UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN - TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO
CONCURSO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2016

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Evaluación de parámetros productivos de cuyes mejorados en tres densidades de crianza en el distrito de Tocache.

AUTORES:

Ing. Forestal Dr. Williams Ramírez Navarro (Coordinador)
Econ. M. Sc. Carmen Teodoro Cárdenas Alayo

COLABORADORES:

Ing. Rosa Yeni Ponce Alvarado
Ing. Luis Alberto Aliaga Rojas
Ing. Moisés Díaz Díaz
Econ. José Alberto Avalos Ríos

Tarapoto - Perú
2019

Repositorio Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE SAN MARTÍN
TARAPOTO - PERU

Esta obra está bajo una Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú.
Vea una copia de esta licencia en
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/

Obra publicada con autorización del autor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÌN – TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

CONCURSO DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN 2016

INFORME DE INVESTIGACIÓN

Evaluación de parámetros productivos de cuyes mejorados en tres densidades de crianza en el distrito de Tocache.

AUTORES:

Ing. Forestal Dr. Williams Ramírez Navarro (Coordinador)

Econ. M.Sc. Carmen Teodoro Cárdenas Alayo

COLABORADORES:

Ing. Rosa Yeni Ponce Alvarado

Ing. Luis Alberto Aliaga Rojas

Ing. Moisés Díaz Díaz

Econ. José Alberto Avalos Ríos

Tarapoto – Perú

2019

Declaratoria de autenticidad

Williams Ramírez Navarro, con DNI N° 01062523, docente de la Facultad de Ciencias Agrarias y **Carmen Teodoro Cárdenas Alayo,** con DNI N° 01159874 docente de la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto, con el Informe de Investigación titulado: **Evaluación de parámetros productivos de cuyes mejorados en tres densidades de crianza en el distrito de Tocache.**

Declaramos bajo juramento que:

1. El informe de investigación presentada es de nuestra autoría.
2. La redacción fue realizada respetando las citas y referencias de las fuentes bibliográficas consultadas.
3. Toda la información que contiene el informe de investigación no ha sido auto plagiado.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido alterados ni copiados, por tanto, la información de esta investigación debe considerarse como aporte a la realidad investigada.

Por lo antes mencionado, asumimos bajo responsabilidad las consecuencias que derive de nuestro accionar, sometiéndonos a las leyes de nuestro país y normas vigentes de la Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto.

Tarapoto, diciembre del 2019

Dr. Williams Ramírez Navarro	M.Sc. Carme Teodoro Cárdenas Alayo
DNI N° 01062523	DNI N° 01159874

Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis.

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: Ramírez Navarro Williams	
Código de alumno :	**Teléfono:** 995393847
Correo electrónico : Wirana_2004@hotmail.com.	**DNI:** 01062523

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: Ciencias Agrarias
Escuela Profesional de: Agronomía

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	( )	Trabajo de investigación	(X)
Trabajo de suficiencia profesional	( )		

4. Datos del Trabajo de investigación

Título: "Evaluación de Parametros Productivos de Cuyes Mejorados en Tres Densidades de Crianza en el Distrito de Tocache
Año de publicación:

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(X)	Embargo	( )
Acceso restringido **	( )		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indique el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital.

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el título profesional o grado académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica

https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín - Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales - RENATI **"Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".**

.....
Firma del Autor

---

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

Fecha de recepción del documento:
02/ 01/ 2020

.....
Firma del Responsable de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM – T.

***Acceso abierto**: uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

** **Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

Dedicatoria

A mi esposa Edith, a mis hijas Lineth, Ana Fendi y a mi hijo Oliber, motivos de superación en mi vida.

Williams Ramírez Navarro

A mi Madre,

La persona que me enseño que menos por menos es más.

Teodoro Cárdenas Alayo

Agradecimiento

A la **Universidad Nacional de San Martin - Tarapoto**, por el aporte financiero para el desarrollo de la presente investigación.

Al **Instituto de Investigación y Desarrollo** por habernos permitido realizar la presente investigación, según Resolución Nº 239-2016-UNSM/CU-R/NLU

A todas y cada una de las personas que de una u otra manera hicieron posible la ejecución del presente trabajo.

Los Autores

Índice general

Pág.

Caratula…….. i

Portada…… ii

Autorización de Publicación……. iii

Dedicatoria……. iv

Agradecimiento……. v

Índice general…… vi

Índice de tablas…….. viii

Índice de figuras…… x

Listado de siglas ……... xii

Resumen…… xiii

Abstract……. xiv

Introducción…….. 1

CAPITULO I: REVISION BIBLIOGRAFICA……. 5

1.1. Antecedentes……..... 5

1.2. Fundamento teórico científico…… 6

1.3. Definición de términos básicos……..…… 41

CAPITULO II: MATERIAL Y MÉTODOS…….. 44

2.1. Materiales…….…… 44

2.1.1. Localización…….. 44

2.1.2. Clima……. 45

2.1.3. Linderos y medidas perimétricas…….. 45

2.1.4. Área del proyecto…….. 46

2.1.5. Vías de acceso…… 46

2.1.6. Duración del experimento……. 46

2.1.7. Materiales de Campo……. 46

2.1.8. Materiales Experimentales…… 48

2.2. Métodos…… 49

2.2.1. Sistema de Hipótesis……. 49

2.2.2. Sistema de Variables……. 49

2.2.3. Tipo y nivel de investigación…… 50
2.2.4. Diseño de investigación……. 50
2.2.5. Población y muestra…… 50
CAPITULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN……. 51
3.1. Efecto de las tres (3) densidades poblacionales de la línea Inti…… 52
3.2. Efecto de las tres (3) densidades poblacionales de la línea Perú……. 55
3.3. Efecto de las tres (3) densidades poblacionales de la línea Criolla……. 59
3.4. Comparativo entre las densidades poblacionales de la línea Inti……. 63
3.5. Comparativo entre las densidades poblacionales de la línea Perú…… 69
3.6. Comparativo entre líneas mejoradas de incremento de peso…… 76
3.7. Comparativo entre la línea Inti y Perú relacionado a la densidad poblacional……. 79
3.8. Discusión de resultados……. 85
CONCLUSIONES……. 90
RECOMENDACIONES……..……. 92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS…… 93
ANEXOS…… 99

Índice de tablas

Pág.

Tabla 1. Composición comparativa de productos cárnicos…… 7

Tabla 2. Resultados productivos logrados con diferentes densidades en empadre.. 15

Tabla 3. Número de crías nacidas por hembra y año, promedio de crías por camada y parto logrado en cuyes con diferentes sistemas de empadre..... 17

Tabla4. Frecuencia de gestaciones *postpartum* y post-destete en cuyes de diferentes líneas genéticas……..…… 19

Tabla 5. Intervalos entre partos en cuyes de diferentes líneas genéticas pedradas *postpartum* y post-destete…….…….. 20

Tabla 6. Tamaño promedio de la camada al nacimiento en las diferentes estaciones del año en la costa central del Perú…..…….…… 22

Tabla 7. Tamaño promedio de la camada al nacimiento en las diferentes estaciones del año en la costa central del Perú……... 22

Tabla 8. Manejo reproductivo de cuyes…… 40

Tabla 09. Análisis de varianza del factor peso……. ……... 53

Tabla 10. Análisis de varianza del factor peso……. 54

Tabla 11. Análisis de varianza del factor peso……. 56

Tabla 12. Análisis de varianza del factor peso……. 58

Tabla 13. Análisis de varianza del factor peso……. 60

Tabla 14. Análisis de varianza del factor peso……. 62

Tabla 15. Análisis de varianza del factor peso……. 64

Tabla 16. Análisis de varianza del factor peso……. 66

Tabla 17. Análisis de varianza del factor peso……. 68

Tabla 18. Análisis de varianza del factor peso……. 71

Tabla 19. Análisis de varianza del factor peso…… 73

Tabla 20. Análisis de varianza del factor peso……. 75

Tabla 21. Análisis de varianza de dos factores con una muestra por grupo……. 78
Tabla 22. Análisis de varianza de dos factores con una muestra por grupo……. 80
Tabla 23. Análisis de varianza de dos factores con una muestra por grupo……. 82
Tabla 24. Análisis de varianza de dos factores con una muestra por grupo……. 84

Índice de figuras

Pág.

Figura 1. Cuy Criollo……..... 8

Figura 2. Cuy Perù..... 9

Figura 3. Cuy Inti……. 11

Figura 4. Alimentación del cuyes…… 32

Figura 5. Programa de alimentos de cuyes……... 33

Figura 6. Programa sanitario……..……..... 35

Figura 7. Ubicación del proyecto……..….. 44

Figura 8. Provincia de Tocache…… 45

Figura 9. Galpón de crianza de cuyes…….. 46

Figura 10. Jaulas de cuyes…… 47

Figura 11. Primera valuación del peso de la línea Inti por densidad……... 52

Figura 12. Segunda evaluación del peso de la línea Inti por densidad……. 53

Figura 13. Primera evaluación del peso de la línea Perú por densidad…… 55

Figura 14. Segunda evaluación del peso de la línea Perú por densidad…….. 57

Figura 15. Primera evaluación del peso de la línea Criollo por densidad…… 59

Figura 16. Segunda evaluación del peso de la línea Criollo por densidad……... 61

Figura 17. Comparativo entre las primeras densidades de la línea Inti…… 63

Figura 18. Comparativo entre las segundas densidades de la línea Inti……... 65

Figura 19. Comparativo entre las terceras densidades de la línea Inti……. 67

Figura 20. Comparativo entre las primeras densidades de la línea Perú…….. 70

Figura 21. Comparativo entre las segundas densidades de la línea Perú……. 72

Figura 22. Comparativo entre las terceras densidades de la línea Perú……... 74

Figura 23. Comparativo de la línea Inti de incremento de peso……... 76

Figura 24. Comparativo de la línea Perú de incremento de peso……. 77

Figura 25. Comparativo entre la línea Inti y la línea Perú en las primeras densidades 79

Figura 26. Comparativo entre la línea Inti y la línea Perú en las segundas densidades 81

Figura 27. Comparativo entre la línea Inti y la línea Perú en las terceras densidades 83

Lista de siglas

Pág.

INIA	**:** Instituto Nacional de Investigación agraria..……..	6
DGPA	**:** Dirección General de Promoción Agraria……..	6
UNALM	**:** Universidad Nacional Agraria La Molina……..	6
MINAG	**:** Ministerio de Agricultura……	7
CIID	**:** Centro Internacional de Investigación y Desarrollo……	10
INIPA	**:** Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agraria……..	12
UNSM-T	**:** Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto……...	44

Resumen

La investigación se realizó en las instalaciones de la Escuela Profesional de Agronomía de la Universidad Nacional de San Martín-T, sede Tocache. Siendo el objetivo general, evaluar el espacio adecuado para mejora los parámetros productivos y reproductivos de la crianza de cuyes, durante el período de mayo a diciembre del 2 016; los objetivos específicos fueron: evaluar la adaptabilidad climática, parámetros productivos y densidad adecuada para las líneas mejoradas de cuyes Perú, Inti y criollo. Se evaluaron 216 cuyes, las mismas que fueron observadas semanalmente desde octubre a diciembre del 2016, utilizando la metodología bioclimática de temperatura, sistema de alimentación mixta y diferentes densidades de cuyes mejorados y criollos en un área de 1 m 2.El estudio realizado fue de tipo aplicativo y de nivel explicativo, utilizando el diseño experimental DBCA (Diseño bloque completamente al azar. Los datos producto de la recopilación de la variable peso y su relación, fueron procesados en el programa Excel, mediante el análisis de varianza (ANOVA). En conclusión, el cuy de la línea Perú relativamente responde mejor las 3 densidades poblacionales (5, 6 y 7 cuyes) bajo las condiciones de espacio vital de $1m^2$ en la variable condiciones climatológicas; mientras los cuyes de las líneas Inti y Criollo en las mismas densidades muestran mejor desarrollo y crecimiento en relación al peso. En cuanto a cuyes de la línea Perú e Inti han demostrado incremento promedio de peso en 20 gramos y los cuyes de la línea Criolla expresaron peso de 15 gramos por semana.

Palabras Clave: Líneas de cuyes, parámetros productivos, parámetros reproductivos, densidad y clima.

Abstract

This research was carried out in the Academic School of Agronomy of the National University of San Martin, located in Tocache – Peru. The general objective of this research work was to evaluate the suitable space to improve the poductive and reproductive parameters of Guinea pig raising, during the period from May to December 2016. The especific objetives were to evaluate the climatic adaptability, productive parameters and adequate density for the improved lines of Peruvian, Inti and Creole penguin pigs. 216 Guinean pigs were evaluated and observed weekly from October to December 2016 by using bioclimatic methodology of temperture, a mixed feeding system and different densities in a área of 1 $m^{2.}$This research was done by an applicative type and explanatory level, using the expiremental design: Block design completely radom.The evaluated data has been processed in statistical software such as Excel to elaborate the analysis of variance (ANOVA). In conclusión, the Guinean ping of peruvian line respond better to the three differents population densities (5,6 and 7 Guinean pings) under the vital conditions of space of 1m in the variable climatological conditions; meanwhile the Guinean ping of the Inti and Creole line in the same densities show better developement and growth in relation to the weight. Regarding the Guinean pigs of peruvian and inti line, they have shown an increase in weight in 20 grams and the Creole Guinean pigs have expressed weight of 15 grams a week.

Keywords: Guinean pigs lines, productive parameters, reproductive parameters, density and weather.

INTRODUCCIÓN

Sumag Perú (2008) indica que el cuy (Cavia porcellus L.), es un roedor nativo de América del Sur (Perú, Colombia, Ecuador y Bolivia) que ya era criado hace más de 500 años como mascota por distintas tribus aborígenes.

La crianza de cuyes es una actividad muy importante para la alimentación de las familias campesinas. Sin embargo el manejo inadecuado no ha permitido garantizar una producción. Por ello, es necesario conocer y practicar la crianza técnica para aprovechar mejor este valioso recurso alimenticio (Salinas, 2014).

La nutrición y alimentación son actividades fundamentales en la producción de cuyes, los cuales exigen, al igual que otras especies domésticas, una planificación adecuada para garantizar una producción acorde a su potencial genético (Canchignia, 2012).

El cuy requiere de forraje verde, ya que igual que los primates no sintetiza vitamina la cual tiene que obtenerse en los pastos verdes, así mismo para incrementar su crecimiento es necesario aumentar el consumo de materia seca por tanto aumentar el consumo de granos o alimentos balanceados que cubran los requerimientos nutricionales, por lo que se considera que los cuyes criados para producción de carne tienen que ser alimentados con un sistema de alimentación mixto que consiste en un alimento concentrado y un forraje verde. (Greffa, 2012).

La crianza de cuy destinado a carne se basa en dos sistemas de alojamiento: en la poza (cama profunda) o en la jaula (red de piso de alambre). No hay trabajo en que se analicen condiciones ambientales ideales para la cría de cuy, con una especial atención en los parámetros de producción, comportamiento y bienestar. La elección de la poza o jaula como sistema productivo es una decisión subjetiva del ganadero sobre las bases de las creencias no científicas. En otras especies como conejo, la cama profunda es desfavorable debido al mayor riesgo de contaminación con coccidiasis y salmonelosis (Szendro y Dalle Zotte, 2,010).

La creciente demanda y las condiciones climáticas adversas obligan al productor, entre otros aspectos, a buscar innovaciones en las instalaciones que permitan que los animales no sean expuestos a condiciones de estrés y por ende realizar una producción constante durante todo el año, bajo un mismo sistema de crianza (Huamaní, 2017)

Por otra parte, en la actualidad muchos productores se centran en utilizar un solo programa de alimentación o un solo tipo de alimento; no teniendo en cuenta la inversión de

instalaciones que permita mejorar las condiciones ambientales en las que son expuestos los animales, es así que el consumo de alimento, líneas mejoradas y la ganancia de peso de los animales en muchos casos se ven afectados por el tipo de ambiente de crianza, generando una baja ganancia de peso durante el crecimiento y engorde de los cuyes (Huamaní, 2017).

La investigación de la especie cuy, como tal condujo a obtener líneas genéticas de alta producción, es por ello que se convirtió en aspecto fundamental el mejoramiento genético. Estos grupos raciales predisponentes hoy en día en el medio rural son criollos, los cuales son poco productivos y adaptados al medio ambiente, por lo que surge la necesidad de comparar las principales líneas de cuyes (Perú, Andina e Inti) para de esa manera obtener una mayor productividad en su explotación (Chauca, 1994).

Hoy en día la crianza de cuyes debería orientarse y consolidarse como una explotación intensiva basada en aspectos técnicos de manejo, alimentación y mejoramiento genético. El siguiente proyecto tiene como finalidad el estudio de los parámetros productivos de las principales líneas genéticas de cuyes Perú e Inti más disponibles en la Región San Martín.

Con estas consideraciones se realizó la investigación con el fin de medir la ganancia de peso como parte del parámetro productivo de tres líneas genéticas de cuyes en tres diferentes densidades a nivel de jaulas, en la etapa de crecimiento y engorde bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y sistema de manejo tecnificado.

En el presente estudio se planteó los siguientes problemas:

- **Problema general**

  ¿Cuál será la densidad poblacional en jaulas para mejorar los parámetros productivos de la crianza de cuyes mejorados en el distrito de Tocache – San Martín?

- **Problemas específicos**

  a) ¿Cuál es la adaptabilidad climática de las especies mejoradas de cuyes: Perú e Inti, en las diferentes densidades poblacionales de crianza en jaulas para cuyes (Cavia porcellus L.) en la fase de crecimiento en el distrito de Tocache-San Martín?

  b) ¿Cuál es los parámetro productivo de ganancia de peso, en las diferentes densidades poblacionales de crianza en jaulas para cuyes (Cavia porcellus L.) de la Línea Perú e Inti en la fase de crecimiento en el distrito de Tocache- San Martín

c) ¿Cuál es la densidad poblacional para la cría de cuyes mejorado manejados en jaulas en condiciones climáticas tropicales de selva alta, en el distrito de Tocache-San Martín?

Para enfrentar el problema definido se plantearon los siguientes objetivos:

- **Objetivo general**

  Evaluar el parámetro productivo de ganancia de peso en cuyes mejorados en tres densidades poblacionales de crianza en jaulas de la fase de crecimiento en el distrito de Tocache-San Martín.

- **Objetivos específicos**

  a) Analizar la adaptabilidad climática de las especies mejoradas de las líneas de cuyes en las diferentes densidades poblacionales de crianza en jaulas para cuyes (Cavia porcellus L.) de la Línea Perú e Inti en la fase de crecimiento en el distrito de Tocache-San Martín.

  b) Determinar el parámetro productivo de ganancia de peso, en las diferentes densidades poblacionales de crianza en jaulas para cuyes (Cavia porcellus L.) de la Línea Perú e Inti en la fase de crecimiento en el distrito de Tocache- San Martín.

  a) Evaluar el efecto de las tres densidades poblacionales para la cría de cuyes mejorados manejados en jaulas bajo condiciones climáticas tropicales de selva alta, en el distrito de Tocache-San Martín

Por otro lado, la investigación realizada busco demostrar la hipótesis general siguiente:

- **Hipótesis general**

  Ha: Las medias de los parámetros productivos de peso inicial, peso final y ganancia de peso de las líneas genéticas de Perú, Inti y Criollo en la fase de crecimiento bajo tres densidades poblacionales de crianza de cuyes en jaulas son diferentes.

H_o: Las medias de los parámetros productivos de peso inicial, peso final y ganancia de peso de las líneas genéticas de Perú, Inti y Criollo en la fase de crecimiento bajo tres densidades poblaciones de crianza de cuyes en jaulas son iguales.

La metodología utilizada en la presente investigación fue:

- **Tipo de investigación**

  Investigación aplicada cuantitativa.

- **Diseño de investigación**

  Diseño experimental de bloques completamente al azar 3x3 (Tres líneas genéticas por tres densidades poblacionales en un área vital de $1m^2$).

- **Población y muestra**

  Población : 216 cuyes

  Muestra : 72 cuyes por densidad poblacional – Bloque (5, 6 y 7 de líneas Perú, 5, 6 y 7 de líneas Inti, y 5, 6 y 7 de líneas Criollo)

  Repetición: 72 cuyes (18 cuyes por 4 repeticiones)

  Tratamiento: 3 Unidades de estudio (72 cuyes por 3 tratamientos)

- **Métodos empleados**

  Hipotético deductivo, inductivo, analítico y sintético

CAPÍTULO I
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Antecedentes

1.1.1. Origen e Historia.

El cuy es un mamífero roedor originario de las zonas andinas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú (Chauca, 1994a), domesticado hace 2500 a 3600 años. Antes de la conquista del Imperio Incaico, los nativos de América del Sur lo criaban en cautiverio y consumían su carne en su dieta diaria. Los primeros conquistadores lo encontraron repartido a lo largo de los Andes, convertido en el compañero doméstico y de utilidad ancestral que participaba en la vida diaria de los pobladores (Aliaga, 1995a).

Las fuentes existentes indican que el cuy fue domesticado hace 2 500 a 3 600 años. En los estudios estatigráficos hechos en el templo del Cerro Sechín (Perú), se encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy y en el primer periodo de la cultura Paracas denominado Cavernas (250 a 300 a.C.), ya se alimentaba con carne de cuy. Para el tercer período de esta cultura (1400 d.C.), casi todas las casas tenían un cuyero (Tello, citado por Moreno, 1989). Se han encontrado cerámicas, como en los huacos Mochicas y Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana.

Según Orr (1966), citado por Moreno (1989), en la escala zoológica al cuy se le ubica dentro de la siguiente clasificación zoológica:

Orden : Rodentia
Suborden : Hystricomorpha
Familia : Caviidae
Género : Cavia
Especie : Cavia aperea aperea Erxleben
Cavia aperea aperea Lichtenstein
Cavia cutleri King

Se han extraído restos de cuyes en Ancón, ruinas de Huaycan, Cieneguilla y Mala. Allí se encontraron cráneos más alargados y estrechos que los actuales, siendo además abovedados y con la articulación naso-frontal irregular semejante al *Cavia aperea* (Huckinghaus, 1963).

El hallazgo de pellejos y huesos de cuyes enterrados con restos humanos en las tumbas de América del Sur son una muestra de la existencia y utilización de esta especie en épocas precolombinas. Se refiere que la carne de cuyes conjuntamente con la de venado fue utilizada por los ejércitos conquistadores en Colombia (Pulgar Vidal, 1952).

1.2. Fundamento teórico científico

1.2.1. Características y propiedades nutricionales del cuy.

Según el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), el cuy es un mamífero pequeño que se caracteriza por sus orejas cortas y redondas y por no presentar cola. Son animales que bordean el kilo de peso y poseen distintas tipos de pelaje, los cuales varían de color, largo y textura de acuerdo con la especie. El cuy recibe diversos nombres, según el país. En el Perú, "cuy" viene del vocablo quechua quwi, que significa conejo. En otros países de la región se le denomina "cuyo", "cuye", "curi"; en España se le conoce como "cobayo o también como conejillo de indias "; es un animal que se adapta a distintas condiciones climáticas, sede las del llano hasta las de las alturas superiores a los 4,500 msnm, tanto en zonas frías como cálidas (Chauca ,1997).

Actualmente, el Perú concentra la mayor población de cuyes en la región; para el año 2012 el INIA y la Dirección General de Promoción Agraria (DGPA) calcularon una población de 24,2 millones de animales, principalmente en la sierra (92%).

La población es mucho menor en la costa (86%) y en la selva (2%). En la cultura andina el cuy es un producto alimenticio de gran demanda; el consumidor andino aprovecha la facilidad que hay para su crianza y reproducción. La carne de cuy presenta ventajas en su composición en relación con otros animales.

Estudios realizados por la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) indican que posee un alto nivel de proteínas, minerales y bajos índices en grasas; Sarria (2005) resalta igualmente su gran valor nutritivo. La comparación de la carne de cuy con otros productos cárnicos tal como se puede apreciar en la Tabla 1.

Tabla 1

Composición comparativa de productos cárnicos

Especie	%de proteína	% de grasa	Proteínas/kilo
Cuy	20,3	7,8	960
Conejo	20,4	8,0	1,590
Cabra	18,7	9,4	1,650
Ave	18,2	10,2	1,700
Vacuno	18,7	18,2	2,440
Porcino	12,4	35,8	3,760
Ovino	18,2	19,4	2,530

Fuente: (Sarria, 2005).

1.2.2. Tipos y líneas de cuyes.

No existe una clasificación universal de los tipos de cuy; sin embargo de acuerdo con referencias del Ministerio de Agricultura (MINAG), se clasifican por su forma, composición y pelaje.

Según su conformación, el cuy puede ser de cuerpo redondeado y de cuerpo alargado (Sarria, 2005); diferenciándose dos tipos: el Tipo A, que corresponde a los cuyes con mejor desarrollo muscular y conversión alimenticia, y el Tipo B, de escaso desarrollo cárnico (Minag, 2007a). Por la variedad de pelaje existen cuatro (04) tipos: el Tipo 1, de pelo corto y de colores claros, oscuro y combinado; el Tipo 2 de pelo corto con rosetas y de distintos colores; el Tipo 3 de pelo largo y lacio suele usarse como mascota debido a su aspecto; y finalmente el Tipo 4 de pelo corto y erizado (Minag, 2007).

Chauca, 1994a) menciona que en el Perú se encuentran distribuidos dos genotipos de cuyes, el criollo y el mejorado. El criollo, denominado también nativo, es pequeño, muy rústico, poco exigente en calidad de alimento. Se desarrolla bien bajo condiciones adversas de clima y alimentación, pero criado técnicamente mejora su productividad. Tiene un buen comportamiento productivo al cruzarlo con cuyes mejorados de líneas precoces. El cuy criollo a los 4,5 meses de edad presenta un peso de 700 g, mientras que el mejorado de la línea Perú a los dos meses ya alcanza 800 g (Higaona, 1995).

En cuanto a rendimiento de carcasa, se han obtenido porcentajes entre 52.4 y 69 (Chauca, 1994b). En este aspecto, los mejorados superan en 3,98% y 12,95% al cruzado y criollo, respectivamente. El peso de comercialización de los mejorados es

700 g y es alcanzado antes de las 9 semanas, gracias a su precocidad (Higaona, 1995). Este peso se logra recién a las 20 semanas en los cuyes criollos (Ministerio de Agricultura, 2003).

