.88	4.05	4.17
Promedio		2.04	2.89	2.8	2.96	3.14	3.7	4.18	4.09

## Anexo 10: Evaluación de rendimiento de carcasa

Tratamiento	Rep.	Arete	Peso sin ayuno	Peso con ayuno	Peso de carcasa (g)	Rendimiento (%)
<b>T1</b>	1	87	1210	1183	880	74.39
	1	280	1198	1170	878	75.04
	1	282	1197	1166	860	73.76
	2	86	1168	1136	849	74.74
	2	172	1212	1182	870	73.60
	2	230	1194	1169	850	72.71
	3	99	1157	1125	826	73.42
	3	254	1248	1225	885	72.24
	3	273	1225	1192	893	74.92
<b>Promedio</b>			<b>1201</b>	<b>1172</b>	<b>866</b>	<b>73.87</b>
<b>T2</b>	1	12	1141	1122	814	72.55
	1	115	1168	1144	821	71.77
	1	159	1222	1194	899	75.29
	2	100	1172	1144	844	73.78
	2	163	1217	1186	851	71.75
	2	196	1147	1121	829	73.95
	3	96	1211	1182	870	73.60
	3	154	1173	1147	869	75.76
	3	170	1203	1176	824	70.07
<b>Promedio</b>			<b>1184</b>	<b>1157</b>	<b>847</b>	<b>73.17</b>
<b>T3</b>	1	132	1126	1097	819	74.66
	1	148	1209	1178	861	73.09
	1	186	1207	1183	869	73.46
	2	155	1177	1151	859	74.63
	2	169	1208	1177	848	72.05
	2	187	1186	1159	867	74.81
	3	51	1121	1091	807	73.97
	3	121	1165	1137	845	74.32
	3	240	1191	1160	858	73.97
<b>Promedio</b>			<b>1177</b>	<b>1148</b>	<b>848</b>	<b>73.88</b>
<b>T4 (control)</b>	1	94	1129	1101	800	72.66
	1	140	1187	1157	834	72.08
	1	184	1185	1158	844	72.88
	2	105	1139	1113	800	71.88
	2	192	1205	1176	843	71.68
	2	245	1177	1144	822	71.85
	3	69	1223	1196	869	72.66
	3	129	1118	1086	787	72.47
	3	202	1211	1183	858	72.53
<b>Promedio</b>			<b>1175</b>	<b>1146</b>	<b>829</b>	<b>72.30</b>

## Anexo 11: Análisis de varianza para peso inicial

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	84.0691667	28.0230556	4.00	0.0519
Error	8	56.0600000	7.0075000		
Total corregido	11	140.1291667			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PIN Media
0.599941	1.036243	2.647168	255.4583

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRAT	3	84.06916667	28.02305556	4.00	0.0519

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Tukey Agrupamiento	Media	N	TRAT
A	257.600	3	1
A			
A	257.133	3	4
A			
A	256.133	3	3
A			
A	250.967	3	2

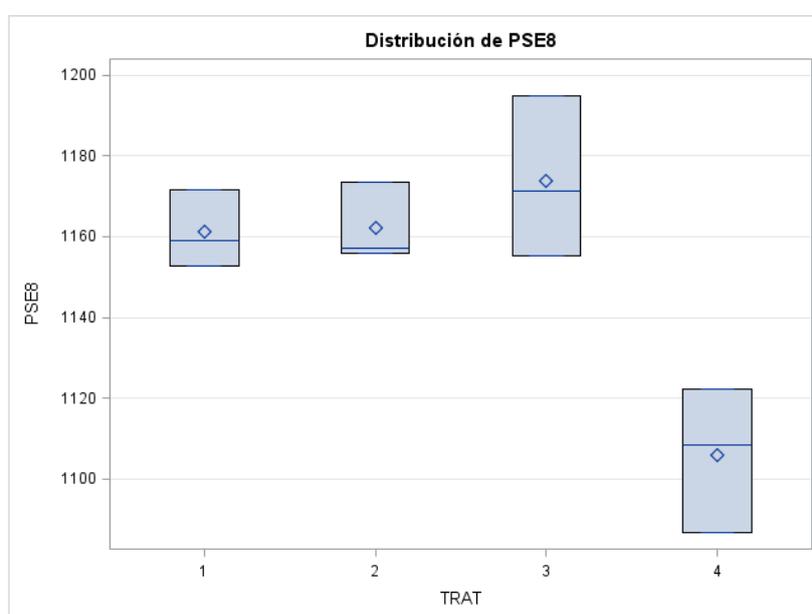
## Anexo 12: Análisis de varianza para peso final (semana 8)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	8408.65000	2802.88333	12.36	0.0023
Error	8	1813.56000	226.69500		
Total corregido	11	10222.21000			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	PSE8 Media
0.822586	1.308398	15.05639	1150.750