El período de gestación de los cuyes es de 68 días, son prolíficos, a veces hasta con seis crías por parto. Las crías nacen con pelos, caminan y a las pocas horas de nacidas ya comen solas (Aliaga, 1996). Las hembras son poliestruales todo el año. El celo se presenta cada 17 días con una periodicidad bastante homogénea, acompañado de una ovulación espontánea. Después de 3,5 horas del parto las hembras ya presentan celo, el cual es fértil en un 64 a 78%. El incremento en la población de esta especie es favorecido por su corto intervalo de generación (6 meses) y su intensa actividad sexual. Este desarrollo poblacional depende del tipo de empadre, el cual puede ser continuo (postparto) o semi-intensivo (post-destete) (Aliaga, 1995b).

Se obtienen mejores pesos al nacimiento y al destete de las crías en el sistema de empadre post-destete respecto al sistema de empadre post-parto (Chauca, Zaldivar y Muscari, 1992) aunque Bustamante y Zavaleta (1994) obtuvieron mejores pesos en las crías al destete en el sistema de empadre post-parto que en el empadre post-destete; sin embargo, la mayor mortalidad en las crías de empadre post-parto desmerecen este sistema de empadre.

- **Cuy de línea Criolla**

Los cuyes criollos existentes en los países andinos, se caracterizan por ser pequeños y su desarrollo muscular es escaso. La cabeza es triangular, alargada y angulosa. Son nerviosos, se adaptan poco a vivir en pozas, por la altura de sus saltos se hace dificultoso su manejo. Dentro de la clasificación por conformación corresponden a cuyes de tipo B. Se encuentran cuyes de todos los tipos, habiendo predominancia del 1 (60,65 por ciento) y 2 (33,32 por ciento). Son diferentes a los cuyes mejorados que son producto del mejoramiento genético. El color de su pelo es variado, se encuentran animales de colores simples: claros (blanco, alazán y violeta) y oscuro (negro). Los de pelaje compuesto son: ruano (alazán con negro), lobo (amarillo con negro) y moro (blanco con negro). Estos colores pueden encontrarse de capa entera, o combinados con blanco a los que se les denomina overo cuando los colores son moteados. También se

***Figura 1*:** Cuy Criollo

encuentran cuyes fajados, cuando los colores van por franjas de dos colores siendo siempre una de ellas blanca. Los combinados presentan más de dos colores y se encuentran en forma irregular. La identificación de los diferentes colores y sus combinaciones encajan dentro de la clasificación referida por Zaldívar (1,976): "El 88.6 por ciento de la población corresponde a cuyes de colores claros sean blanco, bayo o alazán, sean estos de color entero, fajado o combinado" (p.23).

Debido a su forma habitual de crianza son animales consanguíneos, seleccionados negativamente por la saca indiscriminada de los animales de mayor tamaño. Son animales mantenidos sólo como herbívoros, ya que su alimentación es exclusivamente con forrajes. Tienen un buen comportamiento productivo al cruzarlo con cuyes "mejorados" de líneas precoces. De la evaluación de los cuyes criollos se ha determinado que son animales tardíos. Este germoplasma no responde a una alimentación con raciones de alta densidad de nutrientes. La evaluación de la respuesta obtenido por productores de cuyes que dan una alimentación restringida, muestra un potencial de producción semejante al obtenido con una buena alimentación. La mortalidad hasta el destete es del 24,7 por ciento, elevándose a 32,7 por ciento hasta los tres meses. (Zaldívar, 1976)

- **Cuy de línea Perú**

Es una línea de cuyes que son seleccionadas por su precocidad y prolificidad, pueden alcanzar su peso de comercialización a las nueve semanas, con un índice de conversión alimenticia de 3.81 en óptimas condiciones. Tienen en promedio 2.8 crías por parto. Son de pelaje corto y lacio, de color alazán (tonalidad roja) puro o combinado con blanco. Los cuyes de la línea Perú fueron generados en el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), a partir de una colección realizada a nivel nacional realizada entre 1965 y 1966. Para el inicio del "Programa de Mejoramiento Genético" se de Agricultura del Perú y con el apoyo de la Universidad de Carolina del Norte. Fue a partir de 1970 que se inaugura el proyecto de "Mejoramiento por Selección del Cuy o Cobayo Peruano", dentro del cual se inicia la selección de animales por su mayor peso a la edad de comercialización.

***Figura 2*:** Cuy Perú

El Sistema de Producción de Cuyes del proyecto Instituto de investigación Nacional Agraria y el Centro Internacional de Investigación y Desarrollo-INIA-CIID (1990), se pudo iniciar la validación del comportamiento productivo y reproductivo de la línea en el medio rural en crianzas familiares, familiares-comerciales y exclusivamente comerciales. Para su formación como línea pura en INIA (sede central) se contó con el registro de más de 36 mil individuos seleccionados en el programa de Mejoramiento Genético. Considerando los estudios de cruzamiento, esta línea ha sido entregada a nivel nacional a las Estaciones Experimentales del Instituto y a productores beneficiarios de la Costa Central, Sierra Norte (Cajamarca) y Sierra Centro (Ayacucho) (Aliaga, Moncayo, Rico, Caycedo, 2009).

INIA (S/F), en su página web, indica que la línea Perú tiene los siguientes índices reproductivos: fertilidad promedio, 95%; tamaño de camada (al primer parto), 2.22 crías; tamaño de camada (promedio de cuatro partos), 2.61 crías; empadre-parto, 108 días; período de gestación, 68 días; gestaciones post-parto, 54.55%. Para la distribución porcentual del tamaño de camada menciona: camadas de una cría, 28.6%; camadas de dos crías, 35.7%; camadas de tres crías, 35.7%. Por los pesos vivos alcanzados se la considera una línea pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco-tipos locales, puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. En cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 gramos de peso al nacimiento, 326 gramos de peso vivo al destete, 1041 gramos de peso vivo a las ocho semanas en los machos. El organismo es enfático al mencionar que los cuyes de esta línea pueden lograr conversiones alimenticias 3.03 en el crecimiento y desarrollo si reciben raciones de alta densidad nutricional (Balanceado más Forraje).

- **Cuy de línea Inti**

Considerado como una línea sintética; con el mismo origen que las anteriores (Programa de Mejoramiento por Selección del Cuy Peruano). La población que la compone es cerrada, pues se seleccionan los reproductores anualmente y se evita el montaje de las generaciones. La selección es realizada mediante un índice que involucra el peso tomado a la edad de la comercialización y el número de crías de procedencia del individuo, ponderando la camada con un

Figura 3: Cuy Inti

coeficiente conformado por la relación de las desviaciones estándar de ambas características. El color del manto es bayo-blanco, el color de los ojos es negro (Chauca, 2009). Según la enciclopedia virtual Wikipedia (2016), la línea Inti ha sido creada como un promedio entre las dos líneas principales; es decir, Perú y Andina. Manteniendo un adecuado ritmo de crecimiento y peso a la edad parrillera y fertilidad. Tamaño y peso de camada. Los especialistas en mejoramiento genético animal indican que cuando se introduce una línea mejorada sobre otra nativa se logra la manifestación de efecto de heterosis en la descendencia, que se expresa a través de mejores rendimientos. Sin embargo, conforme se incrementa la proporción de la línea mejoradora la rusticidad (capacidad para responder convenientemente frente a un ambiente adverso) tiende a disminuir, hasta perderse cuando prácticamente predomina la línea mejorada, momento en el que se habla de un animal puro por cruce (Warwick y Legates, 1980).

Los creadores peruanos de las líneas mejoradas de cuyes indicaron que los cuyes de la línea Perú pueden lograr rápidos incrementos de peso y llegar a pesos corporales de un kilo o más a edades muy jóvenes, pero para ello requieren de dietas altamente productivas.

La introducción de líneas mejoradas implica la utilización de mejor alimentación aunque sin llegar a dietas constituidas por 70 u 80% de concentrado si se mantiene una proporción adecuada de criollo dentro del componente genético de los animales.

En la producción de animales no rumiantes multíparas es importante considerar el tamaño y peso de la camada como criterios para evaluar el rendimiento de las hembras. En el caso de la especie porcina es donde se ha realizado mayor cantidad de investigación y ha permitido establecer criterios que se aplican a otras especies. Así, el tamaño de la camada es un criterio muy importante pero está relacionado, principalmente, a la capacidad materna y al tamaño viable de cada uno de los componentes de la camada. Una camada numerosa al nacimiento puede llegar a lograrse completa al destete siempre que la madre tenga mucha capacidad para cuidar a los lechones y buena producción de leche para alimentarlos a todos. También, camadas más grandes se relacionas con individuos más pequeños y, a la vez, con menor capacidad para sobrevivir o para crecer a ritmo acelerado y eficiente (Warwick y Legates, 1980).

Aliaga et al. (2009) mencionan que en el tamaño de camada de los cuyes intervienen una serie de factores como: alimentación, genética, manejo, sanidad, fertilidad, mortalidad embrionaria, entre otros.

Quijandría, Chauca, y Robinson (1983) y Quijandria, Muscari, y Robinson, (1983), indicaron que, aun cuando los cuyes han sido ampliamente utilizados como animales para investigación, existe limitada información sobre varios aspectos de su ciclo de vida; especialmente en lo concerniente a la influencia relativa de la herencia y el ambiente sobre el crecimiento y tamaño de la camada. Quienes realizaron investigación con datos colectados de 3192 cuyes, la progenie de 202 padres y 718 madres de la granja de investigación de cuyes del Instituto Nacional de Investigación y Promoción Agraria (INIPA), Lima, Perú. El lote de fundación se originó de varias líneas locales que se evaluaron independientemente y que posteriormente fueron entrecruzadas. Las investigaciones reportadas constituyen parte de una evaluación de quinta generación de un estudio de selección basado en características simples e índice de selección para tamaño de camada y peso corporal. Para el primer parto reportan 2.75 gazapos nacidos, 2.53 gazapos nacidos vivos, 2.25 gazapos destetados, 132.78 gramos de peso al nacimiento por gazapo, 396.72 gramos de peso por gazapo al destete. Los machos pesaron al nacimiento 134.19 gramos y al destete 407.61 gramos; las hembras pesaron 131.7 y 392.84 gramos respectivamente al nacimiento y destete. Las medias estimadas por cuadrados mínimos indicaron que los machos fueron más pesados que las hembras a todas las edades; sin embargo, las diferencias permanecieron constantes desde el nacimiento (2%) al destete (3%).

1.2.3. Manejo de reproductores.

Para manejar con eficiencia a las reproductoras y mejorar su fertilidad, prolificidad y la sobrevivencia de las crías, es necesario conocer el comportamiento de los animales antes y durante su etapa reproductiva. El primer celo en el cuy hembra se presenta, generalmente, después de los 30 días de edad. Bajo condiciones normales de manejo, puede presentarse entre los 55 y los 70 días dependiendo de la alimentación recibida, el peso corporal es un parámetro más constante que la edad. La duración del ciclo astral es de 16,4 días con un promedio de ovulación de 3,14 óvulos por ciclo (Vigil, 1971). En machos, los primeros espermatozoides aparecen a los 50 días de edad; a los 84 días se encuentran espermatozoides en la totalidad de los machos. Igual que en las hembras el peso corporal está correlacionado más estrechamente con la primera aparición de los espermatozoides que con la edad. En el

manejo del cuy, como productor de carne, se debe aprovechar su precocidad, la presentación de las gestaciones *postpartum* y su prolificidad.

1.2.3.1. Empadre.

- **Edad de empadre**

La precocidad es una característica que permite disminuir los intervalos generacionales. Al evaluar la producción de hembras apareadas a las 8,10 y 12 semanas de edad no se encontró diferencias estadísticas al comparar sus índices de fertilidad y prolificidad (Chauca, Muscari y Saravia, 1983).

Las hembras apareadas entre las 8 y 10 semanas de edad tienden a quedar preñadas en el primer celo inmediatamente después del empadre. Las variaciones de peso del empadre al parto y del empadre al destete tienden a ser positivas en las hembras apareadas antes de los 75 días de edad. El mayor tamaña y peso de la camada se obtuvo con hembras que en promedio tuvieron mayor peso al empadre y con 12 semanas de edad (Zaldívar, 1986).

El peso de la madre es una variable más importante que la edad para iniciar el empadre. Influye en los pesos que alcanzaran las madres al parto y al destete, lográndose un mejor tamaño de la camada y peso de las crías al nacimiento y destete. Las hembras pueden iniciar su apareamiento cuando alcanzan un peso de 542 g, pero no menores de 2 meses (Zaldívar, 1986). El peso que alcanzan las cuyes hembras a una determinada edad, depende del genotipo de los cuyes en estudio, en la costa están distribuidos cuyes mestizos mientras que en la sierra hay predominancia de criollos. La edad recomendada varía entre 10 semanas en la costa y 13 semanas en la sierra, el peso mínimo recomendado es de 500 g (Guevara, 1989).

En machos el primer empadre debe iniciarse a los 4 meses, a esta edad el reproductor ha desarrollado no sólo en tamaño sino en madurez sexual. Su peso es superior a 1,1 kg. tiene más peso que las hembras (34 por ciento), lo que le permite tener dominio sobre el grupo y así mantener una relación de empadre de 1:7. Al mes del empadre alcanza pesos superiores a 1,4 kg y aún sigue desenrollando hasta cumplir I año de edad.

Los cuyes machos de 5 meses de edad pueden soportar empadres con 7 (área/animal: 1 875 cm), 8 (área/animal: 1 667) y 9 (área/animal: 1 500) hembras con comportamiento similar en cuanto a intervalos entre empadre-parto, número de crías nacidas y destetadas, mortalidad de lactantes e incrementos de peso de las madres del empadre al destete (Gamarra, Zaldivar y Florian, 1990).

El inicio del empadre se debe hacer siempre con machos probados, de esta manera se evita mermas en la producción por no haberse detectado la infertilidad del macho. Los

reproductores seleccionados a los 3 meses deben ubicarse individualmente en pozas de 0,5 x 1,0 x 0,45 m y empadrarlos con dos o tres hembras durante un mes y chequear preñeces al cabo de este tiempo, así como el crecimiento del reproductor. Con este control, se realiza los empadres con machos de 4 meses de edad. El reproductor se lo ubica en la poza donde se haya agrupado a siete hembras, evitar que introducciones posteriores produzcan peleas, efecto que tiene incidencia sobre la fertilidad. Trabajar con líneas mejoradas permite utilizar mayor densidad de empadre (1:10), por tratarse de animales más mansos.

El sistema de crianza en pozas ha permitido mejorar la producción del sistema familiar y familiar-comercial. Las hembras han producido y logrado más crías. Esta mejora representa el 300 por ciento de mayor producción de crías al compararlo con el sistema tradicional (Higaonna, Zaldivar y Chauca., 1989). El mejor manejo reproductivo, menor mortalidad de lactantes y mayor racionalidad en el manejo de la alimentación son las ventajas que ofrece el sistema de crianza con núcleos de empadre de 1:7 en pozas de 1,5 x 1,0 x 0,5 m.

El crecimiento entre el empadre-parto es estimulado por la actividad reproductiva. El crecimiento de la madre más la producción en crías hace económica la crianza intensiva de cuyes, basada en una alimentación suplementada (Chauca, Zadivar y Muscari, 1986). Por costumbre, a los cuyes no se les ha suministrado agua de bebida por haber recibido siempre forraje en su alimentación con lo que satisfacían sus necesidades hídricas. Las condiciones ambientales y otros factores a los que se adapta el animal son las que determinan el consumo de agua.

El suministro de agua produce mayor fertilidad, mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento ($P<0,05$) y al destete ($P<0,01$), mayor peso de las madres al parto (125,1 g más), y un menor decremento de peso al destete. Esta mejor respuesta la lograron las hembras con un mayor consumo de alimento balanceado, estimulado por el consumo de agua *ad libitum*. Estos resultados fueron registrados en otoño, en los meses de primavera-verano cuando las temperaturas ambientales son más altas la respuesta al suministro de agua es más evidente (Chauca, Levano, Higaonna y Saravia, 1992).

Tabla 2

Resultados productivos logrados con diferentes densidades de empadre

	Relación empadre	Edad macho	Área (cm^2)	Crías nacidas	Crías destetadas	Mortalidad (%)	Peso nacimiento
Perú							
Sierra norte	1:7	5	1 875	ns	-	ns	-
(Gamarra *et al.*, 1990)	1:8	5	1 667	ns	-	ns	-
	1:9	5	1 500	ns	-	ns	-
Costa norte	1:4	-	2 000	1,88	1,88	-	100,0
(Coyotopa, 1986)	1:6	-	1 429	2,09	2,08	-	103,3
	1:8	-	1 111	1,80	1,56	15,6	97.5
	1:10	-	1 000	2,05	1,30	39,2	76,7
Costa central	1:7	-	1 875	2,52	2,10	16,5	120,0
(Chauca, Rojas Calapuja y , 1994a)	1:6	-	2 143	2,97	2,58	13,4	124,0
Ecuador							
(Esquivel, 1994)	1:10	-	1 364		-	-	-
(Moncayo, 1992)	1:12	-	1 429	3,16	2,65	16,0	-

***Fuente*:** (Chauca, *et al.*, 1992).

Nota: ns = sin diferencia significativa.

- **Densidad de empadre**

La densidad de empadre y la capacidad de carga en machos deben manejarse conjuntamente para tomar la decisión del manejo que debe tenerse en una explotación de cuyes. Inicialmente se recomendó una relación de empadre de 1:10 por m^2 esto en función a las recomendaciones dadas en el manejo de cuyes en bioterios. El desarrollo de la crianza de cuyes, como productores de carne, buscaba el crecimiento de los animales que, por tanto, debían disponer de un área mayor por animal. Un concepto válido es empadrar de acuerdo al tamaño. Así, para la crianza comercial, Moncayo (1992) recomienda áreas que van entre 5 y 8 cuyes reproductoras por m^2, dependiendo del peso de las mismas.

Otra variable a considerarse es la capacidad de carga que deben tener los cuyes machos. Un cuy macho adulto, sobre los 6 meses, puede mantener en empadre hasta 14 hembras, las mismas que pueden manejarse en dos pozas consecutivas, alternando el empadre cada mes. Es una buena alternativa para disminuir el mantenimiento de los machos reproductores, pero requiere de un manejo más intensivo al ir reagrupando a las hembras para parto. No siempre el problema es la capacidad de carga, sino el área requerida por hembra más sus crías También los pesos bajos y la alta mortalidad de lactantes son consecuencia de la mala distribución del alimento.

Un manejo práctico que se viene realizando es el inicio del empadre con 1: 10 con áreas por animal de 1 364 cm^2 y dejando para parición 1:7 (1 875 cm^2).

La mortalidad de lactantes debe corregirse con un mejor manejo; se debe utilizar implementos como un comedero tolva para tener disponibilidad permanente de alimento, suministrar forraje de acuerdo al número de animales presentes en la poza y utilizar gazaperas para la protección de crías Además de darse un área adecuada por madre, de lo contrario las pozas se tornan húmedas.

- **Sistemas de empadre**

Los sistemas de empadre se basan en el aprovechamiento o no del celo *postpartum*. Debe considerarse que el cuy es una especie poliéstrica y que, dependiendo de las líneas genéticas, entre el 55 y el 80 por ciento de las hembras tienen la capacidad de presentar un celo *postpartum* (Chauca, Zaldivar y Muscari, 1992). El celo *postpartum* es de corta duración (3,5 horas), siempre asociado con ovulación. Al aprovechar la fecundación de esta ovulación, el intervalo entre partos es igual al tiempo de una gestación. De no aprovechar este celo el intervalo entre partos tiene la duración de la gestación más el tiempo que transcurre para lograr la ovulación fertilizada (Asdell, 1964).

El manejo de los machos reproductores es un factor determinante para tomar una decisión sobre el sistema de empadre que debe proponerse en una granja sea familiar, familiar-comercial o comercial. En todos los casos debe buscarse maximizar los ingresos del productor de cuyes.

A los cuyes machos después del empadre no se los puede juntar por mostrar mucha agresividad entre ellos. Sacarlos de empadre implica tener pozas pequeñas para ubicarlos o de lo contrario mantenerlos alternadamente con dos grupos de hembras en empadre. Esta modalidad si bien permite incrementar la carga en los machos, exige un mayor manejo además del riesgo de disminuir la opción de preñez de algunas hembras.

Tabla 3

Número de crías nacidas por hembra y año, promedio de crías por camada y parto logrado en cuyes con diferente sistema de empadre.

	Empadre continuo	**Empadre controlado**	
		Con «flushing»	**Sin «flushing»**
Peso hembra empadrada (g)	741	761	731
Peso final empadre (g)	1631	1618	1574
Crías nacidas por año	15,85	11,40	9,24
Tamaño de camada	3,48	3,66	3,29
Partos por año	5	4	4
Crías destetadas por año	10,00	10	7,87
Mortalidad nacimiento destete (%)	40	17	23

Fuente: (Aliaga, Rodríguez, Borja y Núñez, 1984).

Los sistemas de empadre utilizados en la crianza de cuyes son los que aprovechan el empadre *postpartum* o empadre continuo, y el empadre post-destete; los otros sistemas descritos son ligeras variaciones de estos dos sistemas principales.

- *Empadre continuo* o *postpartum*. Los resultados de este sistema de empadre dependen mucho del medio ambiente al cual se encuentran expuestas las hembras reproductoras. Cuando reciben una buena alimentación las hembras desarrollan todo su potencial productivo. Se incrementa la fertilidad, la fecundidad, la prolificidad, la sobrevivencia de crías y el peso de las mismas al nacimiento.

Este sistema facilita el manejo porque iniciada la etapa reproductiva se mantiene el plantel en empadre durante la vida productiva de las reproductoras. El único movimiento que se realiza es el retiro de los gazapos al destete.

Bajo buenas condiciones de manejo se mantienen a los cuyes en empadre permanente, habiéndose logrado un índice productivo al destete (IPd) de 0,63 (máx. 1,11-min. 0,44). Valores menores se obtienen cuando no se hace un buen manejo de los machos reproductores, que deben cambiarse o rotarse para mejorar la fertilidad en las hembras. La rotación permite estimular la libido de los machos y el descarte de los que tienen defectos que impidan la monta. El IPd se mejora al alimentar a las reproductoras con balanceado de un nivel medio de proteína (17 por ciento) y alta energía (3 000 kcal/kg), bajo estas

condiciones se ha obtenido un IPd de 0,89. Estas evaluaciones fueron realizadas en 1995-1996 en la Estación Experimental Agropecuaria La Molina del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA) del Perú.

- Empadre post-destete. Se deja que las hembras reproductoras paran en sus pozas de empadre sin macho, por lo que se tiene que agrupar a las hembras con preñez avanzada y ubicarlas en pozas para parición individual o colectiva. Genera un manejo intensivo de hembras preñadas, con el riesgo de provocar abortos por manipulación. Otra alternativa es movilizar a las hembras paridas para ubicarlas en pozas de lactancia colectiva. Puede utilizarse en crianza familiar y familiar-comercial.

- Empadre controlado. Se maneja los empadres por trimestres, dejando expuestas al empadre a las hembras durante 34 días. Se espera 4 pariciones al año. El empadre controlado se realiza para disminuir el suministro de concentrado a la mitad ya que se suministra sólo durante el empadre y 15 días antes del mismo. Se aprovecha el efecto de «flushing».

La mortalidad durante la lactancia no necesariamente es por efecto del empadre, sino como consecuencia del manejo de las madres y los lactantes. La hembra en lactancia es más susceptible a una deficiencia alimentaria que inclusive durante la misma gestación.

El periodo de empadre es determinante para asegurar las preñeces. Los períodos evaluados 35 (Moncayo, 1992), 34 (Aliaga *et al.*, 1984), 30. 20 y 10 días (González, 1991) no muestran diferencias en los intervalos de empadre y parto en hembras primerizas y con más de un parto. Siendo los ciclos estruales cada 16 días, podría considerarse que para períodos menores la presencia del cuy macho sincroniza los celos. Evaluando este efecto se ubicaron machos en pozas contiguas de malla para que sean percibidos por las hembras y así evaluar el efecto sobre el periodo empadre-parto, se ha registrado que con la presencia del macho se puede acortar hasta en 5,76 días (Aliaga, Rodríguez y Braul, 1 984).

Tabla 4

Frecuencia de gestaciones postpartum y post-destete en cuyes de diferentes Líneas genéticas

Línea genética	**Gestaciones *postpartum* (porcentaje)**	**Gestaciones post-destete (porcentaje)**
Perú	54,55	45,45
Andina	74,70	25,30
Inti	57,89	42,11
Control	80,23	19,77
Promedio	68,33	31,67

Fuente: (Aliaga, *et. al.*, 1984a).

Los pesos individuales al nacimiento y destete no presentaron diferencias dentro de las líneas, pero sí entre las líneas, siendo superiores las líneas Perú e Inti. Los intervalos entre partos para las cuatro líneas estudiadas presentaron diferencias estadísticas dentro de los tratamientos.

El tamaño de la camada al nacimiento, en las hembras que gestaron inmediatamente después del parto, fue de 2,95 ± 0,08, similar al logrado en las hembras que gestaron después del destete (2,92 ± 0,10). La mortalidad de las crías durante la lactancia fue del 26,1 por ciento en el primer caso y del 21,2 por ciento en el segundo caso; mortalidades ocasionadas por diferentes factores ajenos al efecto del tratamiento.

En la interacción sistema de empadre con línea genética para los intervalos parto-parto puede apreciarse que el período de gestación varía ligeramente entre líneas, existiendo una correlación positiva entre la duración de la gestación y el tamaño de las crías y una relación inversa entre el número de fetos y el período de gestación. Estos resultados son similares a los proporcionados por Lane (1963) y Goy, Hoar y Young (1957). El período de gestación de las hembras de la línea Perú, seleccionada por su velocidad de crecimiento, fue de 68,4 ± 0,43 días. En la línea Inti, seleccionada por su velocidad de crecimiento ajustada por su prolificidad, la gestación duró en promedio, 68,7 ± 0,26 días. La línea Andina tuvo un período de gestación de 67,2 ± 0,29 y la línea Control de 67,6 ± 0,29 días.