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRAT	3	8408.650000	2802.883333	12.36	0.0023

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Tukey Agrupamiento	Media	N	TRAT
A	1173.93	3	3
A			
A	1162.20	3	2
A			
A	1161.13	3	1
B	1105.73	3	4



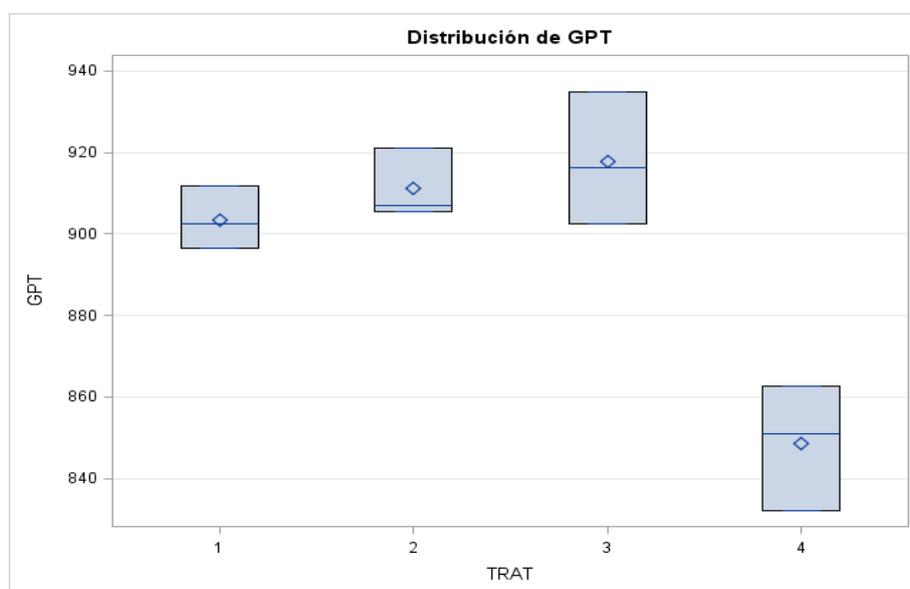
### Anexo 13: Análisis de varianza para ganancia de peso total (GPT)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	9032.54917	3010.84972	18.92	0.0005
Error	8	1273.34000	159.16750		
Total corregido	11	10305.88917			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	GPT Media
0.876445	1.409141	12.61616	895.3083

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRAT	3	9032.549167	3010.849722	18.92	0.0005

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Tukey Agrupamiento	Media	N	TRAT
A	917.83	3	3
A			
A	911.23	3	2
A			
A	903.57	3	1
B	848.60	3	4



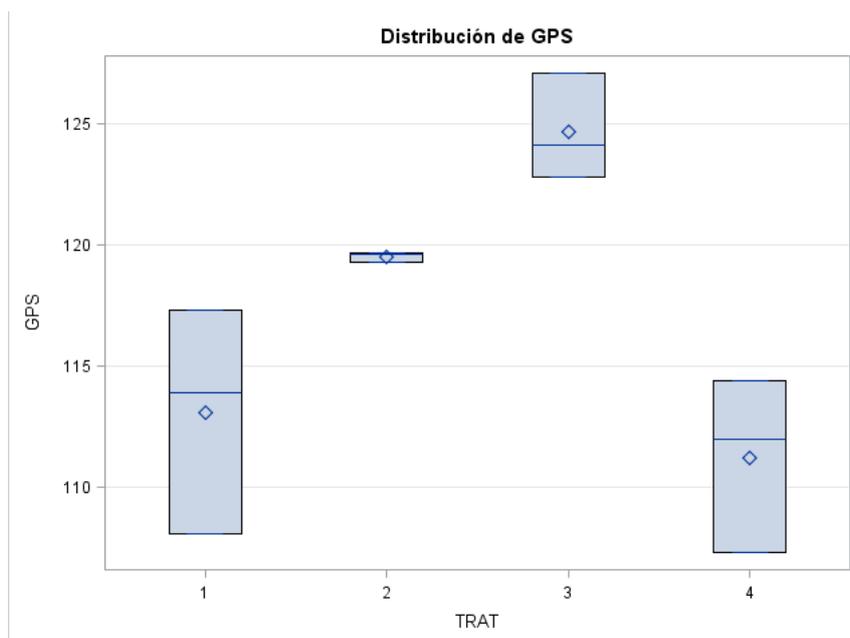
### Anexo 14: Análisis de varianza para ganancia de peso semanal (GPS)

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	340.7666667	113.5888889	11.48	0.0029
Error	8	79.1800000	9.8975000		
Total corregido	11	419.9466667			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	GPS Media
0.811452	2.685853	3.146029	117.1333

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRAT	3	340.7666667	113.5888889	11.48	0.0029

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Tukey Agrupamiento	Media	N	TRAT	
	A	124.667	3	3
	A			
B	A	119.533	3	2
B				
B	C	113.100	3	1
	C			
	C	111.233	3	4



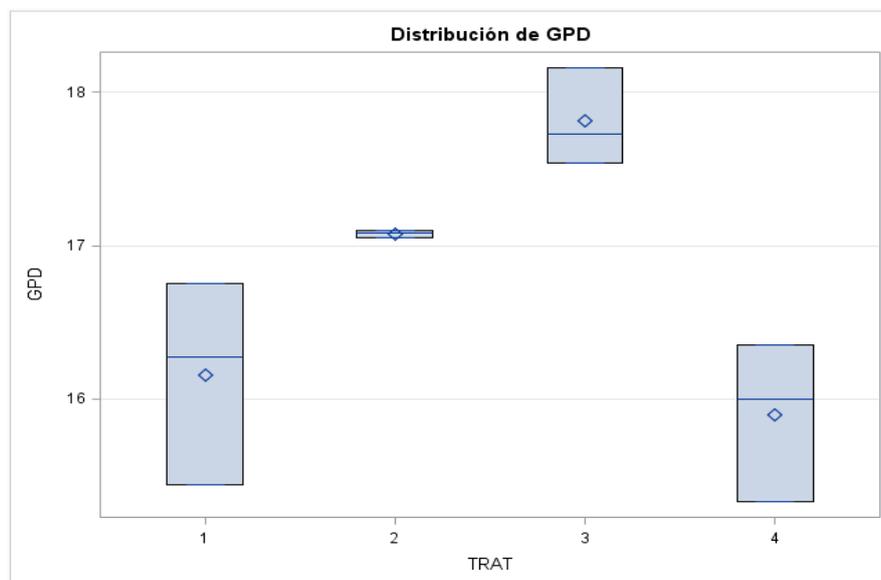
**Anexo 15: Análisis de varianza para ganancia de peso diario (GPD)**

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	6.95726667	2.31908889	11.46	0.0029
Error	8	1.61880000	0.20235000		
Total corregido	11	8.57606667			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	GPD Media
0.811242	2.688247	0.449833	16.73333

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRAT	3	6.95726667	2.31908889	11.46	0.0029

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Tukey Agrupamiento		Media	N	TRAT
	A	17.8100	3	3
	A			
B	A	17.0767	3	2
B				
B	C	16.1533	3	1
	C			
	C	15.8933	3	4