Tabla 5

Intervalos entre partos en cuyes de diferentes líneas genéticas empedradas postpartum y post-destete

Sistemas de empadre	**Línea genética**	**Intervalo parto-parto *(días)***
Postpartum	Perú	68,4 ± 0,43 a
	Andina	67,2 ± 0,29 a
	Inti	68,7 ± 0,26 a
	Control	67,6 ± 0,29 a
Post-destete	Perú	119,8 ± 3,87 c
	Andina	112,4 ± 3,60 b
	Inti	106,8 ± 1,89 b
	Control	109,6 ± 4,08 b

Fuente: (Lane, 1963) y (Goy *et al.*, 1957).
Nota: a, b... = las letras muestran la prueba de significación de Duncan 0,05.

1.2.3.2. Gestación.

Debe considerarse que el cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen capacidad de presentar un celo *postpartum*, siempre asociado con una ovulación. El período de gestación promedio proporcionado por diferentes autores es de 67 días. Aunque este varía de acuerdo a diferentes factores entre ellos el número de fetos portados, quienes determinan una relación inversa. Goy *et al.* (1957) registran períodos de gestación que van desde los 58 a los 72 días; Labhsetwar y Diamond (1970) proporcionan resultados similares, de 59 ± 2 a 72 días. El intervalo entre partos para las hembras apareadas después del parto fue de 67,9 ± 0,16 días, período de gestación varía ligeramente entre líneas, existiendo una correlación positiva entre la duración de la gestación y el tamaño de las crías (Lane, 1963). La frecuencia de gestaciones *postpartum* varía con la línea genética. La frecuencia es menor en las líneas cuya característica seleccionada es la velocidad de crecimiento (Perú 54,6 por ciento e Inti 57,9 por ciento). La línea seleccionada exclusivamente por su prolificidad, presentó una frecuencia de gestaciones *postpartum* de 74,7 por ciento (Andina). La interacción sistema de empadre con línea genética para los intervalos parto-parto varia ligeramente entre líneas, existiendo una correlación positiva entre la duración de la gestación y el tamaño de las crías y una relación inversa entre el número de fetos y el periodo de gestación.

El periodo de gestación en las líneas precoces, Perú e Inti, es de 68,4 ± 0,43 y 68,7 ± 0,26 días, respectivamente. La línea prolífica Andina tiene un período de gestación más

corto, 67,2 ± 0,29 días. En relación con el sexo de los animales gestados, el tiempo de gestación de aquellas camadas con un mayor número de machos se prolonga alrededor de medio día más que aquellas que tienen un mayor número de hembras (McKeown y McMahon, 1956).

El tamaño de la camada varía con las líneas genéticas y las prácticas de manejo, igualmente depende del número de folículos, porcentajes de implantación, porcentajes de supervivencia y reabsorción fetal. Todo esto es influenciado por factores genéticos de la madre y del feto y las condiciones de la madre por efecto de factores ambientales. Las condiciones climáticas de cada año afectan marcadamente la fertilidad, viabilidad y crecimiento. El tamaño de la madre tiene gran influencia en el tamaño de la camada (Wagner y Manning, 1976).

La capacidad que tienen las madres para soportar gestaciones de múltiples crías es una excelente característica de esta especie. El peso total de la camada al nacimiento representa entre el 23.6 y 49,2 por ciento del poso de la madre, registrándose el menor porcentaje para camadas de 1 cría y el mayor porcentaje cuando nacen camadas de 5 crías (Chauca, Muscari, Ordoñez y Higaonna, 1995). Partos con mayor tamaño de la camada registran porcentajes mayores.

- **Parto**

Concluida la gestación se presenta el parto, por lo general en la noche, y demora entre 10 y 30 minutos con intervalos de 7 minutos entre las crías (fluctuación de 1 a 16 minutos). La edad al primer parto está influenciada directamente por la edad del empadre. Las hembras empedradas entre la 8a y 10a semana de edad quedan preñadas más fácilmente en el primer celo después de ser expuestas al reproductor.

Las crías nacen maduras debido al largo período de gestación de las madres. Nacen con los ojos y oídos funcionales, provistos de incisivos y cubierto de pelos. Pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. La madre limpia y lame a sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor. Las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacidas.

Tabla 6

Tamaño promedio de la camada al nacimiento en las diferentes estaciones del año en la costa central del Perú [1]

Meses	Estación	Total de crías nacidas
Enero-marzo	verano	2,90
Abril-junio	otoño	2,44
Julio septiembre	invierno	2,83
Octubre-diciembre	primavera	3,06

Fuente: (Chauca, 1997).

Tabla 7.

Tamaño promedio de la camada al nacimiento en las diferentes estaciones del año en la costa central del Perú [1]

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Número de nacidos	4 718	3 061	2 170	4 546
Número de partos	1 705	1 106	878	1 771
Promedio crías por parto	2,77	2,77	2,47	2,57

Fuente: (Chauca, 1997).

El número y el tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual ha estado sometida la madre. Con el parto se puede evaluar la prolificidad de las madres que, por lo general, tienen de 4 a S camadas por año. El número de crías por parto puede ser de I a 6 crías, presentándose excepcionalmente hasta 8 por camada.

El periodo entre dos partos continuos influye sobre el peso de las crías al nacimiento; así, se encuentra diferencia estadística a favor de la crías concebidas después de un ciclo astral posterior al parto, comparadas con las concebidas aprovechando el celo *postpartum*. Estos resultados difieren de los obtenidos por Tomilson, citado por Aliaga (1974), quien observa pesos semejantes en animales concebidos tanto en copulación *postpartum* como en copulación post-destete. Además encuentra intervalos entre partos de 74 días, utilizando el celo *postpartum* y de 118 días, utilizando los celos post-destete. El empadre *postpartum* logra un promedio de 4,9 camadas por año y con post-destete 3,1 camadas para el mismo período.

Las camadas al nacimiento están conformadas por crías de ambos sexos, no existe una tendencia definida en lo referente a frecuencia de sexos dentro de una camada. Las coas

pueden ser de un solo sexo o de ambos sexos, el porcentaje de machos y hembras en una población tiende a igualarse.

- **Lactancia**

Las crías se desarrollan en el vientre materno durante la gestación y nacen en un estado avanzado de maduración por lo que no son tan dependientes de la leche materna como otros mamíferos. Durante el inicio de su lactancia dispone de calostro para darle inmunidad y resistencia a enfermedades.

La lactancia debe realizarse en la poza donde la madre está en empadre continuo. La lactancia individual no es una práctica fácil de aplicar, sólo en casos especiales, cuando el productor de cuyes decide de darle mejores condiciones a una determinada camada.

Durante la lactancia se han encontrado muchas limitantes que han determinado que la crianza, en muchos casos, sea improductiva. La mortalidad registrada es alta pudiendo llegar a 38 por ciento en crianzas familiares, pudiendo ser aún mayores. Estos problemas encontrados en los diferentes sistemas de producción, indujo a iniciar una serie de ensayos con el fin de encontrar efectos parciales que puedan determinar las posibles causas de mortalidad en crías durante la lactancia. Los efectos a medirse han sido, evaluar el nivel nutricional, la densidad durante el empadre, utilizar implementos de protección (cercas gazaperas) y fuentes de calor en épocas frías durante la lactancia.

El desconocimiento del comportamiento de los recién nacidos durante la lactancia no permitía encontrar alternativas de solución a las limitantes existentes en esta etapa productiva. La caracterización de esta etapa, induce a observar el comportamiento del lactante desde que nace y compararlo con otras especies. Experimentando diferentes alternativas se ha podido lograr resultados que permitieron disminuir la mortalidad.

Si se realiza un destete brusco a las pocas horas de nacidas se registra un 54 por ciento de mortalidad. Su grado de desenrollo al nacimiento le hace dependiente sólo hasta el 7° dila, al 8° día el 100 por ciento de las crías comen alimentos sólidos. Un porcentaje mínimo inicia el consumo de concentrado al 4° día de nacidos (Chauca, Higaonna, Muscari y Saravia, 1995).

En los lactantes la actividad de la pepsina, alfa-amilasa, maltasa y sacarosa es baja, mientras que la actividad de la lactosa a nivel estomacal es especialmente alta. La capacidad de digerir y asimilar la grasa es muy limitada y puede producir graves trastornos digestivos. En poligástricos y monogástricos herbívoros tanto el rumen como el ciego del lactante no están desarrollados plenamente y no son funcionales mientras el animal consuma leche (Morrison, 1977, citado por Ordoñez (1997). Esta situación cambia con el tiempo, a medida que el

animal crece y depende menos de la lactosa de la leche materna, empieza a consumir alimentos sólidos.

Fisiológicamente hay una gran variación en el grado de madurez de las crías al nacer y en su dependencia exclusiva de los atributos nutricionales de la leche. El cuy nace en un estado avanzado de maduración por lo que se amamanta por un corto tiempo en comparación a otras especies y prácticamente toma alimentos desde que nace, preparando al ciego para su función digestiva de adulto (Smith, 1962, citado par Ordoñez. 1997).

Los lactantes inician el consumo de alimento de la siguiente forma:

- Los tres primeros días el animal simplemente prueba el alimento y no existe una ingestión real del mismo, se podría decir que en estos días el cuy se alimenta exclusivamente de leche.
- A partir del 4° día el porcentaje de consumo de MS respecto al peso vivo empieza a ser relevante, aumentando diariamente a un ritmo alto y coincidente con un incremento de peso diario. A medida que el lactante incrementa su consumo, comienza a depender menos de la leche materna y probablemente disminuya su consumo.

El porcentaje de mortalidad registrado durante la lactancia cuando se maneja en forma individual, con cerca gazapera y alimento especial, es del 1,78 por ciento, mucho menor al registrado en otros trabajos. Se puede indicar que la suplementación de raciones balanceadas durante la lactancia permite lograr una mayor sobrevivencia de lactantes.

El consumo de alimento está influenciado por la densidad nutricional de las raciones, la palatabilidad y el peso de los cuyes por la procedencia del tamaño de la camada. Las que provienen de camadas numerosas tienden a consumir más para compensar la restricción de leche producida por la competencia entre hermanos.

- **Variación en el peso de la madre durante la lactancia**

Es común que durante la lactancia toda hembra pierda peso por efecto de la producción láctea. Cuando la pérdida de peso es excesiva el animal arriesga su siguiente gestación y es probable que se presenten problemas, por lo que generalmente en todas las especies domésticas el criador decide dar un período de descanso antes de una nueva preñez. Para garantizar la siguiente gestación es conveniente que las hembras mantengan su peso durante la lactancia o la pérdida de peso sea mínima.

Al evaluar el peso de la madre al parto y al destete, cuando recibieron una ración con 14 por ciento de proteína y chala de maíz *ad libitum*, las hembras tuvieron un peso al parto de 1 094,1 g y a final de la lactancia de I 1 19,4 g, habiendo incrementado 25,2 g. Cuando

las hembras llegan al parto con mayor peso, al final de la lactancia mantienen su peso. Los resultados demuestran que una alimentación con concentrado, forraje y agua suministrados *ad libitum*, garantiza una óptima condición de las madres al final de la lactancia pudiendo estar aptas para soportar un sistema de empadre continuo (Ordoñez, 1997).

Investigaciones tendientes a lograr mayor sobrevivencia de lactantes. Los resultados que se obtienen en las reproductoras dependen de diferentes factores: el nivel nutricional recibido durante el empadre, la densidad de empadre y la protección que puedan recibir las coas durante la lactancia. Todos estos factores determinan una mayor sobrevivencia de las caras durante la lactancia.

1.2.3.3. Evaluación de raciones durante el empadre

Durante tres meses de producción, se registró un total de 424 coas nacidas de 168 cuyes hembras primerizas empedradas en relación 1:7. Los animales recibieron chala de maíz, y las raciones utilizadas fueron afrecho de trigo y una ración balanceada con 18,5 por ciento de proteína, ambas suministradas en comederos tolva. La producción ha sido evaluada en función del total de hembras empedradas. Los promedios de peso de las coas nacidas fueron para el afrecho 119 ± 27,5 y para la ración 122 ± 27,5, no encontrándose diferencias estadísticas. Los cuyes destetados alcanzaron pesos similares en los dos tratamientos (199 ± 48,0 con afrecho y 200 ± 57,8 con ración). El índice productivo al nacimiento (IPn) fue de 0,81 crías nacidas/hembra empadrada/mes y 0,87 para las hembras que recibieron afrecho y ración, respectivamente. El efecto de mejorar la alimentación puede medirse al evaluar los porcentajes de mortalidad registrados. Los animales mantenidos con un mejor nivel nutricional presentaron una mayor sobrevivencia 86,8 por ciento, valor superior en 6,5 por ciento al registrado en el tratamiento que recibió como suplemento el afrecho de trigo.

- **Evaluación de dos densidades de empadre**

Evaluando un total de 288 cuyes hembras primerizas, se evaluaron dos densidades de empadre, 1:7 y 1:6. El área por animal, en el primer caso, fue de 0,188 m^2 y, en el segundo, de 0,214 m^2. Se evaluaron los tres primeros meses de producción, habiéndose registrado un total de 796 coas nacidas. Los animales recibieron chala de maíz y una ración balanceada con 14 por ciento de proteína suministrada en comederos tolva. La producción es referida en función del número de hembras expuestas al macho. Las crías fueron identificadas para

realizar los controles de peso al nacimiento y destete. Los promedios de peso de las coas nacidas fueron para 120 ± 26,8 (1:7) y 124 ± 28,7 (1:6), no encontrándose diferencias estadísticas. Los cuyes destetados alcanzaron pesos de 199 ± 53,2 y 211 ± 54,0 cuando las densidades eran de 1:7 y 1:6, respectivamente, la diferencia no fue estadística (P>0,05). El efecto de la mayor densidad 1:7, se vio reflejado en la mayor tasa de mortalidad 16,5 por ciento, valor superior en 3,1 por ciento al obtenido con la densidad de empadre 1:6. La mayor densidad determina una menor unidad de área por animal, determinando mayor competencia por espacio. La mayor mortalidad se puede deber al aplastamiento de las crías por parte de los adultos. Existe asimismo mayor competencia por el forraje, el cual es distribuido en forma restringida.

Al evaluar la producción del lote de hembras empedradas se encontró que el IPn fue de 0,84 coas nacidas/hembra/mes y de 1,03, para la mayor y menor densidad, respectivamente. Al destete, estos valores reflejaron el efecto de la mayor mortalidad registrada: el IPd fue de 0,70 crías destetadas/hembra/mes cuando la densidad fue de 1:7; y con 1:6 alcanzó valores de 0,89. El área es determinante para mejorar los índices productivos de los cuyes hembras en reproducción.

- **Utilización de cercas gazaperas**

El primer intento de utilizar protección para los lactantes nace luego de analizar las limitantes que tenía la crianza de cuyes, entre ellas: la alta mortalidad existente en la etapa de lactancia. El primer trabajo se realizó diseñando una cerca semicircular que se ubicaba en las esquinas de la poza. Brindaba protección y ofrecía disponibilidad de alimento.

La utilización de la gazapera permitió lograr un mayor peso de la camada al destete con alta significación estadística (P<0,01). La mortalidad registrada cuando se provee a los lactantes de cercas es de 7,14 por ciento, valor mucho menor al alcanzado en crianzas sin cercas. Mejorando el manejo durante la lactancia se logra mejores pesos de las caras al destete y las madres mantienen su peso o tienen pérdidas de peso menores (Chauca, Levano, Higaonna y Muscari 1992).

Para mejorar el efecto de la cerca se diseñó una cerca circular que podía ubicarse al centro de la poza, dándole un mejor acceso a la caras para protegerse y facilidad para moverse entre las pozas. Para evaluar esta modificación en el diseño de la cerca, se registró la producción durante seis meses (de junio a noviembre) en una granja comercial. Las coas marcan pesos al nacimiento entre 60 y 200 g, esto repercute en la vitalidad que tienen para sobrevivir a las adversidades que les da su medio ambiente. Se utilizaron 19 pozas de empadre con un total de 95 hembras de primer parto. Se identificaron un total de 206 caras

nacidas que fueron destetadas a las dos semanas de edad. El peso promedio al nacimiento del tratamiento con cerca fue de 118 ± 22,7 y del tratamiento sin cerca 117 ± 24,4. Al destete los pesos promedios del tratamiento con cerca fueron mayores (203 + 50,2 g) que los que no la utilizaron (190,0 ± 55,2 g): diferencias altamente significativas (P>0,01). El efecto del uso de las cercas determina una menor mortalidad (7,87 por ciento) frente al alcanzado en el tratamiento sin cerca (17,09 por ciento). Al destete, el IPd con el uso de cerca fue de 0,68 crías destetadas/ hembra/mes y de 0,57 en el tratamiento sin cerca (Chauca *et al.*, 1994b).

- **Destete**

Esta práctica representa la cosecha del productor de cuyes, ya que debe recoger a las crías de las pozas de sus madres. Cuando se tema un menor conocimiento de la crianza, en las décadas del 60-70, el destete se realizaba a las cuatro semanas de edad, registrándose altos porcentajes de mortalidad. Esto aparentemente producido por un mal manejo en la alimentación y la alta densidad que tenían que soportar las pozas de empadre. Otro inconveniente del destete tardío era la posibilidad de tener preñeces prematuras.

Para mejorar la sobrevivencia de los lactantes, el destete debe realizarse precozmente. Este se realiza a las dos semanas de edad, pudiendo hacerlo a la semana sin detrimento del crecimiento del lactante (Chauca, Quijandria, Saravia y Muscari, 1984). Puede generarse en las madres mastitis por la mayor producción láctea presente hasta 11 días después del parto. El número de crías por camada influye en el peso y sobrevivencia de los lactantes.

La edad de destete tiene efecto sobre el peso a los 93 días, los destetados precozmente, alcanzan pesos mayores. Los destetes realizados a las 7, 14 y 21 días muestran crecimientos iguales hasta el destete, a los 93 días el peso alcanzado por los destetados a los 7 días es de 754 g, mientras que los destetados a los 14 y 21 días alcanzan 727 y 635 g, respectivamente (Aliaga, 1976).

Para evaluar el efecto del tiempo de lactancia sobre el peso de la siguiente camada se evaluaron dos partos. El tiempo de lactancia fue de 7, 14, y 21 días. El peso promedio de las dos camadas destetadas a los 7, 14 y 21 días fue de 121,8 g, 126,1 g y 1 19,4 g, respectivamente. El peso promedio del primer parto es de 122,3 g y del segundo de 122,6 g. Al análisis de variancia del peso de nacimiento no resultó significativo, lo que demuestra que la edad de destete no influye en el peso al nacimiento de las futuras camadas (Aliaga, 1976).

Para realizar el destete debe considerarse el efecto del medio ambiente, en lugares de climas fríos se retrasa una semana para que la madre les proporcione calor. Esto para el caso

de crianzas familiares o familiar comercial desarrolladas en climas fríos (Zaldívar *et al.*, 1990).

- **Recría I o cría**

Esta etapa considera los cuyes desde el destete hasta la 4a semana de edad. Después del destete, se los agrupa en lotes de 200 30 en pozas de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. El sexaje se realiza concluida esta etapa, para iniciar la recría. En crianzas comerciales, se agrupan lotes de 60 destetados en pozas de 3,0 x 2,0 x 0,45 m. Los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17 por ciento). Se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día (Augustin, Chauca, Muscari y Saldivar, 1984). Manejando esta etapa con raciones de alta energía y con cuyes mejorados se alcanzan incrementos de 15 g diarios (Ordoñez, 1997).

En la etapa de recría I ó cría los gazapos alcanzan a triplicar su peso de nacimiento por lo que debe suministrárseles raciones de calidad. Al evaluar dos raciones con alta y baja densidad nutricional se han logrado resultados que muestran que debe continuar investigándose en esta etapa productiva para maximizar el crecimiento. Durante este período los animales incrementan el 55 por ciento del peso de destete. En la 1ª semana el incremento fue del 28 por ciento y en la 2a semana del 27 por ciento. Durante esta etapa los machos tuvieron pesos e incrementos de peso estadísticamente superiores ($P<0,05$) a los de las hembras (Ordoñez, 1997).

1.2.4. Sistema de crianza de tipo familiar de cuy criollo

1.2.4.1. Crianza familiar

En el Perú, la crianza familiar es la más difundida en la región andina. Se caracteriza por desarrollarse fundamentalmente sobre la base de insumos y mano de obra disponibles en el hogar: el cuidado de los animales lo realizan los hijos en edad escolar (10 por ciento), las amas de casa (63 por ciento) y otros miembros de la familia (18 por ciento) cuando comparten la vivienda, son pocos los casos donde el esposo participa (9 por ciento). Se maneja de manera tradicional, donde el cuidado de los cuyes es sobre todo responsabilidad de las mujeres y los niños. En el departamento de Cajamarca, ubicado en la sierra norte del Perú, el 44,6 por ciento de los productores los crían exclusivamente para autoconsumo, para disponer de una fuente proteica de origen animal; otros, cuando disponen de excedentes, los comercializan para generar ingresos (49,6 por ciento); pocos son los que crían los cuyes exclusivamente para la venta (Zaldívar et al, 1990).

Los insumos alimenticios empleados son, por lo general, malezas, residuos de cosechas y de cocina. El ambiente de crianza es normalmente la cocina, donde la fuente de

calor del fogón los protege de los fuertes cambios de temperatura. En otros casos se construyen pequeñas instalaciones colindantes a las viviendas, aprovechando eficientemente los recursos disponibles en la finca. El número de animales está determinado básicamente por el recurso alimenticio disponible. El cuy criado bajo este sistema constituye una fuente alimenticia de bajo costo, siendo ocasionalmente utilizado como reserva económica para los momentos en que la familia requiere de liquidez. En la Región Cajamarca el hato de cuyes en el sistema familiar consta, en promedio, de 25,6 unidades, tratándose de un número mayor al encontrado en la sierra central, donde en promedio las familias crían 20,5 unidades (Zaldívar et al, 1990).

La crianza familiar se caracteriza por el escaso manejo que se da a los animales; se los mantienen en un solo grupo sin tener en cuenta la clase, el sexo o la edad, razón por la cual se obtienen poblaciones con un alto grado de consanguinidad y una alta mortalidad de crías (38 por ciento), aplastadas por los animales adultos, siendo los más vulnerables los cuyes recién nacidos. Otra característica de este sistema es la selección negativa que se efectúa con los reproductores, pues es común sacrificar o vender los cuyes más grandes. La distribución de la población dentro los sistemas de crianza familiar mantiene un porcentaje alto de reproductores, y el promedio de crías por hembra al año es de 2,4 unidades.

Al conocer las limitantes que tiene la crianza familiar tradicional se optó, entre otras, por mejorarla mediante el uso de pozas de crianza, la utilización de recursos alimenticios no tradicionales para mejorar su alimentación, y la realización del destete. De esta manera se organizaba la población por clases y se trabajaba con eficiencia. Al mejorar el sistema familiar se apreció con el tiempo (1988-1992) un crecimiento de la población, con lo que se logró una mayor capitalización pecuaria en los productores y sobre todo un incremento en el consumo de carne de cuy, así como un mayor ingreso para la familia por la venta de sus excedentes. Desde todo punto de vista el cuy tiene un rol socio-económico y nutricional preponderante para la familia rural de escasos recursos.

Los cuyes criollos constituyen la población predominante. Los animales se caracterizan por ser pequeños, rústicos, poco exigentes en calidad del alimento; se desarrollan bien bajo condiciones adversas de clima y alimentación. Criado técnicamente mejora su productividad; la separación por clases mediante el sistema de pozas permite triplicar su producción, logrando un mayor número de crías Higaonna (1995).

- **Crianza familiar-comercial**

Este tipo de crianza de cuyes nace siempre de una crianza familiar organizada, y está circunscrita al área rural en lugares cercanos a las ciudades donde se puede comercializar su

producto. Las vías de comunicación facilitan el acceso a los centros de producción, haciendo posible la salida de los cuyes para la venta o el ingreso de los intermediarios. No siempre esta última alternativa es la mejor ya que por lo general ofrecen precios bajos.

Los productores de cuyes invierten recursos económicos en infraestructura, tierra para la siembra de forrajes y mano de obra familiar para el manejo de la crianza. Los productores que desarrollan la crianza de cuyes disponen de áreas para el cultivo de forrajes o usan subproductos de otros cultivos agrícolas.

El tamaño de la explotación dependerá de la disponibilidad de recursos alimenticios. En este sistema, por lo general se mantienen entre 100 y 500 cuyes, y un máximo 150 reproductoras. Las instalaciones se construyen especialmente para este fin, utilizando materiales de la zona. Toda la población se maneja en un mismo galpón, agrupados por edades, sexo y clase, se mantiene la producción de forraje anexa a la granja, lo cual exige una mayor dedicación de mano de obra para el manejo de los animales como para el mantenimiento de las pasturas (Chauca y Zaldívar, 1985).

El germoplasma predominante en la crianza familiar-comercial es el mestizo, obtenido del cruzamiento del «mejorado» con el criollo. Se emplean mejores técnicas de crianza, lo cual se refleja en la composición del lote, donde la tercera parte de la población la constituye el plantel de reproductores. La mejor eficiencia se ve reflejada en el índice productivo (IP) que es mayor a 0,6 si los cuyes reciben un suplemento alimenticio. Dentro del manejo se realizan destetes y saca oportuna de reproductores. Las reposiciones se hacen mensual o trimestralmente para compensar la saca de reproductores una vez estabilizada su población. La alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas, pastos cultivados y en algunos casos se suplemento con alimentos balanceados. Se real izan periódicamente campañas sanitarias para el control de ectoparásitos.

Este tamaño de explotación demanda mano de obra familiar, y es una forma de generar una microempresa que puede evitar la migración parcial o total de algún miembro de la familia. Un plantel de 150 reproductoras puede producir un mínimo de 900 cuyes para el mercado. El efecto migratorio del campo a las ciudades ha determinado un incremento de la demanda de carne de cuy. En el Perú el 74 por ciento de la población de Lima es consumidor potencial, y la restricción de su consumo se debe a la escasa oferta en el mercado.

En Ecuador, la crianza familiar-comercial y comercial es una actividad que data desde aproximadamente 15 años, es tecnificada con animales mejorados en su mayoría y con parámetros productivos y reproductivos que permiten una rentabilidad económica para la explotación. Los índices productivos registrados indican que son susceptibles de

mejoramiento. No existen problemas de comercialización, la producción se oferta bajo forma de animales vivos para el consumo o para la cría; en general se comercializan en la misma granja a través del intermediario. Los precios se fijan de acuerdo al tamaño del animal (López, 1987).