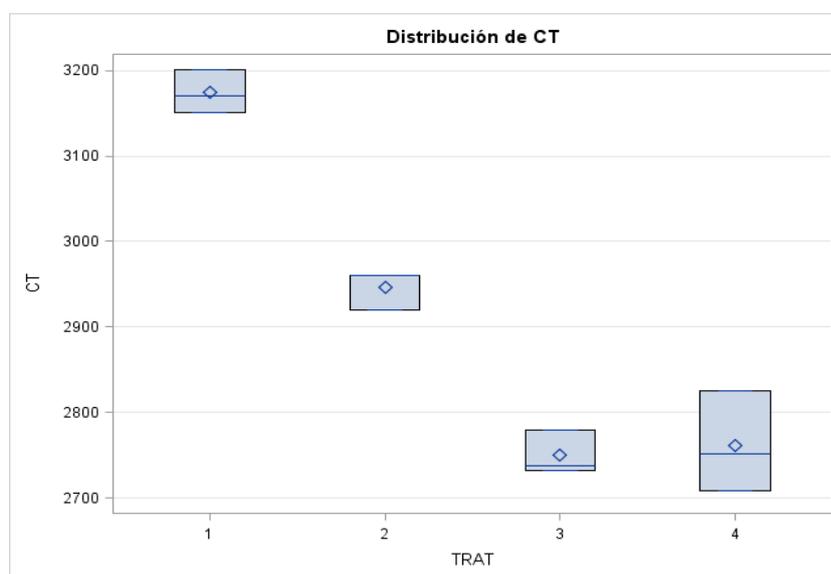
**Anexo 16: Análisis de varianza para consumo total de alimento seca (concentrado + forraje) en base seca (CT)**

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	356021.6367	118673.8789	88.37	<.0001
Error	8	10743.9133	1342.9892		
Total corregido	11	366765.5500			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	CT Media
0.970706	1.260142	36.64682	2908.150

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRAT	3	356021.6367	118673.8789	88.37	<.0001

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Tukey Agrupamiento	Media	N	TRAT
A	3174.10	3	1
B	2946.77	3	2
C	2761.90	3	4
C			
C	2749.83	3	3



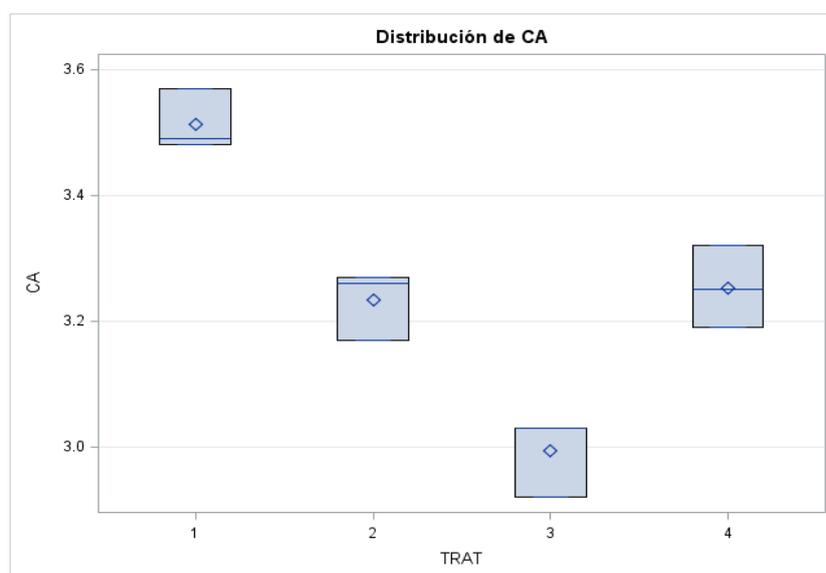
### Anexo 17: Análisis de varianza para conversión alimenticia

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	0.40650000	0.13550000	39.47	<.0001
Error	8	0.02746667	0.00343333		
Total corregido	11	0.43396667			

R-cuadrado	Coef Var	Raiz MSE	CA Media
0.936708	1.803837	0.058595	3.248333

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRAT	3	0.40650000	0.13550000	39.47	<.0001

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.			
Tukey Agrupamiento	Media	N	TRAT
A	3.51333	3	1
B	3.25333	3	4
B			
B	3.23333	3	2
C	2.99333	3	3