En Bolivia el sistema de crianza familiar-comercial es de menor tamaño, mantienen entre 50 y 100 reproductoras. Este sistema lo conforman los criaderos comunales y algunos productores de cuyes. El manejo es realizado por la mujer e hijos menores. La alimentación es a base de forraje y suplemento, se crían en infraestructura preparada fuera de las casas. Los problemas sanitarios evidenciados se deben a ectoparásitos, dermatitis producidas por hongos y afecciones en los ojos (Beck, 1987; Chauca, 1991).

- **Crianza comercial**

Es poco difundida y más circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas; se trata de la actividad principal de una empresa agropecuaria, donde se trabaja con eficiencia y se utiliza alta tecnología. Tendencia es a utilizar cuyes de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento. El desarrollo de este sistema contribuirá a ofertar carne de cuyes en las áreas urbanas donde al momento es escasa.

Una granja comercial mantiene áreas de cultivo para siembra de forraje, el uso de alimento balanceado contribuye a lograr una mejor producción. Los índices productivos son superiores a 0,75 crías destetadas/hembras empedradas. Produce cuyes «parrilleros» que salen al mercado a edades no mayores de 10 semanas, con pesos promedios de 900 g.

Los reproductores y los cuyes de recría se manejan en instalaciones diferentes con implementos apropiados para cada etapa productiva. Los registros de producción son indispensables para garantizar la rentabilidad de la explotación.

1.2.4.2. Alimentación del cuy

La alimentación juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutricionales del cuy nos permite elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer sus necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción de carne (engorde).

En la crianza de cuyes se recomienda una alimentación mixta; es decir, hay que proporcionar tanto alimento vegetal (forraje) y alimento concentrado.

Los forrajes más utilizados de la costa en la alimentación de cuyes son la alfalfa (*Medicago sativa*), la chala de maíz *(Zea mays*), el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), la hoja de camote (*Hypomea batata*), la grama china (*Sorghum halepense*), entre otros. El alimento vegetal no puede proporcionarse húmedo, caliente ni recién cortado, de lo contrario el cuy podría enfermar de Timpanismo ó Torsón (hinchamiento de panza). Es por ello, que se recomienda orear el forraje en sombra por lo menos 2 horas, antes de proporcionárselo al cuy.

Figura 4: Alimentación del cuy

El alimento concentrado se utiliza en menor proporción que el alimento forraje no obstante hay casos en los que su ración de concentrado puede incrementarse como consecuencia de la escasez de pastos. El concentrado se formula con insumos secos tales como el maíz molido, afrecho de trigo, torta de soya, entre otros. Otra alternativa muy difundida en los últimos años es el uso del forraje verde hidropónico, el mismo que se produce en poco espacio y sin necesidad de tierra.

- **Programa de alimentación**

En Tocache, según la investigación realizada una buena alimentación del cuy consiste en suministrar alimentos de acuerdo a sus necesidades fisiológicas y a los requerimientos nutricionales que requiere esta especie, dicha alimentación se basa en la combinación de forrajes de la zona (kudzú, palmito, king grass, pasto elefante morado, etc), suplementado con alimento balanceado elaborado preferentemente con insumos o sub productos de la zona.

***Figura 5*:** Programa de alimentos

- *Alimentación de reproductores.*

  La base de la alimentación está constituida principalmente por forraje cultivado (chala), y se suministran alimento balanceado. Se estima un consumo promedio de 200gr diarios de forraje/animal, y 40 - 50gr/animal/día de concentrado

- *Alimentación de gazapos.*

  Durante las dos primeras semanas es a base de la leche materna, complementando con forraje tierno y de buena calidad estimándose un consumo promedio de 80 gr /día por animal.

- *Alimentación de recría.*

  En esta etapa los animales deben consumir de 80 a 160 gr/anim/día de forraje de forraje por día suplementándole con concentrado en una proporción de 10 a 30 gr /día por animal.

❖ **Alimentación a base de balanceado (sistema integral)**

La alimentación a base de forraje verde y concentrado (sistema mixto), se denomina al suministro de forraje y concentrado. Éste último aporta una buena nutrición, por lo que, para obtener rendimientos óptimos, es necesario hacerlo con ingredientes accesibles, desde el punto de vista económico y nutricional. Mientras que es importante el suministro del forraje para cubrir los requerimientos del agua y de vitamina C, ya que el cuy no la puede sintetizar (Aliaga, *et. al*., 2009). Sin duda, la importancia del sistema de alimentación mixta radica en que cubre los requerimientos de la especie y se mejora la productividad obteniéndose una producción alta; mientras que una de las limitaciones es que se requiere mayor liquidez (capital de trabajo) y su uso depende de la relación costo/precio (Sarria, 2011).

Solorzano (2014) sostiene que al utilizar un sistema de alimentación mixto comercial reporta como índices reproductivos al porcentaje de fertilidad que varía entre 93.3 por ciento y 100.0 por ciento, mortalidad de crías al nacimiento entre 8.6 por ciento y 13.5 por ciento, mortalidad de crías al destete que llega a 6.3 por ciento, y mortalidad de reproductoras durante la experimentación (6.7 por ciento); en cuanto a los índices productivos, obtuvo pesos promedios al nacimiento de 166.5 g y al destete de 314.4 g.

Alejandro (2016) en su evaluación realizada bajo sistema de alimentación mixto reporta que al utilizar forraje y balanceado, los índices reproductivos obtenidos fueron, fertilidad entre 93.3 por ciento y 100.0 por ciento, tamaño de camada al parto de 3.6 crías por reproductora no presentando abortos; en cuanto a los índices productivos obtuvo pesos promedios al nacimiento de 166.3 g y al destete de 316.0 g. Con el uso de concentrado sin duda se logran mayores incrementos de peso en los animales de crecimiento y engorde, camadas numerosas y de buen peso, así como animales de mejor calidad para los reemplazos; de ahí la importancia de su uso en la alimentación de los cuyes. Genéricamente, el sistema de alimentación mixta posibilita el uso eficiente del alimento balanceado (concentrado) y promueve un mayor rendimiento productivo de cuyes mejorados, mientras que el forraje verde constituye la fuente principal de vitaminas, asegurando la adecuada ingestión de vitamina

1.2.4.3. Nutrición del cuy

La alimentación es uno de los factores más importantes en el proceso productivo ya que esta representa entre el 60 a 65% de los costos totales en esta actividad. Debido a esto, cualquier variación en la alimentación repercute no solo en el rendimiento productivo esperado, sino también en los costos totales, lo que influye directamente en la rentabilidad del proyecto. El forraje constituye el alimento principal en la alimentación convencional del cuy, además es la fuente principal de vitamina C. sin embargo, el suministro de concentrado en la dieta es importante para aprovechar la precocidad del animal y así obtener los pesos deseados en un lapso menor de tiempo. La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de los mismos a lo largo del tracto digestivo. Después de la Cumbre de tierra de las Naciones Unidas celebrada en Río de Janeiro en 1992, nació la preocupación de obtener un mejor conocimiento sobre los recursos zoogenéticos, y más aún sobre las poblaciones autóctonas de animales domésticos de cada región, ya que su adaptabilidad y prolificidad potencia los nuevos retos de las ganaderías ecológicas y sostenibles.

1.2.4.4. Programa Sanitario.

Se realiza con la finalidad de evitar la propagación de las enfermedades, controlando así la mortalidad de los cuyes, por lo que se recomienda un programa estricto de control y desinfección de las instalaciones en forma estricta y continua:

- Evitar el ingreso de personas extrañas y de animales al galpón.
- Controlar a los roedores de la zona (ratones, ratas, etc.) y otros animales de la zona.
- Limpiar y desinfectar periódicamente las instalaciones y corrales con una solución de kreso y/o cal desinfectante u otro desinfectante disponible en la zona.
- Tener en cuarentena a los animales que sean traídos de otra zona para evitar la propagación de alguna enfermedad en la granja.
- Las enfermedades parasitarias se controlaran con el uso de medicamentos veterinarios.
- Las enfermedades infecto-contagiosas se controlaran rápida y eficazmente con antibióticos orales o en inyectables según sea el caso

Figura 6. Programa sanitario

1.2.4.5. Principales enfermedades de los cuyes.

Entre las principales enfermedades de los cobayos de acuerdo a su origen tenemos: Infecciosas, Parasitarias, Micóticas, Carenciales, entre los factores que predisponen a las enfermedades tenemos los cambios bruscos de temperatura, humedad relativa alta sobre el 70%, exposición directa a corrientes de aire, alta densidad de animales, mala ventilación, falta de limpieza y desinfección del galpón y alimentación deficiente entre otras.

- **Salmonelosis.**

  Ramírez, (1972), manifiesta que los estudios e informaciones sobre la sanidad del cuy demuestran su gran susceptibilidad a la salmonelosis. Es la enfermedad más grave que afecta a los cuyes. Presenta un cuadro patológico de mortalidad severa y aparición de abortos. Los animales presentan pérdida de apetito, anemia, erizamiento del pelaje, jadeo, diarrea y parálisis de los miembros posteriores. En hembras en gestación se presentan abortos. Los cuyes lactantes son los más susceptibles, bastando únicamente un estrés para activar la Salmonella que se encuentra en estado latente. Origina hasta el 95 por ciento de muertes de la morbilidad general por diversas causas. Dependiendo de la edad, los cuyes manifiestan diversos grados de susceptibilidad a la salmonelosis; los animales en lactancia expresan mayor tasa de morbilidad, registrando valores hasta de 52,70 por ciento, los adultos hasta 30,65 por ciento y los de recría 19,83 por ciento (Ramírez, 1974; Leguía, 1993).

- **Neumonía.**

  Peñaherrera (2011), señala que el agente responsable de la enfermedad es el Diplococcus pneumoniae, un neumococo. Los síntomas característicos son secreciones nasales, disminución del apetito, respiración dificultosa y estertórica. A la necropsia se observa congestión de las paredes alveolares con exudado mucopurulento, enfisema alveolar y pleuritis. Se presenta edema en las paredes alveolares con presencia de exudado fibrinoso en los alvéolos y gran cantidad de hematíes y neutrófilos. Puede hacer hepatización del pulmón y derrame pleural. Tratamiento. La tetraciclina, de 3 a 5 g/litro de agua; 10 mg/500 g de peso, durante 4 a 8 días.

- **Bronconeumonía. Etiología.**

  El agente responsable de la enfermedad es la Bordetella bronehiseptica, producida por agentes irritantes que estimulan y favorecen la enfermedad clínica. Los

síntomas visibles son postración, anorexia, disnea y secreción nasal. La bronconeumonía generalizada produce cantidades de exudado pleurítico de color marrón rojizo. Tratamiento y control. Además de las terapias ya indicadas, puede utilizarse: § cloranfenicol 25 mg/kg de peso. Tetraciclina 3 a 5 g/litro de agua (10 mg/500 g de peso) durante 4 a 8 días. (Peñaherrera ,2011)

- **Pseudotuberculosis.**

Se han identificado tres formas: la septicemia aguda, con muerte violenta a causa de la ruptura de un linfonódulo mesentérico; la septicemia crónica, con decaimiento progresivo y muerte en 3-4 semanas; y la afección congénita o inmediatamente después del nacimiento.

En septicemia se presentan lesiones en hígado y pulmones. En la forma crónica existen lesiones nodulares muy pequeñas hasta del tamaño de una avellana en el hígado y bazo, con menos frecuencia en pulmones, pleura y peritoneo. En animales jóvenes lesiones en linfonodulos de la cabeza y cuello.

Tratamiento y control. Con penicilina (30 000 UI) y dehidroestreptomicina (1,25 mg/kg de peso), dos veces al día, por vía oral o intramuscular. También puede utilizarse cloranfenicol, tetraciclina y eritromicina. Como medida de control puede palparse los linfonódulos mesentéricos a través de la pared abdominal. (Peñaherrera ,2011)

- **Protozoos.**

La especie económicamente importante es la coccidiosis que es producida por la Eimeria caviae. Los animales más susceptibles son los cuyes jóvenes, principalmente después del destete. La sintomatología en los casos agudos se manifiesta por una rápida pérdida de peso, diarrea mucosa con estrías sanguinolentas y muerte, la cual puede suceder incluso en forma repentina sin la presentación de síntomas clínicos. Los animales que se recuperan de la enfermedad o los que han sufrido una infección moderada quedan como portadores y son una fuente permanente de infección.

En el país existen pocos informes sobre brotes clínicos de coccidiosis en cuyes, sin embargo, es probable que muchos casos clínicos hayan sido confundidos con salmonelosis que produce un cuadro patológico similar a la coccidiosis. Sin embargo se han observado brotes en cuyes después del destete. El control de la coccidiosis debe estar orientado principalmente a la prevención de la enfermedad, evitando la sobrepoblación y una limpieza frecuente de la cama evitando la acumulación de

humedad excesiva. 22 El tratamiento se hace a base de sulfaquinoxalina: 0,9 g/litro de agua, durante una semana. (Peñaherrera, 2011)

- **Nematodos.**

La paraspidodera, el trichuris y el passalurus son parásitos específicos de los cuyes. Las infecciones parasitarias son mixtas, es decir, por varias especies parasitarias, cada una de las cuales ocupa un lugar determinado del tracto intestinal, produciendo trastornos con efectos nutritivos y fisiológicos variados.

Los nematodos con mayor prevalecía son la paraspidodera y el trichuris, cuya prevalencia es alta (80 por ciento). El passalurus (30 por ciento), el trichostróngylus y el heteraquis (28 por ciento), y la capillaria (14 por ciento).

Los síntomas en el caso de infecciones moderadas o masivas se manifiestan con anorexia, enflaquecimiento, pelaje erizado y sin brillo, diarrea que varía entre catarral y mucosa, prurito anal (trichurus y pasalurus). A la necropsia se puede observar que la mucosa del estómago, intestino y ciego se encuentra engrosada, edematosa, congestionada y, en algunos casos, con presencia de membranas necróticas fibrinosas. La gastroenteritis parasitaria es esencialmente una enfermedad de animales jóvenes, ya que los adultos desarrollan una resistencia relativamente sólida a nuevas infecciones. El control debe estar orientado a una limpieza y remoción periódica de la cama, más la utilización de antihelminticos de amplio espectro como el Levamisol y el Higromix-B. Cuando se ha detectado el problema se aconseja realizar dosificaciones después del destete y repetir el tratamiento al mes. Y en reproductoras, 15 días antes de la parición, mediante la adición de un antihelmíntico al alimento. (Peñaherrera, 2011)

- **Ectoparásitos.**

Los parásitos externos constituyen otro de los factores importantes dentro de las enfermedades parasitarias. El grado de infección es intensa en las crianzas familiares, lo cual repercute negativamente en la producción. Existen tres grupos importantes de ectoparásitos en cuyes. (Peñaherrera, 2011)

- **Piojos.**

Son parásitos aplanados, dorsoventralmente de color amarillo pardo, que pasan todo su ciclo de vida en el cuerpo del cuy, el cual se completa aproximadamente en 23 semanas. Comprenden dos grupos, los piojos masticadores, Gyropus ovalis, Gliricola porcelli y Menacanthus stramineus. Se alimentan de células epiteliales descamadas o de la epidermis de la piel, algunas sin embargo se alimentan de sangre. Los animales

de recría son los más parasitados, tienen escozor y al rascarse se producen irritaciones. Los cuyes se muerden la piel y se frotan contra la pared o con los comederos produciéndose heridas, costras, caída del pelo. Los animales están intranquilos, no comen adecuadamente y este estrés puede complicarse con una infección bacteriana secundaria. (Peñaherrera, 2011)

- **Pulgas.**

Peñaherrera (2011), indica que las pulgas son parásitos comprimidos lateralmente, su cubierta quitinizada le permite desplazarse con facilidad por el pelaje. Son saltadoras lo que les permite desplazarse con facilidad por el pelaje y brincar de un huésped a otro. Sus órganos bucales están adaptados para succionar, su alimentación es a base de sangre. Los huevos son puestos generalmente fuera del huésped en las hendiduras de los pisos o paredes, de tal forma que solamente las pulgas adultas son parásitas. El ciclo evolutivo bajo condiciones óptimas de temperatura y humedad se completa en 30 días. Entre las pulgas más frecuentemente encontradas en cuyes se mencionan al Echidnophaga gallinacia, la Ctenocephalides canis y Pulex irritans, pulga de las gallinas, perro y hombre, respectivamente. Las pulgas causan severa irritación de la piel, anemia, intranquilidad que en infestaciones masivas pueden producir la muerte de los animales. Se han observado infestaciones masivas con un promedio de hasta 2 000 pulgas por animal. (Peñaherrera, 2011)

- **Ácaros.**

Esquivel, (1 994). Son ectoparásitos microscópicos, o apenas visibles a simple vista, responsables de la sarna de los cuyes. El ciclo de vida tiene una duración de pocos días. Se alimentan de sangre y linfa de aquí que la anemia sea el síntoma constante. Además, las picaduras les provocan irritación, intranquilidad, pérdida de sueño y caída del pelo. 24 Se han señalado 3 especies de ácaros, de los cuales dos infestan a aves de corral, pero debido a la crianza mixta los cuyes son también parasitados. Dermanyssus gallinae, llamado también ácaro rojo, se alimenta mayormente durante la noche. En el día se introduce en huecos o grietas donde deposita sus huevos.

- **Dermatitis micotica o sarna.**

Peñaherrera (2011), sostiene que afecta a los cuyes de todas las edades y sexos proliferándose muy rápidamente, razón por la cual debe tratarse a los animales afectados aislando del resto. Las lesiones generalmente se ubican alrededor de los ojos u nariz, en la región dorsal, caracterizándose por la caída de pelo y formación de

costras secas de color amarillo que provocan un escozor y el animal se rasca continuamente. Tratamiento.- Responde muy bien a un tratamiento con sulfato de cobre al 5% preparado en solución líquida, con lo cual se hacen toques en la parte afectada. Otro tratamiento consiste en la aplicación tópica con tintura de yodo.

1.2.5. Programa de Reproducción.

Tabla 8

Manejo reproductivo de cuyes

FASE	DESCRIPCION
- Pubertad	Madurez sexual, entre los 25 y 30 días, los machos son más lentos.
- Celo	Fase en que la hembra tiene receptibilidad sexual, dura entre 24 a 31 horas, las hembras entra en celo casi después del parto.
- Apareamiento	La hembra debe ser apareada entre los 3.5 meses de edad. Dura entre 60 a 65 días variando de acuerdo al número de crías y camada.
- Gestación	El promedio de cría nacido de 2.7 por parto es decir 10 crías por año, variando el número de crías de 1 a 6.
- Parto	La secreción láctea es pobre sin embargo altamente nutritiva.
- Lactancia	La separación de las crías de la madre debe realizarse a los 14 a 21días después del parto.
- Destete	

Fuente*:* Elaboración propia. 2016.

1.3. Definición de términos básicos

Carcasa de cuy. Cuy Sacrificado, Eviscerado y Pelado; su rendimiento es de 60 a 65% de peso vivo, y se caracteriza por ser una carne rica en proteína del 21% (Aliaga, 1995a).

Densidad de crianza. Magnitud que refleja el vínculo entre la cantidad de cuyes y el espacio donde se van a criar, ósea números de animales /m^2 (Aliaga, 1995a).

Densidad de empadre. Está referido a la cantidad de hembras que se a empadrar por macho. Puede ser desde 1 hembra hasta 15 hembras por macho. Dependiendo del tipo de crianza que se tenga (casera o comercial) (Aliaga, 1995a).

Densidad de poza. Está referida al espacio que se da a cada animal, se mide en cuyes por metro cuadrado. Es así que en crianzas caseras se trabaja 5 reproductores por metro cuadrado. (0,20 m2 por cuy) si se tiene una Densidad de Empadre de 7 x 1 (8 cuyes) requieres mínimo 1,40 m2 (pueden ser pozas de 1,5 x 1,00 o 1,2 x 1,2 m, lo importante es que te den el área). Para el caso de engorde la densidad es el doble 10 cuyes x m^2 (Aliaga, 1995a).

Destete: Concluida la lactación, debe procederse al destete, esta actividad, representa la cosecha del productor ya que debe recoger a las crías de las pozas de sus madres, cuya edad de destete esta entre 14 a 21 días (Aliaga, 1995a).

Empadre. Es la acción de unir a las hembras con el macho cuando han cumplido la edad y el peso recomendado. Hembras de 03 meses con peso de 600 a 700gr y machos de 04 meses con peso de 800 a 900gr (Aliaga, 1995a).

Empadre Relación. Número de hembras empadradas por macho. Se indica 1:7 (Un macho con 7 hembras) (Aliaga, 1995a).

Empadre Continuo. Consiste en colocar las hembras reproductoras junto con el macho durante una fase reproductiva (un año) en forma permanente, en el cual se aprovecha el celo post-parto de la hembra, ya que está, 2 a 3 horas después del parto presenta un celo fértil con un 85% de probabilidad de aprovechamiento (Aliaga, 1995a).

Empadre discontinuo. Consiste en separar a los machos una semana antes del parto y volverlos a colocar al cabo de 21 días, lo cual permite un descanso sexual y recuperación de las hembras. Bajo este sistema las hembras no aprovechan el celo post-parto y se obtiene 4 partos por año. Las hembras bajo este sistema se pueden utilizar de 7 a 8 partos (Aliaga, 1995a).

Índice Productivo. Número de crías destetadas mensual/hembras expuestas al macho (Aliaga, 1995a).

Lactación. Las crías se alimentan de leche materna hasta el destete (Aliaga, 1995a).

Línea Perú. Cuy que por su precocidad y prolificidad, puede alcanzar su peso de comercialización a las nueve semanas, tiene en promedio 2.8 crías por parto. Es de pelaje corto y lacio, de color alazán (tonalidad roja) puro o combinado con blanco (Aliaga, 1995a).

Línea Inti. Cuy de doble propósito y con gran potencial para la sierra, por su rusticidad y adaptabilidad a la altura. Alcanza un promedio de 800 g. a las diez semanas de edad, con una prolificidad de 3.2 crías por parto (Aliaga, 1995a).

Línea Criollo. Denominado también nativo, es un cuy pequeño muy rústico debido a su aclimatación al medio, poco exigente en cuanto a la calidad de su alimento, que se desarrolla bien en condiciones adversas de clima y alimentación. Criado técnicamente mejora su productividad; tiene un buen comportamiento productivo al ser cruzado con cuyes mejorados de líneas precoces. Es criado principalmente en el sistema familiar, su rendimiento productivo es bajo y es poco precoz (Aliaga, 1995a).

Parto. Concluida la gestación, se presenta el parto (Aliaga, 1995a).

Pelaje Simple: lo constituyen pelajes de un solo color, entre los que podemos distinguir: Blanco, Bayo (amarillo), Alazán (rojizo), Violeta, Negro (Aliaga, 1995a).

Pelaje Compuesto: son tonalidades formadas por pelos que tienen dos o más colores. Moro, Lobo, Ruano (Aliaga, 1995a).

Pelaje Fajado: tienen los colores divididos en secciones o franjas de diferentes colores (Aliaga, 1995a).

Jaulas: Espacios construidos del material disponible que tiene por finalidad separar a los cuyes por clases sean reproductores cría o recría (Aliaga, 1995a).

Recría I o Cría: Esta etapa considera los cuyes desde el destete hasta la cuarta semana de edad (Aliaga, 1995a).

Recría II o engorde: Se inicia desde la cuarta semana de edad hasta la edad de comercialización (Aliaga, 1995a).

CAPITULO II
MATERIAL Y MÉTODOS

2.1. Material

2.1.1. Localización.

La presente investigación, se realizó en las instalaciones de la Escuela Profesional de Agronomía de la UNSM-T, sede Tocache, ubicada en el km 7 de la Carretera Tocache-Uchiza.

Figura 7: Ubicación del Proyecto

2.1.2. Clima.

Según SENAMHI-Huánuco (2016), el distrito de Tocache presento un clima de 25.2°c, con una precipitación pluvial de 2560 mm (Ver Anexo D).

Figura 8: Provincia de Tocache

2.1.3. Linderos y medidas perimétricas

El terreno donde se ejecutó el proyecto, es propiedad de la Universidad Nacional San Martin-Tarapoto, Facultad de Ciencias Agrarias-Sede Tocache, de la Escuela Profesional de Agronomía, tiene los siguientes linderos y perímetro:

- Por el frente con la carretera que va al distrito de Uchiza, con 280.77 ml.
- Por la Derecha entrando en tres líneas quebradas, con propiedad de terceros, con 128.44ml + 5.40ml + 48.09ml.
- Por la izquierda entrando con propiedad de terceros, con 156.40 ml.
- Por el fondo, en tres líneas, con propiedad de terceros, con 71.64 ml + 173.17ml + 71.32ml.

2.1.4. Área del Proyecto:

El área encerrada por los linderos descritos es de 51,784.82 m2

2.1.5. Vías de acceso

El acceso al distrito de Tocache es a través de vías terrestres. En el primer caso partiendo de la ciudad de Tarapoto, a través de la ex – carretera Marginal de la Selva, denominada Fernando Belaunde Terry, iniciando el recorrido de Tarapoto a través de la Carretera Fernando Belaunde Terry - Tramo sur, llegando hacia la ciudad de Juanjui luego a la ciudad de Tocache, se ingresa unos 100 ml por un tramo afirmado de la carretera que conduce al Distrito de Uchiza.

2.1.6. Duración del experimento

Respecto al tiempo de ejecución, la evaluación se dividió en dos periodos: el primer periodo denominado "pre-experimental" tuvo una duración de 30 días de adaptación, abarcando los 30 días del mes de setiembre del 2016; y el segundo periodo, denominado "experimental" que consistió en la evaluación propiamente dicha, comprendió desde el 01 de octubre hasta el 30 de diciembre del 2016, con una duración total de 12 semanas.

2.1.7. Materiales de campo

Para el desarrollo del proyecto de investigación se contó con los siguientes materiales:

a) Infraestructura:

- **Construcción de galpón de crianza**

  Se realizó la construcción del galpón de crianza, de cuyes, cuyas dimensiones fueron: 6 mts. de ancho x 30 mts, de largo y una altura de 2.5 mts. techo de calamina de doble claraboya, muro perimetral de 1.5 mts. de altura con una cobertura de malla metálica (desde el muro perimetral al techo), equipado con una puerta metálica de 1.8 mts, de luz; y además cuenta con piso de cemento frotachado de 60 m^2.

Figura 9. Galpón de crianza

- **Construcción de jaulas**

  Se han construido 12 jaulas, con dimensiones de 3 mts. de largo por 1.0 mt. de ancho; divididos cada jaula internamente en 3 compartimientos de 1 m^2, para las 04 repeticiones de cada tratamiento.

  Al respecto, es preciso mencionar que hubo 03 tratamientos con 4 repeticiones cada uno; entonces por cada tratamiento utilizaron 04 jaulas, las mismas que se han dividido en 03 compartimientos, siendo éstos los bloques y en las 04 jaulas estuvieron considerados las 04 repeticiones respectivamente; la construcción fue de fierro, tapizado con malla metálica y plastificada (forro de plástico) que tapiza el piso, con una altura de 40 cm sobre el nivel del piso, los compartimientos presentan 30 cm de altura; además todas las jaula presentan una tapa protectora de fierro y malla para una mejor protección de los animales.(Ver figura 10)

b) Equipos:

- ✓ 01 balanza electrónica gramera de 3 kg. de capacidad.
- ✓ 36 comederos para cuy, tipo vasija.
- ✓ 36 bebederos para cuy, tipo vasija.
- ✓ 01 termo higrométrico
- ✓ 10 gazaperas
- ✓ 01 botiquín veterinario
- ✓ 01 machete para cortar el pasto

Figura 10. Jaulas de cuyes

c) Alimento

Se instaló una parcela de un área de ¼ ha, para la siembra de pasto forrajero: como kudzu, elefante morado, King grass; así mismo se contó con una provisión de 2000 kilos de alimento balanceado para el desarrollo del estudio.

d) Productos veterinarios

Se utilizó productos antiparasitarios externos e internos, vitaminas y antibióticos para el tratamiento sanitario de los animales:

- Vetonic® con nucleótidos os
- Neo-terraciclina® ws
- Ectonil® Pour On
- Biomisil 0,1%

2.1.8. Materiales experimentales

El número total de animales destinados para la investigación fue de 180 hembras y 36 machos, todos de las líneas Perú, Inti y Criollo; los cuales no debían haber iniciado la etapa de reproducción. Para tal efecto la selección de los animales estuvo en función al peso, mostrando valores menores a los requeridos para el inicio reproductivo, este peso se encontró entre los 545 g y 622 g para las hembras, y entre 0.9 kg y 1.0 kg para los machos; presentando en promedio dos y tres meses de edad para las hembras y machos respectivamente. Para el caso de las hembras se juntaron al azar formando grupos de cinco animales por jaula, formándose así los grupos para los tres tratamientos de la investigación; los cuyes se identificaron de acuerdo a la línea. En el caso de los machos se ubicaron 01 animales por jaula. Esta disposición de los animales se mantuvo hasta el empadre llegando a pesar en el empadre promedios para hembras y machos de 816.2 g y 1.2 kg respectivamente. Para la investigación propiamente dicha (período experimental) utilizaron

180 cuyes hembras y 36 machos, aptos para la reproducción. En el empadre se seleccionó los mejores cuyes utilizando la proporción de 5:1 (1 macho x 5 hembras) en la misma distribución de la etapa pre-experimental. Finalmente, es importante resaltar, que el macho se mantuvo en la jaula junto a las hembras durante toda la fase experimental, tal como se puede describir:

- **Cuyes de línea Perú:** Se experimentó con cuatro (04) módulos, siendo 3 densidades poblacionales por 04 repeticiones y cada módulo estuvo constituido por 01 macho para 04, 05 y 06 hembras respectivamente, con una población de 72 cuyes de esta línea.
- **Cuyes de línea Inti** Se experimentó con cuatro (04) módulos, siendo 3 densidades poblacionales por 04 repeticiones y cada módulo estuvo constituido por 01 macho para 04, 05 y 06 hembras respectivamente, con una población de 72 cuyes de esta línea.
- **Cuyes de línea Criolla:** De igual manera, se experimentó con cuatro (04) módulos, siendo 3 densidades poblacionales por 04 repeticiones y cada módulo estuvo constituido por 01 macho para 04, 05 y 06 hembras respectivamente, con una población de 72 cuyes de esta línea.

2.2. Métodos

2.2.1. Sistema de hipótesis

La hipótesis planteada en el presente trabajo de investigación fue:

Ha: Las medias del parámetro productivo de ganancia de peso de las líneas genéticas de Perú, Inti y Criollo en la fase de crecimiento de cuyes bajo tres densidades poblacionales de crianza en jaulas son diferentes.

Ho: Las medias del parámetro productivo de ganancia de peso de las líneas genéticas de Perú, Inti y Criollo en la fase de crecimiento de cuyes bajo tres densidades poblacionales de crianza en jaulas son iguales.

2.2.2. Sistema de variables

a) Variable Independiente:

Líneas de cuy**:**

- Perú por 3 densidades poblacionales (5, 6 y 7 cuyes/M^2)
- Inti por 3 densidades poblacionales (5, 6 y 7 cuyes/M^2)
- Criollo por 3 densidades poblacionales (5, 6 y 7cuyes/M^2).

b) Variable Dependiente:

Parámetro productivo:

- Ganancia de peso (GP): Kg.

2.2.3. Tipo y nivel de investigación

La presente investigación es de tipo aplicativo cuantitativo, porque se ha evaluado los parámetros establecidos.

El nivel de investigación fue descriptivo-explicativo. Descriptivo porque se buscó referirse, como se fue dando la evaluación de los tratamientos bajo las mismas condiciones climáticas, alimentación mixta, reproductividad de las líneas mejoradas en diferentes densidades poblacionales en relación al espacio vital/M^2. Explicativo porque busco referirse si las medias de los parámetros productivos de ganancia de peso de las líneas genéticas de Perú, Inti y Criollo en la fase de crecimiento de cuyes bajo tres densidades poblacionales de crianza en jaulas son diferentes o iguales.

2.2.4. Diseño de investigación

Diseño Experimental de Bloques Completamente al Azar 3 x 3 es decir, la líneas mejoradas Perú, Inti y Criollo. Como segundo factor 3 tipos de densidades poblacionales.

El modelo del diseño fue el aditivo lineal siguiente:

$$X_{m(ij)} = u_{...} + \tau_i + \beta_j + \tau\beta_{ij} + \gamma_m + \varepsilon_{m(ij)}$$

Donde:

τ_i = mide los efectos del primer factor.

β_j = mide los efectos del segundo factor.

$\tau\beta_{ij}$ = mide los efectos de la interacción de los dos factores que tendrá el presente trabajo de investigación.

γ_m= mide el efecto de los bloques.

$\varepsilon_{m(ij)}$= mide el error correspondiente a la unidad experimental considerada.

1.2.5. Población y muestra

Población: 216 cuyes.

Muestra : 18 cuyes (5, 6 y 7 cuyes de Líneas Perú; 5, 6 y 7 cuyes de líneas Inti y 5, 6 y 7 cuyes criollos), por 4 repeticiones por cada tratamiento (3).

CAPITULO III
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados representan a toda la etapa experimental y se encuentran de acuerdo a los procedimientos descritos en el capítulo de metodología, los datos obtenidos, logran explicar el efecto de las densidades poblacionales y el comportamiento productivo de las tres líneas de cuyes mejorados, bajo las condiciones de una misma área de espacio vital ($1M^2$).

En el experimento se aplicó la observación directa para la evaluación en las tres líneas de cuyes (Perú, Inti y Criollo) puesta en estudio durante tres meses y, como instrumento se utilizó la balanza gramera y cartilla de observación.

Los cuyes de las líneas mejoradas: Perú e Inti, fueron adquiridas de criadores de la provincia de Huánuco, y tuvieron un proceso de adaptación de aproximadamente treinta (30) días, luego de ello se procedió a realizar las evaluaciones respectivas. La totalidad de la crianza se ha realizado en jaulas diseñadas para tal efecto, y se observó una respuesta satisfactoria, así como una adaptación a este manejo en el clima de la provincia de Tocache. Estas evaluaciones se procesaron en un programa de software Excel.

La alimentación o ración para las líneas de cuyes Perú, Inti, y Criollo ha sido de 90% de forraje y el 10% de alimento concentrado

Las observaciones de mediciones de las líneas de cuyes: Perú, Inti, y Criollo considerados como tratamientos, bloqueado por tres diferentes densidades poblacionales con sus respectivas repeticiones, encontramos los siguientes resultados tal como se pueden apreciar en las Tablas 9 y 10, respectivamente.

3.1. Efecto de las tres (3) densidades poblacionales de la línea Inti

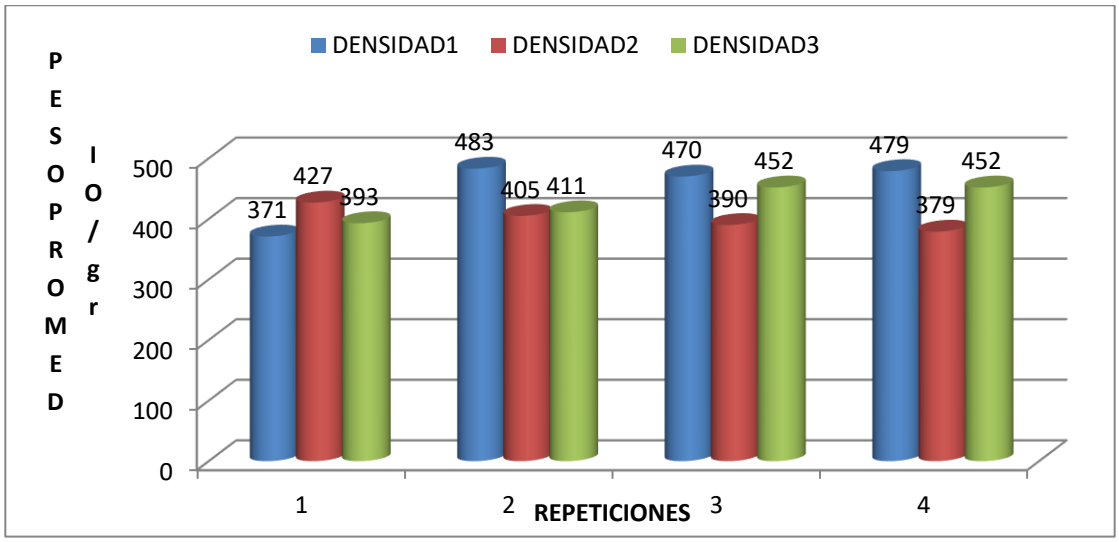


Figura 11. Primera evaluación de peso de la línea Inti por densidad. ***(Fuente***: Elaboración propia, 2016.)

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de la primera evaluación de peso de la línea inti promedio (gramos), se observaron en la figura 11, que la densidad 01 (5 cuyes/m^2) tuvo mejor peso promedio (450.75 gramos, que resulta de 371+483+470+479/4) en comparación de las 02 densidades poblacionales (6 y 7 cuyes/m^2) de 400.25 y 427.00 gr. respectivamente.

Analizando entre las repeticiones, se observa que las repeticiones 2, 3 y 4 tuvieron mayor peso en promedio en comparación de la primera repetición, donde la densidad 2 ha logrado superar sin tener relevancia al constatar que en las demás repeticiones (2,3 y 4) relativamente es más bajo que la densidad 3.

Estos resultados obtenidos, corrobora con el autor Moncayo (1992), que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso estuvieron dentro del rango de la densidad población mínima que marca la diferencia de peso de la densidad de 5 cuyes/m^2.

Tabla 09

Análisis de varianza de factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Repetición 1	3	1191	397	796		
Repetición 2	3	1299	433	1884		
Repetición 3	3	1312	437	1761		
Repetición 4	3	1310	437	2676		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	3397	3	1132	0.64	0.61238	4.06618
Dentro de los grupos	14235	8	1779			
Total	17632	11				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tablas 09, referida a tratamiento y repeticiones de la línea Inti, se encontró que no hay significancia en los promedios de las densidades de la primera evaluación de peso. En este caso, no existe diferencia significativa porque en la tabla 09 se nota el nivel de significancia de 0.64, siendo mayor del 0.05 del nivel de precisión o error de las 3 densidades poblacionales materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la H_O. El promedio de peso de las tres densidades de la línea Inti es igual, con 95% de confiabilidad.

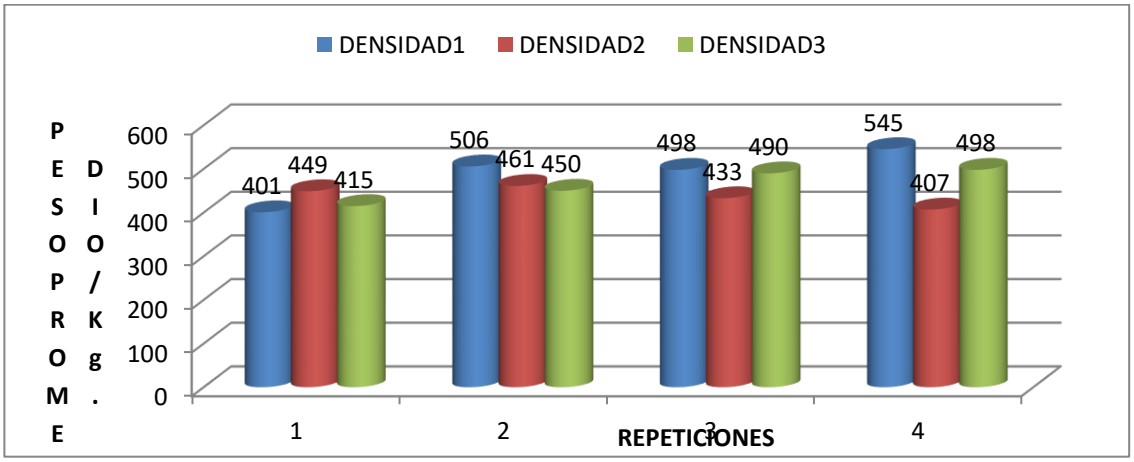


Figura 12. Segunda evaluación de peso de la línea Inti por densidad.(***Fuente***: Elaboración propia, 2016.)

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de la segunda evaluación de peso de la línea inti en promedio (gramos), se observaron en la figura 12, que la densidad 01 (5 cuyes/m^2) persiste en lograr mejor peso promedio (487.50 gramos, que resulta de 401+506+498+545/4) en comparación de las 02 densidades poblacionales (6 y 7 cuyes/m^2) de 437.50 y 463.25 gr respectivamente.

Sin embargo, es necesario analizar entre las repeticiones, se observa que las repeticiones 2, 3 y 4 tuvieron mayor peso en promedio en comparación de la primera repetición coincidiendo con la primera evaluación, donde la densidad 2 ha logrado superar sin tener relevancia al constatar que en las demás repeticiones (2,3 y 4) relativamente es más bajo que la densidad 3.

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso estuvieron dentro del rango de la densidad población mínima que marca la diferencia de peso de la densidad de 5 cuyes/m^2.

Tabla 10

Análisis de varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Repeticiones 1	3	1264.8	421.6	613.5		
Repeticiones 2	3	1416.8	472.3	873.6		
Repeticiones 3	3	1421.0	473.7	1256.3		
Repeticiones 4	3	1450.4	483.5	4947.1		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	6996.73	3.00	2332.24	1.21	0.37	4.07
Dentro de los grupos	15380.96	8.00	1922.62			

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tablas 10, referida a tratamiento y repeticiones de la línea Inti, se encontró que no hay significancia en los promedios de las densidades de la segunda evaluación de peso. En este caso, no existe diferencia significativa porque en la tabla 10 se nota el nivel de significancia de 1.21, siendo mayor del 0.05 del nivel de precisión o error de las 3 densidades poblacionales materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la H_O. El promedio de peso de las tres densidades de la línea Inti es igual, con 95% de confiabilidad.

3.2. Efecto de las tres (3) densidades poblacionales de la línea Perú

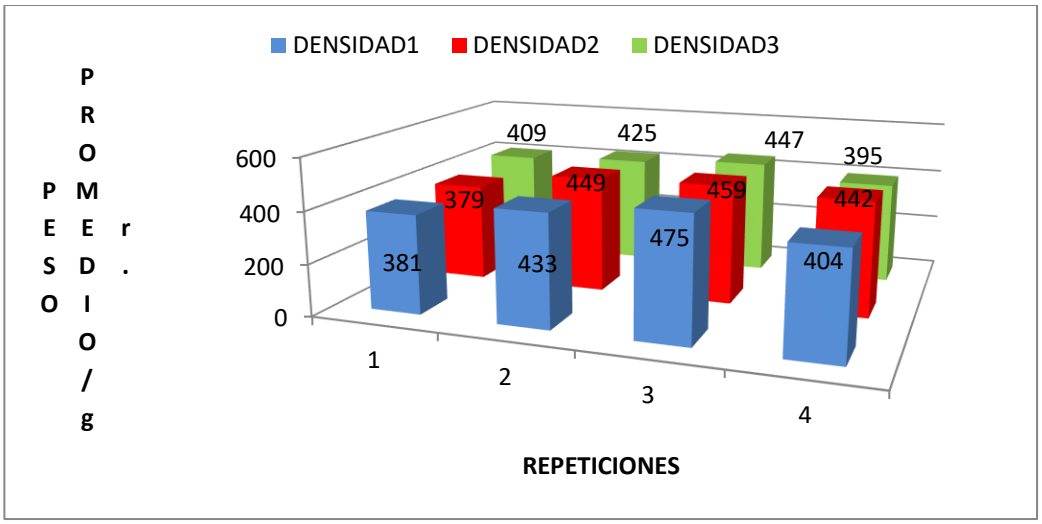


Figura 13. Primera evaluación de peso de la línea Perú por densidad.(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de la primera evaluación de peso de la línea Perú en promedio (gramos), se observaron en la figura 11, que la densidad 02 (6 cuyes/m^2) tuvo mejor peso (432.25 gramos, que resulta de 379+449+459+442/4) promedio en comparación de las 02 densidades poblacionales (5 y 7 cuyes/m^2) de 423.25 y 429.00 gr respectivamente.

Sin embargo, es necesario analizar entre las repeticiones, se observa que las repeticiones 2, 3 y 4 tuvieron mayor peso en promedio en comparación de la primera repetición, donde la densidad 3 ha logrado superar sin tener relevancia al constatar que en las demás repeticiones (2,3 y 4) relativamente es más bajo que la densidad 2.

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso estuvieron dentro del rango de la densidad población que marca la diferencia de peso de la densidad de 6 cuyes/m^2.

Tabla 11

Análisis de varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Repetición 1	3	1169	389.7	281.3		
Repetición 2	3	1307	435.7	149.3		
Repetición 3	3	1381	460.3	197.3		
Repetición 4	3	1241	413.7	622.3		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	8217.0000	3	2739.0	8.8	0.007	4.07
Dentro de los grupos	2500.6667	8	312.6			
Total	10717.6667	11				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tablas 11, referida a tratamiento y repeticiones de la línea Perú, se encontró que es altamente significativa en los promedios de las densidades de la primera evaluación de peso. En este caso, existe diferencia significativa porque en la tabla 11 se nota el nivel de significancia de 0.007, siendo menor del 0.05 del nivel de precisión o error de las 3 densidades poblacionales materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la H1. El promedio de peso de la densidad 02 de la línea Perú es diferente con las demás líneas de Inti y Criollo, demostrando que ha una densidad de 6 cuyes/m^2 de la línea Perú se mejora el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso en comparación a las demás densidades y líneas de cuyes bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

La ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Perú diferencia a las dos líneas de Inti y Criolla, corroborando con Higaona, 1995, que el cuy criollo a los 4.5 meses de edad presenta un peso de 700 gr mientras que el mejorado de la línea Perú a los dos meses de edad ya alcanza 800 gr de peso vivo; por lo que los criadores peruanos, también mencionan que las líneas mejoradas de cuyes de la línea Perú pueden lograr rápidos incrementos de peso y llegar a pesos corporales de un kilo o más a edades muy jóvenes.

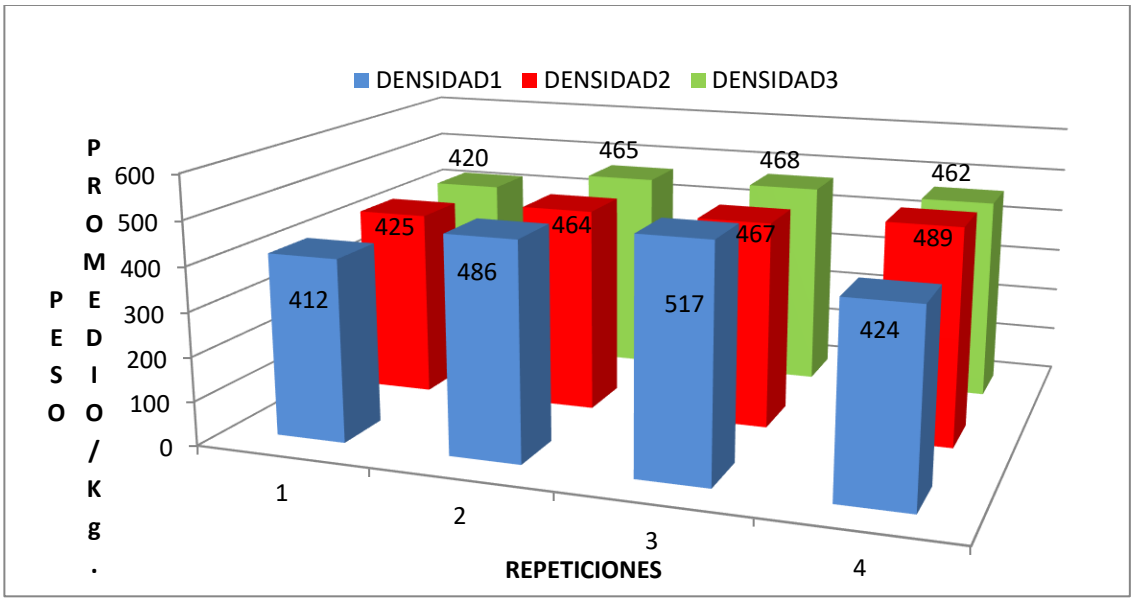


Figura 14. Segunda evaluación de peso de la línea Perú por densidad.(***Fuente: (***Elaboración propia, 2016.)

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de la segunda evaluación de peso de la línea Perú en promedio (gramos), se observaron en la figura 12, que la densidad 02 (6 cuyes/m^2) coincide con los resultados de la primera evaluación de la línea Perú, que tuvo mejor peso promedio (461.25 gr, que resulta de 464+467+489/4) en comparación de las 02 densidades poblacionales (5 y 7 cuyes/m^2) de 459.75 y 438.75 gr respectivamente.

Sin embargo, es necesario analizar entre las repeticiones de la densidad 02, se observa que las repeticiones 2, 3 y 4 tuvieron mayor peso en promedio en comparación de la primera repetición, donde la densidad 3 ha logrado superar sin tener relevancia al constatar que en las demás repeticiones (2 y 3) relativamente es más bajo que la densidad 2, pero que, la densidad 01 ha superado en peso promedio de la repetición 2 y 3, lo que no le permitido ganar peso a nivel de densidad por el bajo peso de la repetición 1 y 4.

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso estuvieron dentro del rango de la densidad población que marca la diferencia de peso de la densidad de 6 cuyes/m^2.

Tabla 12

Análisis de varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor

RESUMEN

Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*
Columna 1	3	1257	419.0	43.0
Columna 2	3	1415	471.7	154.3
Columna 3	3	1452	484.0	817.0
Columna 4	3	1375	458.3	1066.3

ANÁLISIS DE VARIANZA

Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	7151	3	2384	4.582	0.038	4.066
Dentro de los grupos	4161	8	520			
Total	11312	11				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tablas 12, referida a tratamiento y repeticiones de la línea Perú, se encontró que es significativa en los promedios de las densidades de la segunda evaluación de peso. En este caso, existe diferencia significativa porque en la tabla 12 se nota el nivel de significancia de 0.038, siendo menor del 0.05 del nivel de precisión o error de las 3 densidades poblacionales materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la H_1, se ratifica que el promedio de peso de la densidad 02 de la línea Perú es diferente con las demás líneas de Inti y Criollo, demostrando una vez más, que ha una densidad de 6 cuyes/m^2 de la línea Perú se mejora el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso en comparación a las demás densidades y líneas de cuyes bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

En tal sentido, la ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Perú diferencia a las dos líneas de Inti y Criolla, corroborando con Higaona, 1995, que el cuy criollo a los 4.5 meses de edad presenta un peso de 700 gr mientras que el mejorado de la línea Perú a los dos meses de edad ya alcanza 800 gr de peso vivo; por lo que los criadores peruanos, también mencionan que las líneas mejoradas de cuyes de la línea Perú pueden lograr rápidos incrementos de peso y llegar a pesos corporales de un kilo o más a edades muy jóvenes.

3.3. Efecto de las tres (3) densidades poblacionales de la línea Criolla

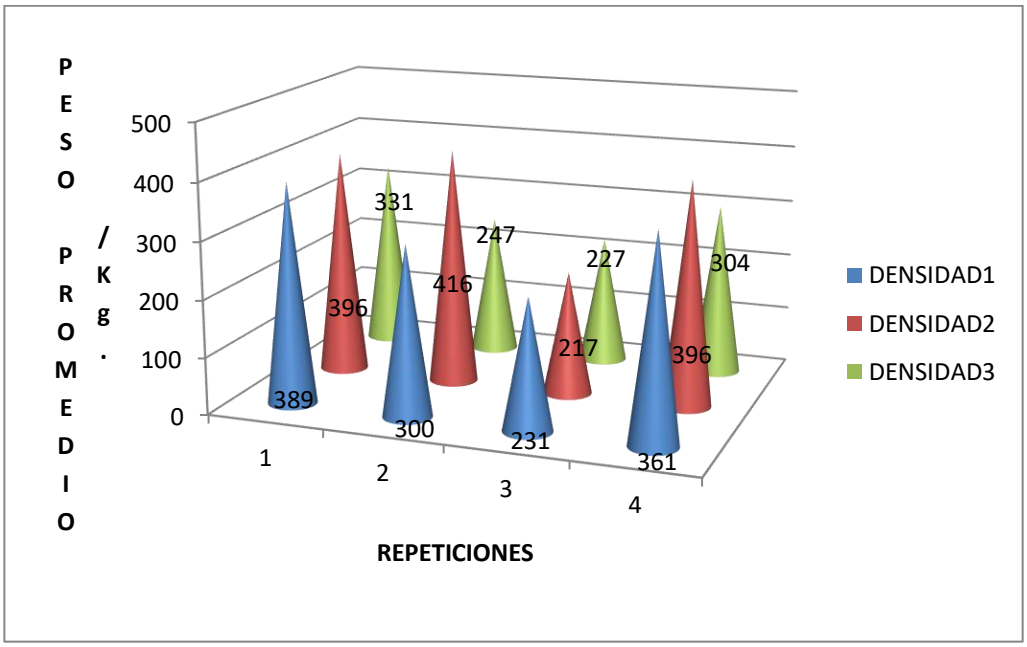


Figura 15. Primera evaluación de peso de la línea Criollo por densidad. (***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de la primera evaluación de peso de la línea Criolla en promedio (gramos), se observaron en la figura 15, que la densidad 02 (6 cuyes/m^2) tuvo mejor peso promedio (356.25 gramos, que resulta de 395+416+217+396/4) en comparación de las 02 densidades poblacionales (5 y 7 cuyes/m^2) con 320.25 y 277.25 gr respectivamente.