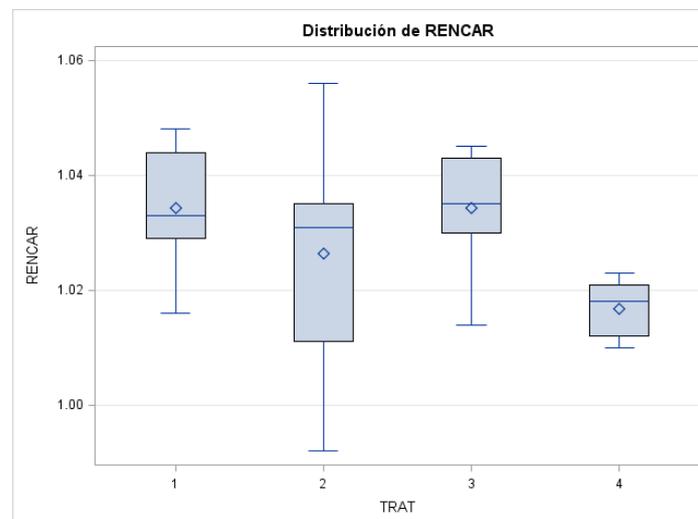
### Anexo 18: Análisis de varianza para rendimiento de carcasa

Fuente	DF	Suma de cuadrados	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
Modelo	3	0.00188697	0.00062899	3.76	0.0203
Error	32	0.00535378	0.00016731		
Total corregido	35	0.00724075			

R-cuadrado	Coef Var	Raíz MSE	RENCAR Media
0.260605	1.258338	0.012935	1.027917

Fuente	DF	Tipo III SS	Cuadrado de la media	F-Valor	Pr > F
TRAT	3	0.00188697	0.00062899	3.76	0.0203

Medias con la misma letra no son significativamente diferentes.				
Tukey Agrupamiento		Media	N	TRAT
	A	1.034333	9	3
	A			
	A	1.034222	9	1
	A			
B	A	1.026444	9	2
B				
B		1.016667	9	4



### Anexo 19: Densidades recomendadas para cuyes productores de carne

Autor	Año	Densidad	Largo	Dimensiones (m)		Área por animal (m <sup>2</sup> /animal)	Clase	Tipo de Alojamiento
				Ancho	Área (m <sup>2</sup> )			
Montesinos <sup>3</sup>	1972	10	1.08	0.65	0.702	0.07	recría	Pozas
Sarria <sup>1</sup>	1990	<10-15>	1.2	1.2	1.44	<0.096-0.10>	recría	Pozas
Montes <sup>3</sup>	1995	<10-12>	1	1	1	<0.08-0.10>	recría	Pozas
Aliaga <sup>3</sup>	1996	<12-15>	1	1	1	<0.06-0.08>	recría	Pozas
Moncayo <sup>3</sup>	1997	20	1	1	1	0.05	recría	Jaulas
		11	1	1	1	0.09	engorde	Jaulas
Chauca <sup>3</sup>	1997	<10-15>	1	1	1	<0.06-0.10>	recría	Pozas
Caycedo <sup>3</sup>	2000	10	1	<0.9-1>	<0.9-1>	<0.09-0.10>	recría	Pozas
		<10-12>	1.5	<0.9-1>	<1.42-1.5>	<0.12-0.13>; <0.14-0.15>	recría	Pozas
		<12-15>	2	<0.9-1>	<1.8-2>	<0.12-0.13>; <0.15-0.16>	recría	Pozas
Patricio	2002	10	1	0.75	0.75	0.075	recría	Pozas
IVITA	2004	16	1	2.56	2.56	0.16	recría	Pozas
		50	3	4	12	0.24	engorde	Pozas

<sup>1</sup>Citado por Soto (2002); <sup>3</sup>Citado por Valverde (2006)