Sin embargo, es necesario analizar entre las repeticiones, se observa que las repeticiones 1, 2 y 4 tuvieron mayor peso en promedio en comparación de la tercera repetición, donde la densidad 01 ha logrado superar con la relevancia al constatar que en las demás repeticiones (2,3 y 4) relativamente es mejor el peso en comparación a la densidad 3.

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso estuvieron dentro del rango de la densidad población que marca la diferencia de peso de la densidad de 6 cuyes/m^2.

Tabla 13

Análisis de varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Repetición 1	3	1116	372	1273		
Repetición 2	3	963	321	7471		
Repetición 3	3	675	225	52		
Repetición 4	3	1061	353.7	2156.3		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	38538	3	12846.08	4.69	0.04	4.07
Dentro de los grupos	21905	8	2738.08			
Total	60442.9	11				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tablas 13, referida a tratamiento y repeticiones de la línea Criolla, se encontró que es significativa en los promedios de las densidades de la primera evaluación de peso. En este caso, existe diferencia significativa porque en la tabla 13 se nota el nivel de significancia de 0.04, siendo menor del 0.05 del nivel de precisión o error de las 3 densidades poblacionales materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la H1. El promedio de peso de la densidad 02 de la línea Criolla es diferente con las demás líneas de Inti y Perú, demostrando que ha una densidad de 6 cuyes/m^2 de la línea Criolla se mejora el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso en comparación a las demás densidades y líneas de cuyes bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

La ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Criolla diferencia a las dos líneas de Inti y Perú, corroborando con Higaona, 1995, que el cuy criollo a los 4.5 meses de edad presenta un peso de 700 gr mientras que el mejorado de la línea Perú a los dos meses de edad ya alcanza 800 gr de peso vivo; por lo que los criadores peruanos, también mencionan que las líneas mejoradas de cuyes de la línea Perú pueden lograr rápidos incrementos de peso y llegar a pesos corporales de un kilo o más a edades muy jóvenes.

Al respecto, haciendo una comparación entre las líneas Perú y la Criolla; se fundamente que la línea Perú (461.25 gr) tiene mejor promedio de peso versus la línea Criolla (356.25 gr); por esta razón, ambas líneas demuestran diferencia significativa en orden de importancia, siendo primero la línea Perú, segundo la Criolla y la tercera la línea Inti.

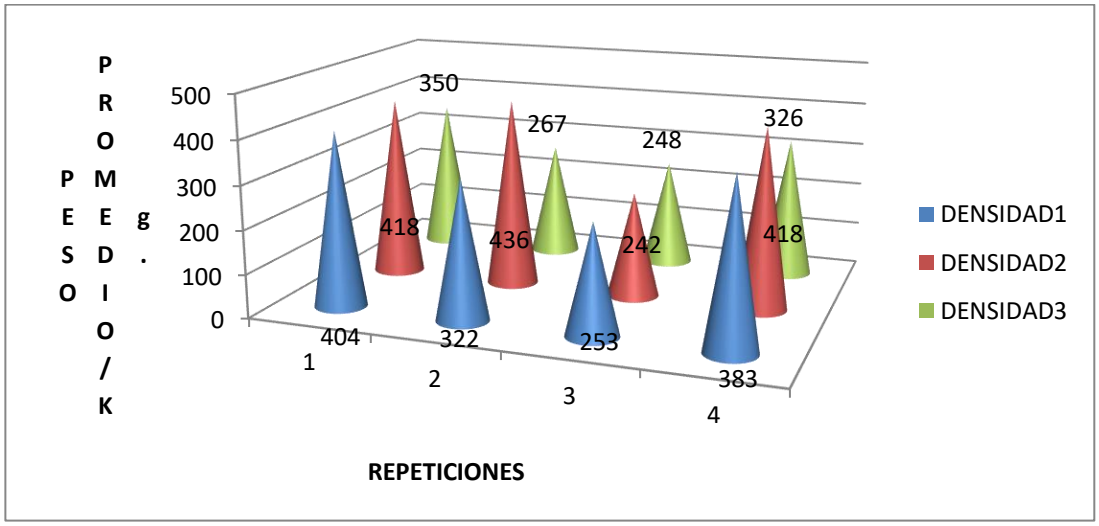


Figura 16. Segunda evaluación de peso de la línea Criolla por densidad.(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de la segunda evaluación de peso de la línea Criolla en promedio (gramos), se observaron en la figura 16, que la densidad 02 (6 cuyes/m^2) coincide con los resultados de la primera evaluación de la línea Criolla, que tuvo mejor peso promedio (378.50 gramos, que resulta de 418+436+242+418/4) en comparación de las 02 densidades poblacionales (5 y 7 cuyes/m^2) con 335.50 y 277.25 gr respectivamente.

Sin embargo, es necesario analizar entre las repeticiones de la densidad 02, se observa que las repeticiones 1, 2 y 4 tuvieron mayor peso en promedio en comparación de la tercera repetición, donde la densidad 1 ha logrado superar sin tener relevancia al constatar que en las demás repeticiones (1, 2 y 4) relativamente tuvieron mejor peso que la densidad 3,

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso estuvieron dentro del rango de la densidad población que marca la diferencia de peso de la densidad de 6 cuyes/m^2.

Tabla 14

Análisis de varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Repetición 1	3	1172	391	1289		
Repetición 2	3	1025	342	7430		
Repetición 3	3	743	248	30		
Repetición 4	3	1127	376	2156		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	37088	3	12362.750	4.534	0.039	4.066
Dentro de los grupos	21813	8	2726.583			
Total	58901	11				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en la tabla 14, referida a tratamiento y repeticiones de la línea Criolla, se encontró que es significativa en los promedios de las densidades de la segunda evaluación de peso, de manera que ha coincidido con los resultados de la primera evaluación de la línea Criolla. En este caso, existe diferencia significativa porque en la tabla 14 se nota el nivel de significancia de 0.039, siendo menor del 0.05 del nivel de precisión o error de las 3 densidades poblacionales materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la H_1. El promedio de peso de la densidad 02 de la línea Criolla es diferente con las demás líneas de Inti y Perú, demostrando que ha una densidad de 6 cuyes/m^2 de la línea Criolla se mejora el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso en comparación a las demás densidades y líneas de cuyes bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

La ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Criolla diferencia a las dos líneas de Inti y Perú, corroborando con Higaonna (1995), que el cuy criollo a los 4.5 meses de edad presenta un peso de 700 gr mientras que el mejorado de la línea Perú a los dos meses de edad ya alcanza 800 gr de peso vivo; por lo que los criadores peruanos, también mencionan que las líneas mejoradas de cuyes de la línea Perú pueden lograr rápidos incrementos de peso y llegar a pesos corporales de un kilo o más a edades muy jóvenes.

Al respecto, haciendo una comparación entre las líneas Perú y la Criolla; se fundamente que la línea Perú tubo un promedio de 461.25 gr. (Ver figura 14.) tiene mejor promedio de peso que la línea Criolla cuyo promedio fue 378.50 gr. (Ver figura 15; por esta razón, ambas líneas demuestran diferencia significativa en orden de importancia, siendo primero la línea Perú, segundo la Criolla y la tercera la línea Inti.

3.4. Comparativo entre las densidades poblacionales de la línea Inti

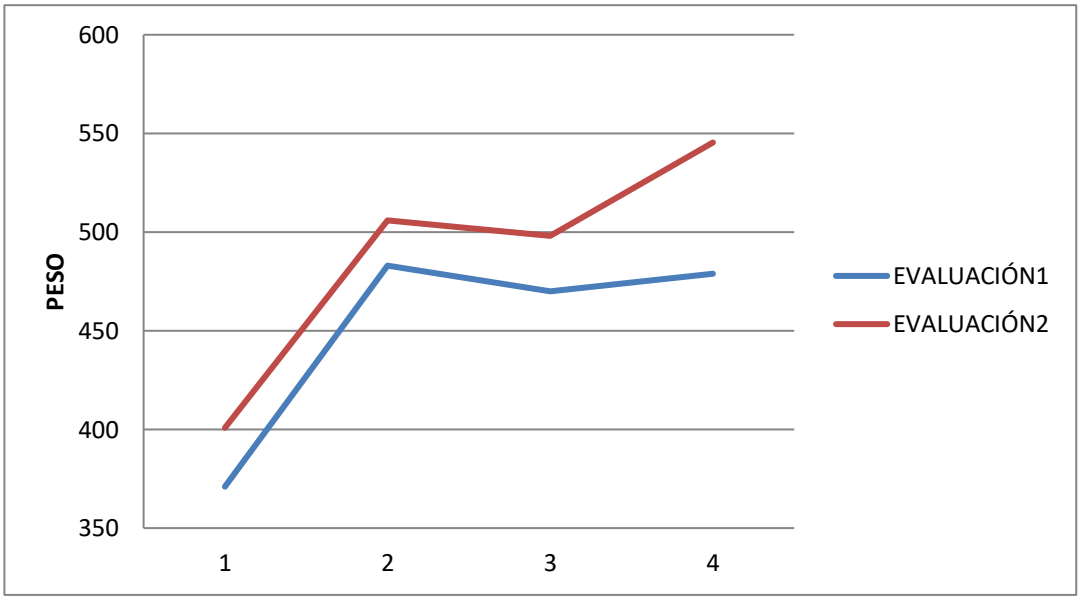


Figura 17. Comparativo entre las primeras densidades de la línea Inti.(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso de la línea Inti en promedio (gramos), se observaron en la figura 17, que hubo un incremento de peso en la repetición 2 y mucho más en la repetición 4 de la segunda evaluación, en comparación a la repetición 3 de la densidad 01 (5 cuyes/m^2) de más 500 gr y casi a 550 gr de peso vivo respectivamente.

Sin embargo, es necesario analizar, por qué en la primera evaluación en comparación de la segunda evaluación de ganancia de peso de la densidad 0,1 es menor las medidas de peso entre las 04 repeticiones; situación que demuestra que los cuyes en la segunda evaluación tuvieron más edad y a su vez han logrado adaptarse a la condiciones de la zona, por lo tanto ambas evaluaciones han sido determinantes para el promedio de peso de la línea Inti.

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso se ha constatado que en la evaluación 01 estuvo entre 450 a 480 gr en promedio y en la segunda evaluación estuvieron entre 510 y 545 gr en promedio de peso; por lo que indica, la evaluación 02 ha permitido mejorar el peso más que la evaluación 01 de la densidad 01 (5 cuyes/$m^{2)}$ de la línea Inti.

Tabla 15

Análisis de varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Columna 1	2	804	402	1058		
Columna 2	2	913	456.5	112.5		
Columna 3	2	926	463	32		
Columna 4	2	931	465.5	1104.5		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	5426.5	3	1808.83	3.14	0.15	6.59
Dentro de los grupos	2307	4	576.75			
Total	7733.5	7				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tablas 15, referida a la comparación de las primeras densidades de la línea Inti en relación a la ganancia de peso en promedio de las 04 repeticiones de la línea Inti, se encontró que no es significativa en los promedios de las primeras densidades de ambas evaluaciones de peso. En este caso, no hubo diferencia significativa porque en la tabla 15 se nota el nivel de significancia de 0.15, siendo mayor del 0.05 del nivel de precisión o error de la primera densidad poblacional materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la Ho. El promedio de peso en la densidad 01 de la línea Inti en ambas evaluaciones entre las 04 repeticiones no es diferente con las mismas líneas de Inti, demostrando que ha una densidad de 5 cuyes/m^2 de la línea Inti se mantiene o es igual el

parámetro productivo en relación a la ganancia de peso, las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

La ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Inti no se diferencia entre las 02 evaluaciones de la línea Inti, en relación a la 01 densidad a nivel de las 04 repeticiones corroborando con Warwich y Legates (1980), que el cuy de la línea Inti conforme se incrementa la proporción de la línea mejoradora la rusticidad (Capacidad para responder convenientemente frente a un ambiente adverso) tiende a disminuir, hasta perderse cuando prácticamente predomina la línea mejorada, momento en el que se habla de un animal puro por cruce; razón por las cuales, ha influenciado el espacio vital para la ganancia de peso.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la enciclopedia virtual Wikipedia (2016), la línea Inti ha sido creada como un promedio entre las dos líneas principales de Perú y criolla.

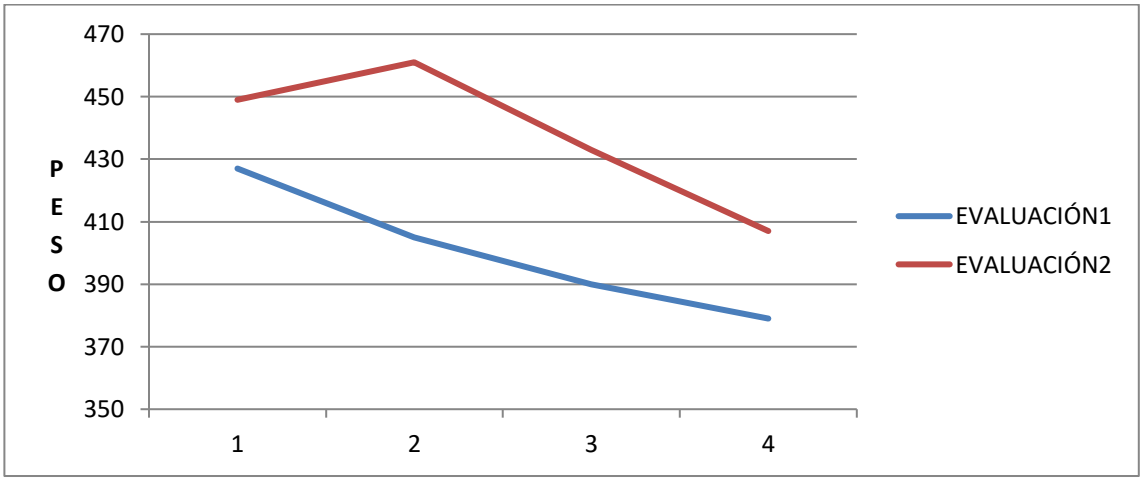


Figura 18. Comparativo entre las segundas densidades de la línea Inti.(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso de la línea Inti en promedio (gramos), se observaron en la figura 18, que hubo un alto incremento de peso en la repetición 2 en comparación a las repeticiones 1 3 y 4 que fueron bajos de la segunda evaluación, en comparación a las repeticiones de la primera evaluación que hubo una bajada desde la repetición 01 al 04 de la densidad 02 (6 cuyes/m^2) de más 465 gr y casi a 430 gr de peso vivo respectivamente.

Sin embargo, es necesario analizar, por qué en la primera evaluación en comparación de la segunda evaluación de ganancia de peso de la densidad 02 es menor las medidas de peso entre

las 04 repeticiones; situación que demuestra que los cuyes en la segunda evaluación tuvieron un despunte en la 2 repetición y luego bajo en las 3 repeticiones; esto hace pensar que ha influencia que aún no logrado adaptarse a la condiciones de la zona; a pesar de eso, ambas evaluaciones han sido determinantes para el promedio de peso de la línea Inti.

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso se ha constatado que en la evaluación 01 estuvo entre 425 gr y en la segunda evaluación estuvieron en 465 gr en promedio de peso; por lo que indica, la evaluación 02 ha permitido mejorar el peso más que la evaluación 01 de la densidad 02 (6 cuyes/$m^{2)}$ de la línea Inti.

Tabla 16

Análisis de varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Columna 1	2	876	438	242		
Columna 2	2	866	433	1568		
Columna 3	2	823	411.5	924.5		
Columna 4	2	786	393	392		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	2578.375	3	859.458	1.100	0.446	6.591
Dentro de los grupos	3126.5	4	781.625			
Total	5704.875	7				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tablas 16, referida a la comparación de las segundas densidades de la línea Inti en relación a la ganancia de peso en promedio de las 04 repeticiones de la línea Inti, se encontró que no es significativa en los promedios de las segundas densidades de ambas evaluaciones de peso. En este caso, no se encontró diferencia significativa porque en la tabla 16 se nota el nivel de significancia de 0.446, siendo mayor del 0.05 del nivel de precisión o error de la segunda densidad poblacional materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la Ho. El promedio de peso en la densidad 02 de la línea Inti en ambas evaluaciones entre las 04 repeticiones no es diferente con las mismas líneas de Inti, demostrando que ha una densidad de 6 cuyes/m^2 de la línea Inti se mantiene o es igual el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso, bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

La ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Inti no se diferencia entre las 02 evaluaciones de la línea Inti, en relación a la 02 densidad a nivel de las 04 repeticiones corroborando con Warwich y Legates (1980), que el cuy de la línea Inti conforme se incrementa la proporción de la línea mejoradora la rusticidad (Capacidad para responder convenientemente frente a un ambiente adverso) tiende a disminuir, hasta perderse cuando prácticamente predomina la línea mejorada, momento en el que se habla de un animal puro por cruce; razón por las cuales, ha influenciado el espacio vital para la ganancia de peso.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la enciclopedia virtual Wikipedia (2016), la línea Inti ha sido creada como un promedio entre las dos líneas principales de Perú y criolla.

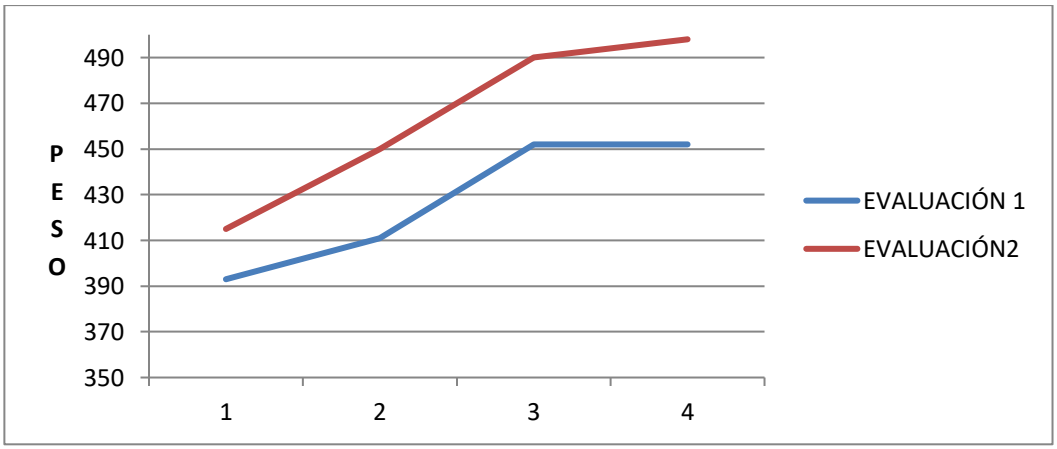


Figura 19. Comparativo entre las terceras densidades de la línea Inti.(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso de la línea Inti en promedio (gramos), se observaron en la figura 19, que hubo un alto incremento de peso desde la repetición 3 en forma ascendente a la repetición 4, en comparación a las repeticiones 1 y 2 que fueron ascendiendo relativamente para llegar a la repetición 3 de la segunda evaluación, en comparación a las repeticiones de la primera evaluación que hubo una

ascendencia desde la primera repetición 01 hasta la 03 repetición y manteniéndose a la 04 repetición de la densidad 03 (7 cuyes/m^2) de más 490 gr y casi a 450 gr de peso vivo respectivamente.

Sin embargo, es necesario analizar, por qué en la primera evaluación en comparación de la segunda evaluación de ganancia de peso de la densidad 03 es menor las medidas de peso entre las 04 repeticiones; situación que demuestra que los cuyes en la segunda evaluación tuvieron un despunte desde la 3 repetición hasta la 04 repetición; esto hace pensar que ha influencia que los cuyes han logrado adaptarse a la condiciones de la zona; a pesar de eso, ambas evaluaciones han sido determinantes para el promedio de peso de la línea Inti.

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso se ha constatado que en la evaluación 01 estuvo en 450 gr y en la segunda evaluación estuvieron en 490 gr en promedio de peso; por lo que indica, la evaluación 02 ha permitido mejorar el peso más que la evaluación 01 de la densidad 03 (7 cuyes/$m^{2)}$ de la línea Inti.

Tabla 17

Análisis de varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Columna 1	2	808	404	242		
Columna 2	2	861	430.5	760.5		
Columna 3	2	942	471	722		
Columna 4	2	950	475	1058		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	6934.375	3	2311.458	3.323	0.138	6.591
Dentro de los grupos	2782.5	4	695.625			
Total	9716.875	7				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tablas 17, referida a la comparación de las terceras densidades de la línea Inti en relación a la ganancia de

peso en promedio de las 04 repeticiones de la línea Inti, se encontró que no es significativa en los promedios de las terceras densidades de ambas evaluaciones de peso. En este caso, no se encontró diferencia significativa porque en la tabla 17 se nota el nivel de significancia de 0.138, siendo mayor del 0.05 del nivel de precisión o error de la tercera densidad poblacional materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la Ho. El promedio de peso en la densidad 03 de la línea Inti en ambas evaluaciones entre las 04 repeticiones no es diferente con las mismas líneas de Inti, demostrando que ha una densidad de 7 cuyes/m^2 de la línea Inti se mantiene o es igual el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso, bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

La ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Inti no se diferencia entre las 02 evaluaciones de la línea Inti, en relación a la 03 densidad a nivel de las 04 repeticiones corroborando con Warwich y Legates, 1980, que el cuy de la línea Inti conforme se incrementa la proporción de la línea mejoradora la rusticidad (Capacidad para responder convenientemente frente a un ambiente adverso) tiende a disminuir, hasta perderse cuando prácticamente predomina la línea mejorada, momento en el que se habla de un animal puro por cruce; razón por las cuales, ha influenciado el espacio vital para la ganancia de peso.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la enciclopedia virtual Wikipedia (2016), la línea Inti ha sido creada como un promedio entre las dos líneas principales de Perú y criolla.

3.5. Comparativo entre las densidades poblacionales de la línea Perú

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso de la línea Perú en promedio (gramos), se observaron en la figura 20, que hubo un alto incremento de peso en la repetición 3 y mucho menos descendiendo de la repetición 2, 1 y 4 de la segunda evaluación, en comparación a la repetición 3 de la densidad 01 (5 cuyes/m^2) de más 520 gr y casi a 475 gr de peso vivo respectivamente.

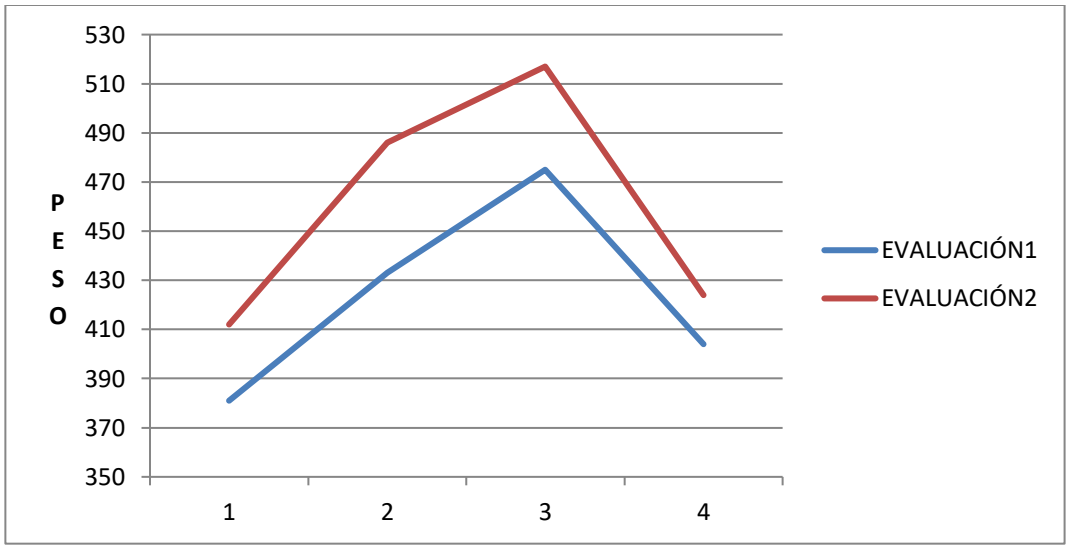


Figura 20. Comparativo entre las primeras densidades de la línea Perú.(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

Sin embargo, es necesario analizar, por qué en la primera evaluación en comparación de la segunda evaluación de ganancia de peso de la densidad 01 es menor las medidas de peso entre las 04 repeticiones; situación que demuestra que los cuyes en la segunda evaluación tuvieron más edad y a su vez han logrado adaptarse a la condiciones de la zona, por lo tanto ambas evaluaciones han sido determinantes para el promedio de peso de la línea Perú.

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso se ha constatado que en la evaluación 01 estuvo en 475 gr en promedio y en la segunda evaluación estuvieron en 520 gr en promedio de peso; por lo que indica, la evaluación 02 ha permitido mejorar el peso más que la evaluación 01 de la densidad 01 (5 cuyes/$m^{2)}$ de la línea Perú.