## Anexo 20: Informe de ensayo de alimento balanceado



### LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



#### INFORME DE ENSAYOS

N° 007310 - 2018

**SOLICITANTE** : DEYSI ERIKA SULLCA NIETO  
**DIRECCIÓN LEGAL** : AV. LA MOLINA NRO. SN LIMA - LIMA - LA MOLINA  
: RUC: 20147897406 Teléfono: 6147800  
**PRODUCTO** : ALIMENTO PARA CUYES  
**NÚMERO DE MUESTRAS** : Uno  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA.** : LOTE: 7965-18  
**CANTIDAD RECIBIDA** : 763 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S)** : S.M  
**FORMA DE PRESENTACIÓN** : Envasado, la muestra ingresa en bolsa cerrada  
**SOLICITUD DE SERVICIO** : S/S N°EN-004126 -2018  
**REFERENCIA** : PIPSA  
**FECHA DE RECEPCIÓN** : 06/02/2018  
**ENSAYOS SOLICITADOS** : FÍSICO/QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA** : 3 Meses, a partir de la fecha de recepción.

#### RESULTADOS :

##### ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Energía Total (Kcal / 100 g de muestra original)	334,8
2.- % Kcal. proveniente de Carbohidratos	69,8
3.- % Kcal. proveniente de Grasa	9,7
4.- % Kcal. proveniente de Proteínas	20,5
5.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	14,2
6.- Proteína Cruda(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	17,2
7.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	6,6
8.- Fibra Cruda(g / 100 g de muestra original)	6,5
9.- Grasa(g / 100 g de muestra original)	3,6
10.- Carbohidratos(g / 100 g de muestra original)	58,4

##### MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 2.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 3.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 4.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 5.- AOAC 934.01 Cap. 4, Pág. 1, 20th Edition 2016
- 6.- AOAC 954.01 Cap. 4, Pág. 24-25, 20th Edition 2016
- 7.- AOAC 942.05 Cap. 4, Pág. 8, 20th Edition 2016
- 8.- NTP 205.003:1980 (Revisada al 2011)
- 9.- AOAC 920.39 Cap. 4, Pág. 40, 20th Edition 2016
- 10.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 07/08/2018 Al 15/08/2018.

CONTINÚA INFORME DE ENSAYOS N° 007310 - 2018

Pág 1/2

## Anexo 21: Informe de ensayo de forraje



### LA MOLINA CALIDAD TOTAL LABORATORIOS UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

Instituto de Certificación, Inspección y Ensayos



#### INFORME DE ENSAYOS

N° 001973 - 2018

**SOLICITANTE :** DEYSI ERIKA SULLCA NIETO  
**DIRECCIÓN LEGAL :** AV. PASEO DE LA REPÚBLICA 4886 MIRAFLORES  
**RUC:** 46465453 **Teléfono:** 987570002  
**PRODUCTO :** FORRAJE PARA CUY CHALA  
**NÚMERO DE MUESTRAS :** Uno  
**IDENTIFICACIÓN/MTRA. :** MUESTRA: 03  
**CANTIDAD RECIBIDA :** 329,6 g (+envase) de muestra proporcionada por el solicitante.  
**MARCA(S) :** S.M.  
**FORMA DE PRESENTACIÓN :** Envasado, las muestras ingresan en bolsa de polietileno.  
**SOLICITUD DE SERVICIO :** S/S N°EN-000929 -2018  
**REFERENCIA :** PERSONAL  
**FECHA DE RECEPCIÓN :** 21/02/2018  
**ENSAYOS SOLICITADOS :** FÍSICO/QUÍMICO  
**PERÍODO DE CUSTODIA :** No aplica

#### RESULTADOS :

##### ENSAYOS FÍSICOS/QUÍMICOS :

ALCANCE : N.A.

ENSAYOS	RESULTADO
1.- Carbohidratos (g / 100 g de muestra original)	27,0
2.- Energía Total (Kcal / 100 g de muestra original)	116,1
3.- Proteína Cruda(g / 100 g de muestra original) (Factor: 6,25)	1,8
4.- Cenizas(g / 100 g de muestra original)	3,0
5.- Grasa(g / 100 g de muestra original)	0,1
6.- Humedad(g / 100 g de muestra original)	68,1
7.- Fibra Cruda(g / 100 g de muestra original)	7,1

##### MÉTODOS UTILIZADOS EN EL LABORATORIO :

- 1.- Por Diferencia MS-INN Collazos 1993
- 2.- Por Cálculo MS-INN Collazos 1993
- 3.- AOAC 954.01 Cap. 4, Pág. 24-25, 20th Edition 2016
- 4.- AOAC 942.05 Cap. 4, Pág. 8, 20th Edition 2016
- 5.- AOAC 920.39 Cap. 4, Pág. 40, 20th Edition 2016
- 6.- AOAC 934.01 Cap. 4, Pág. 1, 20th Edition 2016
- 7.- NTP 205.003:1980 (Revisada al 2011)

FECHA DE EJECUCION DE ENSAYOS: Del 21/02/2018 Al 02/03/2018.



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA

## Anexo 22: Galería de fotografías



**Figura 1: instalaciones del Galpón de la Granja de Animales Menores; Desinfectadas para la recepción de los animales**



**Figura 2: Traslado de cuyes destetados de la Granja de Cieneguilla-UNALM, hacia la Granja de animales menores de la UNALM**



**Figura 3: Manejo de Aretado e identificación de cuyes destetados**



**Figura 4: Ubicación de cuyes destetados de manera aleatoria en las cuyeras**



**Figura 5: tratamiento 1-Tamaño de lote 16 en instalaciones de Jaula**



**Figura 6: tratamiento 2-Tamaño de lote 12 en instalaciones de Jaula**



**Figura 7: tratamiento 3-Tamaño de lote 8 en instalaciones de Jaula**



**Figura 8: tratamiento 4(control)-Tamaño de lote 12 en instalaciones de Poza**



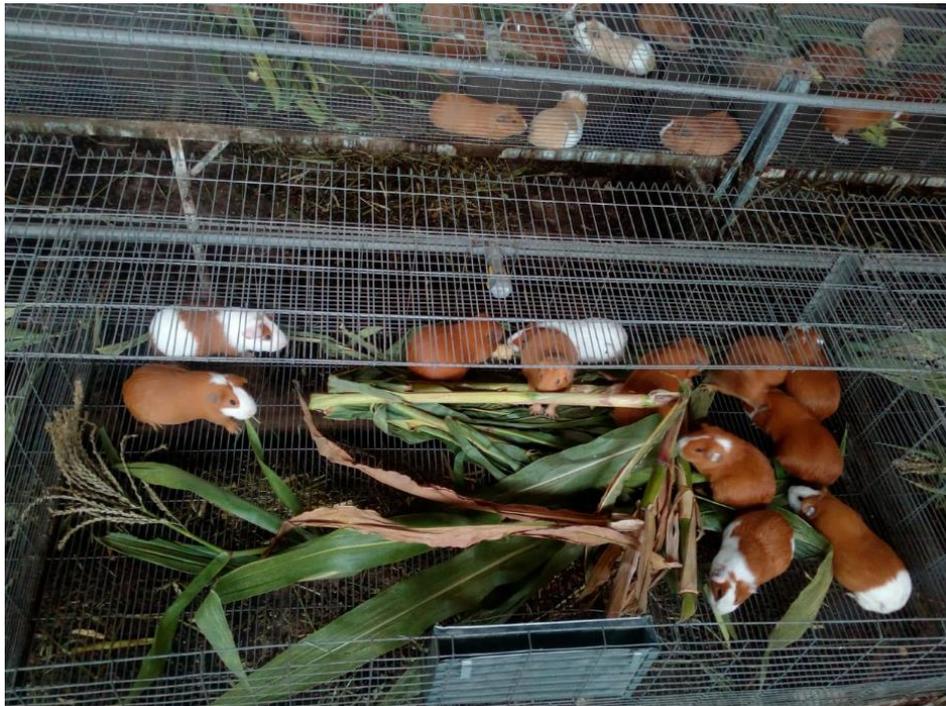
**Figura 9: corte de forraje (chala)**



**Figura 10: Tratamiento 4 (8 semana de evaluación)**



**Figura 11: Tratamiento 3 (8 semana de evaluación)**



**Figura 12: Tratamiento 2 (8 semana de evaluación)**



**Figura 13: Tratamiento 1 (8 semana de evaluación)**