Tabla 18

Análisis de varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Columna 1	2	793	396.5	480.5		
Columna 2	2	919	459.5	1404.5		
Columna 3	2	992	496	882		
Columna 4	2	828	414	200		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	12151	3	4050.333333	5.46051006	0.067304857	6.591382116
Dentro de los grupos	2967	4	741.75			
Total	15118	7				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tablas 18, referida a la comparación de las primeras densidades de la línea Perú en relación a la ganancia de peso en promedio de las 04 repeticiones de la línea Perú, se encontró que no es significativa en los promedios de las primeras densidades de ambas evaluaciones de peso. En este caso, no se encontró diferencia significativa porque en la tabla 18 se nota el nivel de significancia de 0.067, siendo mayor del 0.05 del nivel de precisión o error de la primera densidad poblacional materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la Ho. El promedio de peso en la densidad 01 de la línea Perú en ambas evaluaciones entre las 04 repeticiones no es diferente con las mismas líneas de Perú, demostrando que ha una densidad de 5 cuyes/m^2 de la línea Perú se mantiene o es igual el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso, bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

La ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Perú no se diferencia entre las 02 evaluaciones de la línea Perú, en relación a la 01 densidad a nivel de las 04 repeticiones corroborando por INIA (S/F), en su página web, indica que la línea Perú en cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 gr de peso al nacimiento, 316 gr de peso vivo al desde, 1041 gr de peso vivo a las 08 semanas en los machos.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la INIA (S/F), la línea Perú está considerado una línea pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco-tipos locales, que puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad.

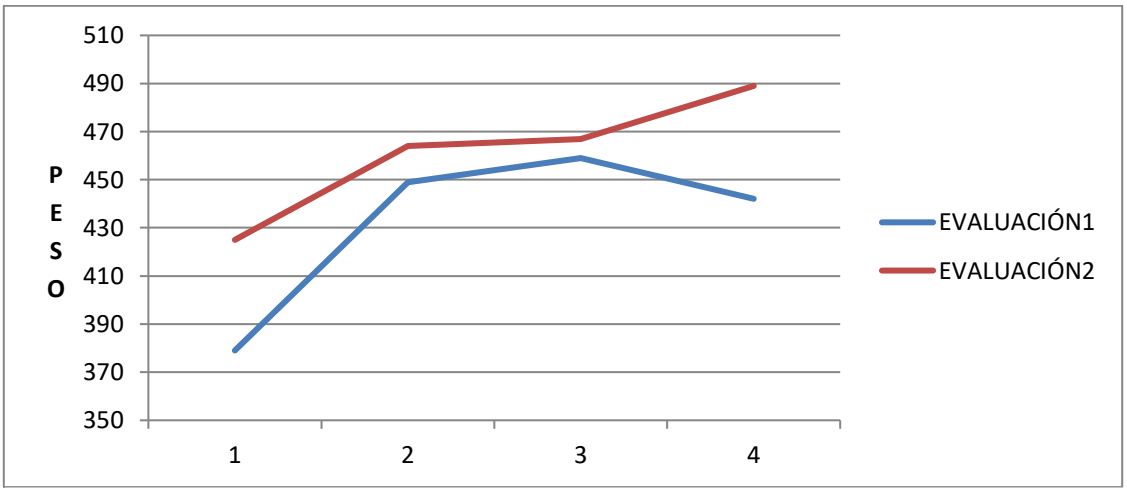


Figura 21. Comparativo entre las segundas densidades de la línea Perú.(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

Los resultados sobre ganancia de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso de la línea Perú en promedio (gramos), se observaron en la figura 21, que hubo un mayor incremento de peso desde la repetición 3 hasta la repetición 4 y mucho menos descendiendo de la repetición 2 y 1 de la segunda evaluación, en comparación a la repetición 2 y 3 mantienen casi el mismo peso y descienden de 2 al 1 y del 3 a la 4 repetición de la primera evaluación de la densidad 02 (6 cuyes/m^2) más de 490 gr y aproximadamente a 460 gr de peso vivo respectivamente.

Sin embargo, es necesario analizar, por qué en la primera evaluación en comparación de la segunda evaluación de ganancia de peso de la densidad 02 es menor las medidas de peso entre las 04 repeticiones; situación que demuestra que los cuyes en la segunda evaluación tuvieron más capacidad de asimilación de sus alimentos, fueron más precoces y a su vez han logrado adaptarse a la condiciones de la zona, por lo tanto ambas evaluaciones han sido determinantes para el promedio de peso de la línea Perú.

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso se ha constatado que en la evaluación 01 estuvo en 460 gr en promedio y en la segunda evaluación estuvieron en 490 gr en promedio de peso; por lo que

indica, la evaluación 02 ha permitido mejorar el peso más que la evaluación 01 de la densidad 02 (6 cuyes/m^2) de la línea Perú.

Tabla 19

Análisis de varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Columna 1	2	804	402	1058		
Columna 2	2	913	456.5	112.5		
Columna 3	2	926	463	32		
Columna 4	2	931	465.5	1104.5		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	5426.5	3	1808.833333	3.13625199	0.149205274	6.591382116
Dentro de los grupos	2307	4	576.75			
Total	7733.5	7				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tabla 19, referida a la comparación de las segundas densidades de la línea Perú en relación a la ganancia de peso en promedio de las 04 repeticiones de la línea Perú, se encontró que no es significativa en los promedios de las primeras densidades de ambas evaluaciones de peso. En este caso, no se encontró diferencia significativa porque en la tabla 19 se nota el nivel de significancia de 0.149, siendo mayor del 0.05 del nivel de precisión o error de la primera densidad poblacional materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la Ho. El promedio de peso en la densidad 02 de la línea Perú en ambas evaluaciones entre las 04 repeticiones no es diferente con las mismas líneas de Perú, demostrando que ha una densidad de 6 cuyes/m^2 de la línea Perú se mantiene o es igual el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso, bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

La ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Perú no se diferencia entre las 02 evaluaciones de la línea Perú, en relación a la 02 densidad a nivel de las 04 repeticiones corroborando por INIA (S/F), en su página web, indica que la línea Perú en cuanto a la

producción de la progenie reporta cifras de 176 gr de peso al nacimiento, 326 gr de peso vivo al desde, 1041 gr de peso vivo a las 08 semanas en los machos.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la INIA (S/F), la línea Perú está considerado una línea pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco-tipos locales, que puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad.

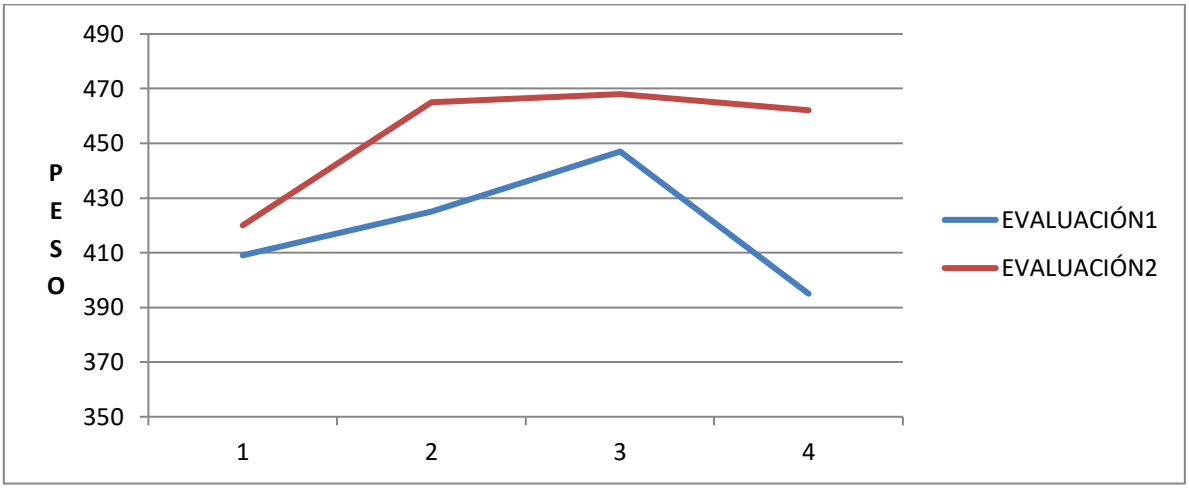


Figura 22. Comparativo entre las terceras densidades de la línea Perú..(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

la línea Perú en promedio (gramos), se observaron en la figura 22, que hubo un mayor incremento de peso entre la repetición 2 y 3 y mucho menos descendiendo de la repetición 2 a 1 y de 3 a 4 de la segunda evaluación, en comparación a la repetición 3 que tiene un pico elevado de peso y descienden de 3, 2 al 1 y del 3 a la 4 repetición de la primera evaluación de la densidad 03 (7 cuyes/m^2) más de 470 gr y cerca a 450 gr de peso vivo respectivamente.

Sin embargo, es necesario analizar, por qué en la primera evaluación en comparación de la segunda evaluación de ganancia de peso de la densidad 03 es menor las medidas de peso entre las 04 repeticiones; situación que demuestra que los cuyes en la segunda evaluación tuvieron más capacidad de asimilación de sus alimentos, fueron más precoces y a su vez han logrado adaptarse a la condiciones de la zona, por lo tanto ambas evaluaciones han sido determinantes para el promedio de peso de la línea Perú.

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m^2, que tiene mucha relación con

el peso de los cuyes; en este caso se ha constatado que en la evaluación 01 estuvo en 450 gr en promedio y en la segunda evaluación estuvieron en 470 gr en promedio de peso; por lo que indica, la evaluación 02 ha permitido mejorar el peso más que la evaluación 01 de la densidad 03 (7 cuyes/m^2) de la línea Perú.

Tabla 20

Análisis de la varianza del factor peso

Análisis de varianza de un factor						
RESUMEN						
Grupos	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Columna 1	2	829	414.5	60.5		
Columna 2	2	890	445	800		
Columna 3	2	915	457.5	220.5		
Columna 4	2	857	428.5	2244.5		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Entre grupos	2122.375	3	707.458	0.851	0.534	6.591
Dentro de los grupos	3325.5	4	831.375			
Total	5447.875	7				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en las tablas 20, referida a la comparación de las segundas densidades de la línea Perú en relación a la ganancia de peso en promedio de las 04 repeticiones de la línea Perú, se encontró que no es significativa en los promedios de las terceras densidades de ambas evaluaciones de peso. En este caso, no hubo diferencia significativa porque en la tabla 20 se nota el nivel de significancia de 0.534, siendo mayor del 0.05 del nivel de precisión o error de la primera densidad poblacional materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la H_o. El promedio de peso en la densidad 03 de la línea Perú en ambas evaluaciones entre las 04 repeticiones no es diferente con las mismas líneas de Perú, demostrando que ha una densidad de 7 cuyes/m^2 de la línea Perú se mantiene o es igual el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso, bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

La ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Perú no se diferencia entre las 02 evaluaciones de la línea Perú, en relación a la 03 densidad a nivel de las 04 repeticiones corroborando por INIA (S/F), en su página web, indica que la línea Perú en cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 gr de peso al nacimiento, 326 gr de peso vivo al desde, 1041 gr de peso vivo a las 08 semanas en los machos.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la INIA (S/F), la línea Perú está considerado una línea pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco-tipos locales, que puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad.

3.6. Comparativo entre líneas mejoradas de incremento de peso

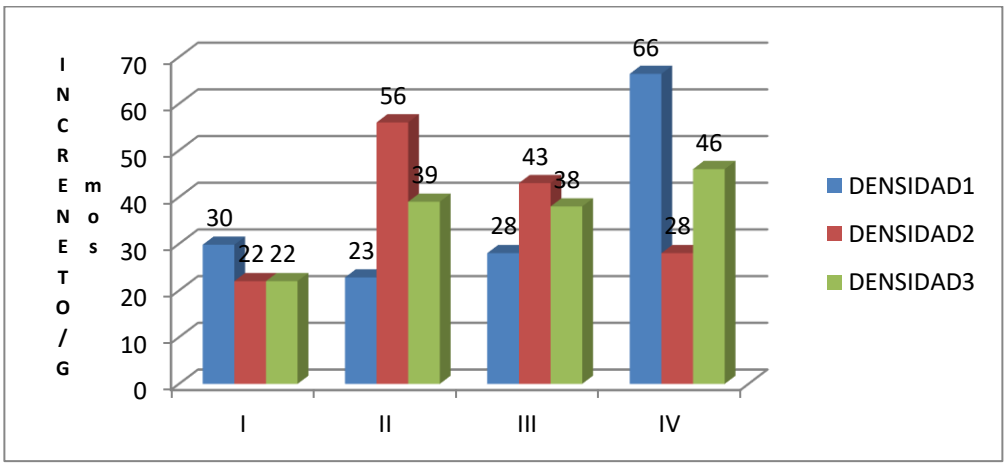


Figura 23. Comparativo de la línea Inti de incremento de peso.(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.

En términos generales, comparando entre densidades y por repeticiones de la misma línea Inti, los resultados sobre incremento de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso de la línea Inti en promedio (gramos), se observaron en la figura 23, que hubo un mayor incremento de peso a nivel de densidades en la densidad 02 (37.25 gramos, resultado de 22+56+43+28/4) más que las densidades 01 (36.50 gramos, resultado de 30+23+28+66/4+56+43+28/4) y densidad 03 (36.25 gramos, resultado de 22+39+38+46/4).

En la misma figura 23, si analizamos en cuál de las repeticiones sobresalieron las densidades de mayor incremento de peso, se observaron que fueron la densidad 01 en la repetición 04, luego lo sigue la densidad 02 en la repetición 02 y la densidad 03 no llegó a

sobresalir en ninguna repetición, por en cuanto que en la repetición 04 la densidad 01 sobre salió más que en las 03 repeticiones.

En resumen, se nota en la figura 23 a simple vista que la densidad 01 en la repetición 04 tiene un incremento de peso en comparación a las demás repeticiones; sin embargo cuando se calcula el promedio a nivel de densidades de las 04 repeticiones la densidad 02 es la que tiene alto incremento de peso, la misma que es el promedio real de la línea Inti; por lo tanto se determina que la densidad 2 (promedio: 37.25 gr), es la que tiene una incremento mínimo en comparación a las 02 densidades restantes (densidad 01= 36.75 gr y la densidad 03= 36.25 gr).

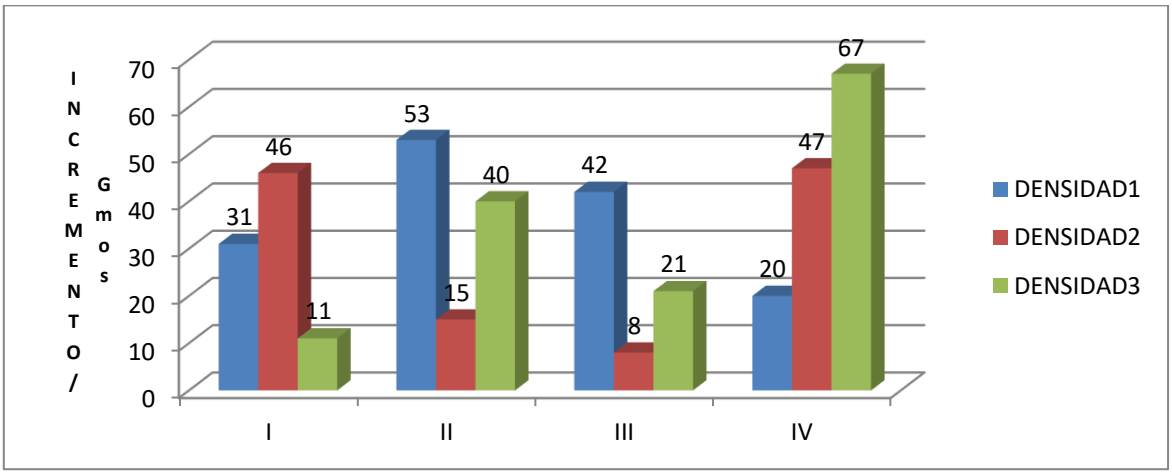


Figura 24. Comparativo de la línea Perú de incremento de peso.(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

En términos generales, comparando entre densidades y por repeticiones de la línea Perú, los resultados sobre incremento de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso en promedio (gramos), se observaron en la figura 24, que hubo un alto incremento de peso a nivel de la densidad 01 (promedio: 36.50 gr) en relación a las demás densidades: densidades 02 (29 gr) y densidad 03 (34.75 gr).

En la misma figura 24, si analizamos en cuál de las repeticiones sobresalieron las densidades de mayor incremento de peso, se observaron que fueron la densidad 03 en la repetición 04, luego lo sigue la densidad 01 en la repetición 02 y la densidad 03 llegó a sobresalir en la repetición 01.

En resumen, se nota en la figura 24 a simple vista que la densidad 03 en la repetición 04 tiene mayor incremento de peso en comparación a las demás repeticiones; sin embargo cuando se calcula el promedio a nivel de densidades de las 04 repeticiones la densidad 01 es la que tiene

mayor incremento de peso, la misma que es el promedio real de la línea Perú; por lo tanto se determina que 05 cuyes ubicados en un espacio vital de 1 m^2 (densidad 01= 36.50 gr), es la que tiene una incremento mínimo en comparación a las 02 densidades restantes (densidad 02= 29.00 gr y la densidad 03= 34.75 gr).

Tabla 21

Análisis de varianza de dos factores con una muestra por grupo

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Densidad1	4	147	36.8	399.5		
Densidad2	4	149	37.3	234.3		
Densidad3	4	145	36.3	102.9		
Repeticón 1	3	73.8	24.6	20.3		
Repeticón 2	3	117.8	39.3	275.6		
Repeticón 3	3	109	36.3	58.3		
Repeticón 4	3	140.4	46.8	369.1		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Densidades	2	2	1	0.004	0.996	5.143
Repeticiones	765.4	3	255.1	1.060	0.433	4.757
Error	1444.7	6	240.8			
Total	2212.1	11				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en la tabla 21, referida a la comparación de las líneas Inti y la línea Perú en relación al incremento de peso en promedio de las 03 densidades con sus 04 repeticiones para cada línea Inti y la línea Perú, se encontró que no es significativa en los promedios de incremento de peso en ambas líneas mejoradas. En este caso, no hubo diferencia significativa porque en la tabla 21 se nota el nivel de significancia a nivel de densidades fue de 0.996, siendo mucho mayor del 0.05 del nivel de precisión o error a nivel de ambas líneas (Inti y Perú) materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la H_o. El promedio de incremento de peso en las 03 densidades con sus respectivas repeticiones entre las líneas Inti y Perú, no es diferente con las líneas de Inti y Perú, demostrando que ha cualquier densidad de 5, 6 y 7 cuyes/m^2 se mantiene o es igual el parámetro productivo en relación al incremento de peso, bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

El incremento de peso como parámetro productivo de las líneas Inti y Perú no se diferencia entre las 03 densidades con sus respectivas repeticiones, corroborando por INIA (S/F), en su página web, indica que la línea Perú en cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 gr de peso al nacimiento, 326 gr de peso vivo al desde, 1041 gr de peso vivo a las 08 semanas en los machos, cifras que no existen diferencias significativas con respecto a la línea Inti.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la INIA (S/F), la línea Perú está considerado una línea pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco-tipos locales, que puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. En este caso si comparamos con los promedios en densidades no hay diferencia entre ambas líneas al oscilar el promedio de incremento de peso entre 29.00 a 37.25 gr.

3.7. Comparativo entre la línea Inti y Perú relacionado a la densidad poblacional

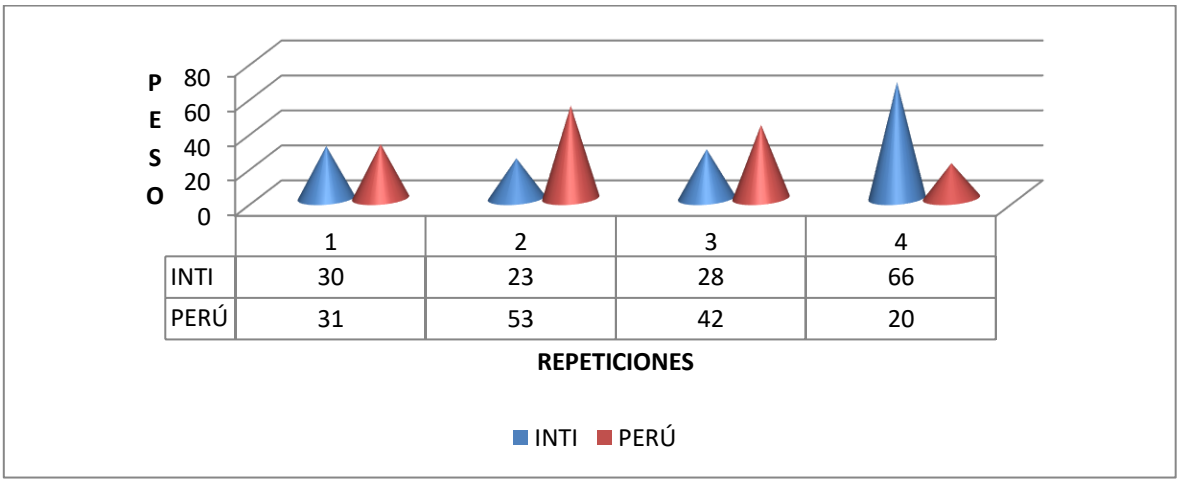


Figura 25. Comparativo entre la línea Inti y la línea Perú en las primeras densidades..(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

En términos generales, comparando las líneas de inti y Perú en las primeras densidades y por repeticiones de ambas líneas mejoradas, los resultados sobre incremento de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso en promedio (gramos), se observaron en la figura 25, hubo un incremento mínimo de peso a nivel de la línea Inti (36.75 gr) en comparación a la línea Perú (36.50 gr).

En la misma figura 25, si analizamos en cuál de las repeticiones sobresalieron ambas líneas mejoradas en las primeras densidades en cuanto al incremento de peso, se observaron que

fueron la línea Inti en la repetición 04 ha logrado el pico más elevado (66 gr) y la línea Perú en la repetición 02 logrando un menor incremento de peso (53 gr).

En resumen, en la figura 25 se nota a simple vista que, la línea Inti en la primera densidad con 04 repeticiones tuvo relativamente un incremento de peso (36.75 gr) en comparación a la línea Perú (36.50 gr); sin embargo cuando se calcula el promedio a nivel de repeticiones como primera densidad, la que tiene relativamente un mayor incremento de peso, es la línea Inti en la repetición 04 (66 gr) en comparación a la línea Perú en la repetición 02 con un incremento menor de peso de 53 gr.

Tabla 22

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Densidad 1	4	147	36.75	399.53		
Densidad 2	4	146	36.5	201.666667		
Repetición 1	2	60.8	30.4	0.72		
Repetición 2	2	75.8	37.9	456.02		
Repetición 3	2	70	35	98		
Repetición 4	2	86.4	43.2	1076.48		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Densidades	0.125	1	0.12500	0.00023	0.98885	10.12796
Repeticiones	172.495	3	57.49833	0.10575	0.95125	9.27663
Error	1631.095	3	543.69833			
Total	1803.715	7				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en la tabla 22, referida a la comparación de las líneas Inti y la línea Perú en relación al incremento de peso en promedio de la primera densidad con sus 04 repeticiones para cada línea Inti y la línea Perú, se encontró que no es significativa en los promedios de incremento de peso en ambas líneas mejoradas. En este caso, no existe diferencia significativa porque en la tabla 22 se nota el nivel de significancia a nivel de ambas líneas mejoradas fue de 0.988, siendo mayor al nivel de precisión o error a nivel de ambas líneas (Inti y Perú) materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la H_o. El promedio de incremento de peso en la primera densidad con sus respectivas repeticiones entre las líneas Inti y Perú, no es diferente con las líneas de Inti y Perú, demostrando que a la densidad de 5 cuyes/m^2 se mantiene o es igual el parámetro

productivo en relación al incremento de peso, bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

El incremento de peso como parámetro productivo de las líneas Inti y Perú no se diferencia en la primera densidad con sus respectivas repeticiones, corroborando por INIA (S/F), en su página web, indica que la línea Perú en cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 gr de peso al nacimiento, 326 gr de peso vivo al desde, 1041 gr de peso vivo a las 08 semanas en los machos, cifras que no existen diferencias significativas con respecto a la línea Inti.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la INIA (S/F), la línea Perú está considerado una línea pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco-tipos locales, que puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. En este caso si comparamos con los promedios en densidades no hay diferencia entre ambas líneas al oscilar el promedio de incremento de peso entre 36.75 a 36.50 gr. Respectivamente.

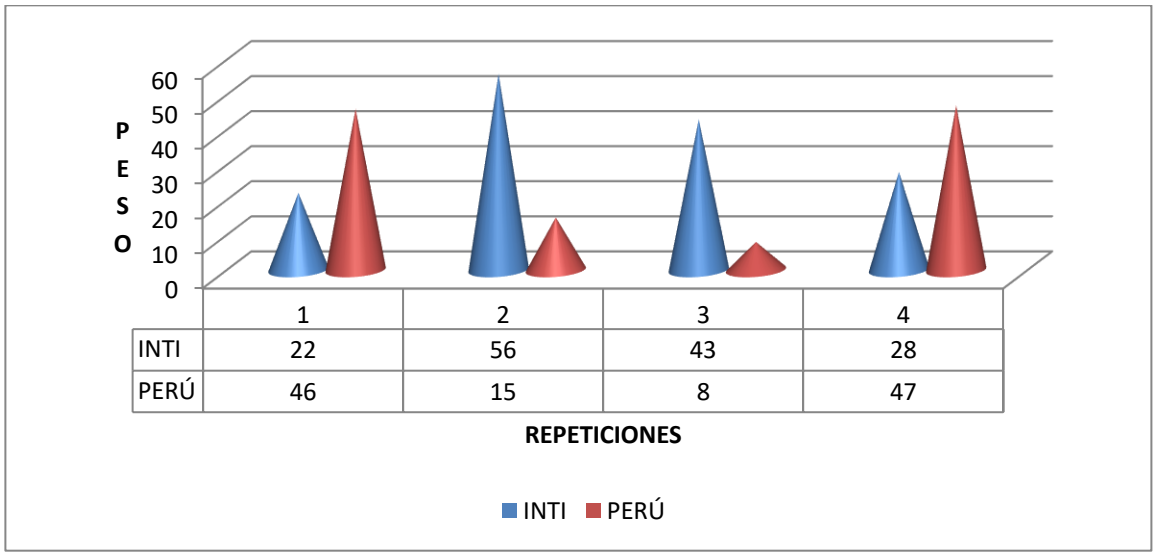


Figura 26. Comparativo entre la línea Inti y la línea Perú en las segundas densidades.(***Fuente:*** Elaboración propia,2016)

En términos generales, comparando las líneas de inti y Perú en la segunda densidad y por repeticiones de ambas líneas mejoradas, los resultados sobre incremento de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso en promedio (gramos), se observaron en la figura 26, que hubo un incremento de peso a nivel de la línea Inti (37.25 gr) en comparación a la línea Perú (29.00 gr).

En la misma figura 26, si analizamos en cuál de las repeticiones sobresalieron ambas líneas mejoradas en las segundas densidades en cuanto al incremento de peso, se observaron que fueron la línea Inti en la repetición 02 ha logrado el pico más elevado (56 gr) y la línea Perú en la repetición 04 logrando un menor incremento de peso (47 gr).

En resumen, se nota en la figura 26 a simple vista que la línea Inti en la segunda densidad con sus 04 repeticiones tiene relativamente mayor incremento de peso (37.25 gr) en comparación a la línea Perú (29.00 gr); sin embargo cuando se calcula el promedio a nivel de repeticiones como segunda densidad, la que tiene relativamente mayor incremento de peso es la línea Inti en la repetición 02 (56 gr) en comparación a la línea Perú en la repetición 04 con un incremento menor de peso de 47 gr.

Tabla 23

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Densidad 1	4	149	37.25	234.25		
Densidad 2	4	116	29	416.666667		
Repetición 1	2	68	34	288		
Repetición 2	2	71	35.5	840.5		
Repetición 3	2	51	25.5	612.5		
Repetición 4	2	75	37.5	180.5		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Densidades	136.125	1	136.125	0.229	0.665	10.128
Repeticiones	167.375	3	55.792	0.094	0.959	9.277
Error	1785.375	3	595.125			
Total	2088.875	7				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en la tabla 23, referida a la comparación de las líneas Inti y la línea Perú en relación al incremento de peso en promedio de la segunda densidad con sus 04 repeticiones para cada línea Inti y la línea Perú, se encontró que no es significativa en los promedios de incremento de peso en ambas líneas mejoradas. En este caso, no existe diferencia significativa porque en la tabla 23 se nota el nivel de significancia a nivel de ambas líneas mejoradas fue de 0.665, siendo mayor del 0.05 del nivel de precisión o error a nivel de ambas líneas (Inti y Perú) materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la H_o. El promedio de incremento de peso en la segunda densidad con sus respectivas repeticiones entre las líneas Inti y Perú, no es diferente con las líneas de Inti y Perú, demostrando que a la densidad de 6 cuyes/m^2 se mantiene o es igual el parámetro productivo en relación al incremento de peso, bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

El incremento de peso como parámetro productivo de las líneas Inti y Perú no se diferencia en la segunda densidad con sus respectivas repeticiones, corroborando por INIA (S/F), en su página web, indica que la línea Perú en cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 gr de peso al nacimiento, 326 gr de peso vivo al desde, 1041 gr de peso vivo a las 08 semanas en los machos, cifras que no existen diferencias significativas con respecto a la línea Inti.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la INIA (S/F), la línea Perú está considerado una línea pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco-tipos locales, que puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. En este caso si comparamos con los promedios en densidades no hay diferencia entre ambas líneas al oscilar el promedio de incremento de peso entre 37.25 a 29.00 gr. Respectivamente.

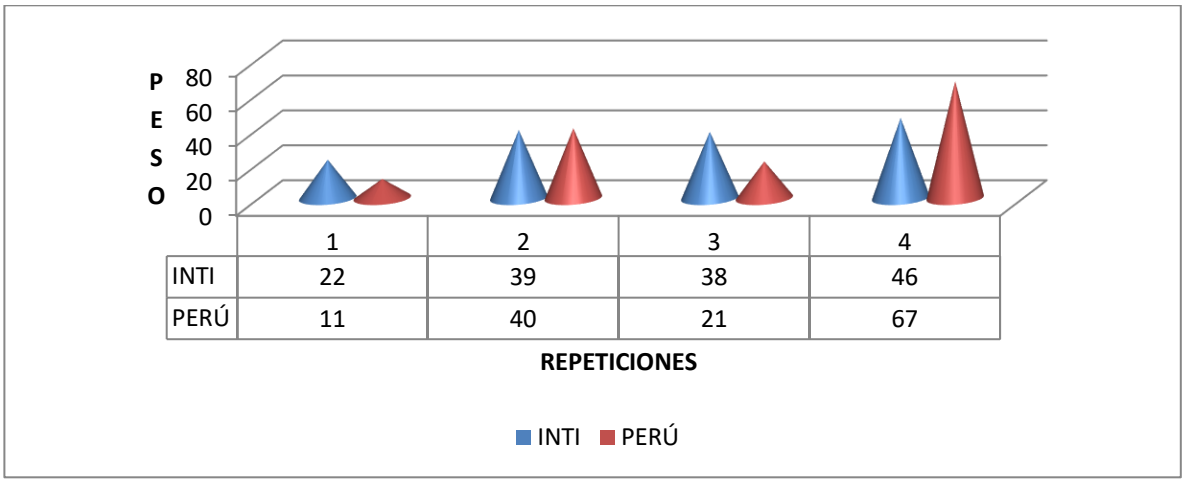


Figura 27. Comparativo entre la línea Inti y la línea Perú en las terceras densidades.(***Fuente:*** Elaboración propia, 2016.)

En términos generales, comparando las líneas de inti y Perú en la tercera densidad y por repeticiones de ambas líneas mejoradas, los resultados sobre incremento de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso en promedio (gramos), se observaron en la figura 27,

que hubo un incremento de peso a nivel de la línea Inti (36.25 gr) en comparación a la línea Perú (34.75 gr).

En la misma figura 27, si analizamos en cuál de las repeticiones sobresalieron ambas líneas mejoradas en las terceras densidades en cuanto al incremento de peso, se observaron que fueron la línea Inti en la repetición 04 ha logrado el pico menos elevado (46 gr) y la línea Perú en la repetición 04 logrando un pico más elevado en incremento de peso (67 gr).

En resumen, se nota en la figura 27 a simple vista que la línea Inti en la tercera densidad con sus 04 repeticiones tiene relativamente mayor incremento de peso (36.25 gr) en comparación a la línea Perú (34.75 gr); sin embargo cuando se calcula el promedio a nivel de repeticiones como tercera densidad, la que tiene relativamente mayor incremento de peso es la línea Perú en la repetición 04 (67 gr) en comparación a la línea Inti en la repetición 04 con un incremento menor de peso de 46 gr.

Tabla 24

Análisis de varianza de dos factores con una sola muestra por grupo

RESUMEN	*Cuenta*	*Suma*	*Promedio*	*Varianza*		
Densidad 1	4	145	36.25	102.916667		
Densidad 2	4	139	34.75	606.916667		
Repetición 1	2	33	16.5	60.5		
Repetición 2	2	79	39.5	0.5		
Repetición 3	2	59	29.5	144.5		
Repetición 4	2	113	56.5	220.5		
ANÁLISIS DE VARIANZA						
Origen de las variaciones	*Suma de cuadrados*	*Grados de libertad*	*Promedio de los cuadrados*	*F*	*Probabilidad*	*Valor crítico para F*
Densidades	4.5	1	4.500	0.032	0.869	10.128
Repeticiones	1708	3	569.333	4.052	0.140	9.277
Error	421.5	3	140.500			
Total	2134	7				

Fuente: Elaboración propia, 2016.

Estadísticamente, se comprueba aplicando el ANOVA según se muestra en la tabla 24, referida a la comparación de las líneas Inti y la línea Perú en relación al incremento de peso en promedio de la tercera densidad con sus 04 repeticiones para cada línea Inti y la línea Perú, se encontró que no es significativa en los promedios de incremento de peso en ambas líneas

mejoradas. En este caso, no existe diferencia significativa porque en la tabla 24 se nota el nivel de significancia a nivel de ambas líneas mejoradas fue de 0.869, siendo mucho mayor del 0.05 del nivel de precisión o error a nivel de ambas líneas (Inti y Perú) materia de la investigación.

Por lo tanto se acepta la Ho. El promedio de incremento de peso en la tercera densidad con sus respectivas repeticiones entre las líneas Inti y Perú, no hubo diferencia con las líneas de Inti y Perú, demostrando que a la densidad de 7 cuyes/m^2 se mantiene o es igual el parámetro productivo en relación al incremento de peso, bajo las mismas condiciones bioclimáticas, alimentación mixta y comportamiento reproductivo.

El incremento de peso como parámetro productivo de las líneas Inti y Perú no se diferencia en la segunda densidad con sus respectivas repeticiones, corroborando por INIA (S/F), en su página web, indica que la línea Perú en cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 gr de peso al nacimiento, 326 gr de peso vivo al desde, 1041 gr de peso vivo a las 08 semanas en los machos, cifras que no existen diferencias significativas con respecto a la línea Inti.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la INIA (S/F), la línea Perú está considerada una línea pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco-tipos locales, que puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. En este caso si comparamos con los promedios en densidades no hubo diferencia entre ambas líneas al oscilar el promedio de incremento de peso entre 36.25 a 34.75 gramos respectivamente.

3.8. Discusión de resultados

a) La línea de cuy Inti evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, bajo las mismas condiciones de adaptación a la bioclimáticas de la zona, de temperatura promedio de 25.2ºc y a la alimentación mixta de concentrado con forraje de kudzu, pasto elefante morado y King grass; en cuanto a la ganancia de peso tanto en la primera evaluación como en la segunda evaluación, hubo un mejor promedio de peso en la *densidad 01 de 5 cuyes / m^2 de 450.75 y 487.50 gr respectivamente*.

   Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m2, que tiene mucha

relación con el peso de los cuyes; en este caso estuvieron dentro del rango de la densidad población mínima que marca la diferencia de peso de la densidad de 5 cuyes/m2.

Mediante los resultados logrados, se comprueba estadísticamente aplicando el ANOVA, que no hay diferencia significativa en los promedios de las 03 densidades en la ganancia de peso tanto en la primera como en la segunda evaluación de la línea de cuy Inti; por lo tanto el promedio de la ganancia de peso es igual con 95% de confiabilidad.

b) La línea de cuy Perú evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, bajo las mismas condiciones de adaptación a la bioclimáticas de la zona, de temperatura promedio de 25.2ºc y a la alimentación mixta de concentrado con forraje de kudzu, pasto elefante morado y King grass; en cuanto a la ganancia de peso tanto en la primera evaluación como en la segunda evaluación, hubo un mejor promedio de peso en la *densidad 02 de 6 cuyes / m^2 de 432.25 y 461.25 gr respectivamente.*

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso estuvieron dentro del rango de la densidad población mínima que marca la diferencia de peso de la densidad de 6 cuyes/m2.

Mediante los resultados logrados, se comprueba estadísticamente aplicando el ANOVA, que hubo diferencia significativa en los promedios de las 03 densidades en la ganancia de peso tanto en la primera como en la segunda evaluación de la línea de cuy Perú; por lo tanto el promedio de la ganancia de peso tuvo diferencia de la densidad 02 más que la densidad 01 y 03 con el 95% de confiabilidad; expresado de otra manera que la línea Perú tuvo mejor parámetro productivo en relación a la ganancia de peso en la densidad 02 en comparación de las demás densidades.

Razón por la cual, la ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Perú diferencia a las dos líneas de Inti y Criolla, corroborando con Higaona, 1995, que el cuy criollo a los 4.5 meses de edad presenta un peso de 700 gr mientras que el mejorado de la línea Perú a los dos meses de edad ya alcanza 800 gr de peso vivo; por lo que los criadores peruanos, también mencionan que las líneas mejoradas de cuyes de la línea Perú pueden lograr rápidos incrementos de peso y llegar a pesos corporales de un kilo o más a edades muy jóvenes.

c) La línea de cuy Criolla evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, bajo las mismas condiciones de adaptación a la bioclimáticas de la zona, de temperatura promedio de 25.2ºc y a la alimentación mixta de concentrado con forraje de kudzu, pasto elefante morado y King grass; en cuanto a la ganancia de peso tanto en la primera evaluación como en la segunda evaluación, hubo un mejor promedio de peso en la *densidad 02 de 6 cuyes / m^2 de 356.25 y 378.50 gr respectivamente.*

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso estuvieron dentro del rango de la densidad población mínima que marca la diferencia de peso de la densidad de 6 cuyes/m2.

Mediante los resultados logrados, se comprueba estadísticamente aplicando el ANOVA, que hubo diferencia significativa en los promedios de las 03 densidades en la ganancia de peso tanto en la primera como en la segunda evaluación de la línea de cuy Criolla; por lo tanto el promedio de la ganancia de peso tuvo diferencia de la densidad 02 más que la densidad 01 y 03 con el 95% de confiabilidad; expresado de otra manera que la línea Criolla tuvo mejor parámetro productivo en relación a la ganancia de peso en la densidad 02 en comparación de las demás densidades.

Razón por la cual, la ganancia de peso como parámetro productivo de la línea Criolla tuvo diferencia a las dos líneas de Inti y Perú, corroborando con Higaona, 1995, que el cuy criollo a los 4.5 meses de edad presenta un peso de 700 gr mientras que el mejorado de la línea Perú a los dos meses de edad ya alcanza 800 gr de peso vivo; por lo que los criadores peruanos, también mencionan que las líneas mejoradas de cuyes de la línea Perú, así como la línea Criolla pueden lograr rápidos incrementos de peso y llegar a pesos corporales de un kilo o más a edades muy jóvenes.

d) La línea de cuy Inti evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, bajo las mismas condiciones de adaptación a la bioclimáticas de la zona, de temperatura promedio de 25.2ºc y a la alimentación mixta de concentrado con forraje de kudzu, pasto elefante morado y King grass; en cuanto al incremento de peso tanto en la primera evaluación como en la segunda evaluación, hubo un mejor promedio de

incremento de peso en la *densidad 02 de 6 cuyes / m^2 de 37.25 gr.* más que las densidades 01 (36.50 gr) y densidad 03 (36.25 gr).

Con respecto a la línea de cuy Perú evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, bajo las mismas condiciones de adaptación a la bioclimáticas de la zona, de temperatura promedio de 25.2ºc y a la alimentación mixta de concentrado con forraje de kudzu, pasto elefante morado y King grass; en cuanto al incremento de peso tanto en la primera evaluación como en la segunda evaluación, hubo un mejor promedio de incremento de peso en la *densidad 01 de 5 cuyes / m^2 de 36.50 gr.* más que las densidades 02 (29.00 gr) y densidad 03 (34.75 gr).

Estos resultados obtenidos, de igual manera corrobora con el autor Moncayo (1992) que recomienda áreas que van entre 5 a 8 cuyes reproductores por m2, que tiene mucha relación con el peso de los cuyes; en este caso estuvieron dentro del rango de la densidad población mínima que marca la diferencia de peso de la densidad de 5 y 6 cuyes/m2.

Mediante los resultados logrados, se comprueba estadísticamente aplicando el ANOVA, que no hubo diferencia significativa en los promedios de las 03 densidades en el incremento de peso tanto en la primera como en la segunda evaluación de las líneas de cuyes Inti y Perú; por lo tanto el promedio de incremento de peso no hubo diferencia en ambas líneas definida la densidad poblacional con el 95% de confiabilidad; expresado de otra manera que tanto la línea Inti como la línea de cuy Perú está ubicados en la densidad 01 como en la densidad 02 no tendrían mejor parámetro productivo en relación al incremento de peso en las densidades referidas en ambas líneas mejoradas.

El incremento de peso como parámetro productivo de las líneas Inti y Perú no se diferencia entre las 03 densidades con sus respectivas repeticiones, corroborando por INIA (S/F), en su página web, indica que la línea Perú en cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 gr de peso al nacimiento, 326 gr de peso vivo al desde, 1041 gr de peso vivo a las 08 semanas en los machos, cifras que no existen diferencias significativas con respecto a la línea Inti.

Al respecto, haciendo una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la INIA (S/F), la línea Perú está considerado una línea pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco-tipos locales, que puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. En este caso si comparamos con los promedios

en densidades no hay diferencia entre ambas líneas al oscilar el promedio de incremento de peso entre 29.00 a 37.25 gr.

e) Comparando las líneas de inti y Perú en las 03 densidades poblacionales por un m^2, los resultados sobre incremento de peso, como producto de ambas evaluaciones de peso en promedio (gramos), bajo las mismas condiciones de adaptación a la bioclimáticas de la zona, de temperatura promedio de 25.2ºc y a la alimentación mixta de concentrado con forraje de kudzu, pasto elefante morado y King grass; fueron que en las 03 densidades ha superado en incremento de peso en promedio la línea Inti en comparación con la línea Perú: Densidad 01: Inti= 36.75 gr.; Perú= 36.50 gr.; Densidad 02: Inti= 37.25 gr.; Perú= 29.00 gr. y Densidad 02: Inti= 36.25 gr.; Perú= 34.75 gr.

   Al analizar los resultados logrados, se comprueba estadísticamente aplicando el ANOVA, que no hubo diferencia significativa en los promedios de las 03 densidades en el incremento de peso tanto en la primera como en la segunda evaluación de las líneas de cuyes Inti y Perú; por lo tanto el promedio de incremento de peso no hubo diferencia en ambas líneas definidas la densidad poblacional con el 95% de confiabilidad; expresado de otra manera que tanto la línea Inti como la línea de cuy Perú fueron ubicados en cualquiera de las densidades no han notado que tendrían mejor parámetro productivo en relación al incremento de peso entre densidades referidas en ambas líneas mejoradas.

   Bajo este contexto, el incremento de peso como parámetro productivo de las líneas Inti y Perú no se diferencia en las 03 densidades, corroborando por INIA (S/F), en su página web, indica que la línea Perú en cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 gr de peso al nacimiento, 326 gr de peso vivo al desde, 1041 gr de peso vivo a las 08 semanas en los machos, cifras que no existen diferencias significativas con respecto a la línea Inti.

   Otros autores, al hacer una comparación entre las 03 líneas Inti, Perú y Criolla; según la INIA (S/F), la línea Perú está considerado una línea pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de eco-tipos locales, que puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. En este caso si comparamos con los promedios

en densidades no hay diferencia entre ambas líneas al oscilar el promedio de incremento de peso entre 36.25 a 34.75 gr. respectivamente.

CONCLUSIONES

a) La línea de cuy Inti evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, lograron en promedio mejor ganancia de peso en la *densidad 01 de 5 cuyes / m^2 de 469.125 gr*. Estos resultados obtenidos aplicando el ANOVA, no hay diferencia significativa en los promedios de las 03 densidades en promedio de ganancia de peso.

b) La línea de cuy Perú evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, lograron en promedio mejor ganancia de peso en la *densidad 02 de 6 cuyes / m^2 de 446.75 gr*. Estos resultados obtenidos aplicando el ANOVA, hubo diferencia significativa de la densidad 02 en comparación con las densidades 01 y 03 en lo que mejora el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso.

c) La línea de cuy Criolla evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, lograron en promedio mejor ganancia de peso en la *densidad 02 de 6 cuyes / m^2 de 367.375 gr*. Estos resultados obtenidos aplicando el ANOVA, hubo diferencia significativa de la densidad 02 en comparación con las densidades 01 y 03 en lo que mejora el parámetro productivo en relación a la ganancia de peso.

d) La línea de cuy Inti evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, lograron en promedio mejor incremento de peso en la *densidad 02 de 6 cuyes / m^2 de 37.25 gr*. Estos resultados obtenidos aplicando el ANOVA, no hay diferencia significativa de la densidad 02 en comparación con las densidades 01 y 03 en lo que mejora el parámetro productivo en relación al incremento de peso.

e) La línea de cuy Perú evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, lograron en promedio mejor incremento de peso en la *densidad 01 de 5 cuyes / m^2 de 36.50 gr*. Estos resultados obtenidos aplicando el ANOVA, no hay diferencia significativa de la densidad 01 en comparación con las densidades 02 y 03 en lo que mejora el parámetro productivo en relación al incremento de peso.

f) Comparando las líneas de inti y Perú en las 03 densidades poblacionales por un m^2, los resultados sobre incremento de peso, fueron que en las 03 densidades ha superado en incremento de peso en promedio la línea Inti de 36.75 gr en comparación con la línea Perú de 33.42 gr. Estos resultados obtenidos aplicando el ANOVA, no hubo diferencia significativa en las 03 densidades en el incremento de peso en comparación con las líneas de cuyes Inti y Perú, en lo que mejora el parámetro productivo en relación al incremento de peso.

.

RECOMENDACIONES

a) Bajo las condiciones bioclimáticas, de temperatura, alimentación mixta y manejo productivo y reproductivo en la provincia de Tocache, se recomienda criar como productores y reproductores en orden de prioridad la línea Perú, línea Criolla e Inti por mejores ganancias de peso logrados en el presente estudio.

b) Bajo las mismas condiciones bioclimáticas, de temperatura, alimentación mixta y manejo productivo y reproductivo en la provincia de Tocache, se recomienda utilizar la densidad poblacional de 6 cuyes/m^2 por demostrar mejores resultados en la ganancia de peso en las líneas mejoradas de Perú y Criollo.

c) En incremento de peso en las líneas de cuy Inti y Perú evaluadas en jaulas con densidades poblacionales de 5, 6 y 7 cuyes en un (01) m^2, por haber logrado en promedio mejor incremento de peso, se recomienda el uso de jaulas con *densidad de 6 cuyes / m^2 y densidad de 5 cuyes / m^2 respectivamente*, bajo condiciones de la provincia de Tocache.

d) Se recomienda realizar el estudio y evaluación en camadas de recién nacido descendientes de este lote de cuyes de las líneas: Inti y Criollo, adaptadas a las condiciones bioclimáticas del trópico, con temperatura promedio de 25.2ºc, con lotes homogéneos en edad, así como también realizar con los mismos tratamientos en densidades poblaciones diferentes, que permite hacer seguimiento durante un periodo de tres (03) meses de crianza para evaluar otros parámetros productivos de las líneas mejoradas de Inti y Perú.

e) Continuar las evaluaciones de los parámetros productivos de los cuyes mejoradas de las líneas: Perú, Inti y Criollo para encontrar la respuesta adecuada y sometidas a las densidades de 5 cuyes /m^2, 6 cuyes /m^2y 7cuyes/m^2, para lograr alcanzar el peso de beneficio o de mercado, que alcanza en promedio de 800 a 1000 gramos, por cuy de las tres líneas estudiadas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alejandro, P**.** (2016). *Evaluación de niveles de energía en dos sistemas de alimentación en reproducción de cuyes (Cavia porcellus). Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú*

Aliaga, R.L. (1974). *Factores que influyen en el peso al nacimiento y algunas correlaciones halladas aplicables a la selección.* Investigaciones en cuyes, I: 75. Universidad Nacional del Centro, Huancayo, Perú.

Aliaga, R.L. (1976). *Parición y destete de cobayos.* Primer curso nacional de cuyes, págs. G1-G7. UNCP, EEA La Molina, EEA Santa Ana, CENCIRA.

Aliaga, L. (1995a). *Importancia de la crianza de cuyes en el ecosistema andino*. P.1-12. En: Serie guía Didáctica: crianza de cuyes. INIA. Lima. Perú.

Aliaga, L. (1995b). *Reproducción, sistemas de empadre en cuyes*. P.47-56. En: Serie Guía Didáctica: Crianza de Cuyes. INIA. Lima. Perú.

Aliaga L, Moncayo R, Rico E, Caycedo A. (2009). *Reproducción de cuyes*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. 808p.

Aliaga, L. (1996). *Crianza de cuyes*. 1ª. Ed., p.5-7; 14-22. INIA. Lima, Perú.

Aliaga L, Moncayo R, Rico E, Caycedo A. (2009). *Reproducción de cuyes*. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. 808p.

Aliaga, R.L., Rodríguez, H. y Braul, E. (1984a). *Efectos del macho como medio de acortar el periodo de parición en cuyes.* VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984.

Aliaga, R.L., Rodríguez, H., Borja, A. y Núñez, E. (1984). *Sistema de empadre con flushing en cuyes.* VII científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984.

Asdell, S.A. (1964). *Patters of mammalian reproduction.* 2a ed. Nueva York, Comstock Publishing Associates.

Augustin, A.R., Chauca, F.L., Muscari, G.J. y Zaldívar, M. (1984). *Diferentes niveles de proteína en la ración y su efecto en el crecimiento de cuyes en su primera recría (1-4 semanaas).* VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984.

Beck, S. (1987). *Evaluación sobre la crianza, manejo y mercadeo del cay en zonas rurales de Cochabamba. Informe técnico Universidad Mayor.* San Simón, Cochabamba, Bolivia y Universidad Técnica de Berím, Alemania. 54 págs.

Bustamante, J. y D. Zavaleta (1994). *Evaluación de dos sistemas de empadre en cuyes.* P. 54. En: Investigación en cuyes. INIA. Lima. Perú.

Canchignia, T. (2012). Probiótico *Lactina más enzimas en dietas a base de palmiste en crecimiento-engorde de cuyes mejorados.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Coyotopa, V.J. 1(986). *Rendimiento reproductivo y productivo en cuyes de acuerdo a la densidad por poza.* Universidad Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque, Perú. 60 págs. (Tesis.)

Chauca, F.L. (1991). *Caracterización de la crianza de cuyes en los departamentos de Cochabamba, La paz y Oruro.* La Paz, Bolivia, IBTA-CIID.65 págs.

Chauca, L, (1994a). *Crianza de cuyes: rol socio-económico y avances de investigación.* Agro enfoque. 9(65):33-35.

Chauca, L. (1994b). *Producir cuyes para carne*. Agro enfoque. 9(68):40-41.

Chauca, F.L., Muscari, G.J. y Saravia, D.J. (1983). *Edad de empadre en caves hembras.* VI Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lambayeque, Perú, 1983.

Chauca, F.L., Quijandria, S.B., Saravia, D.J., y Muscari, G.J. (1984). *Evaluación de la tasa de crecimiento tamaño de camada y conversión alimenticia de cuatro líneas de cuyes.* VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1984.

Chauca, F.L. y Zaldívar, A.M. (1985). *Investigaciones realizadas en nutrición selección y mejoramiento de cuyes en el Perú.* INIPA, 2:30.

Chauca, F.L., Zaldívar, A.M., Muscari, G.J. y Saravia, D.J. (1986). *Efecto del crecimiento de cuyes machos precoces con hembras de crecimiento tardío.* IX Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Tingo María, Perú.

Chauca, F.L., Zaldívar A.M. y Muscari, G.J. (1992). *Efecto del empadre post parto y post destete sobre el tamaño y peso de la camada en cuyes*. San José, Costa Rica: IICA.

Chauca, F.L., Levano, S.M., Higaonna, O.R. y Muscari, G.J. (1992). Utilización *de cercas gazaperas en la producción de cuyes.* XV Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Pucallpa, Perú.

Chauca, F.L., Levano, S.M., Higaonna, O.R. y Saravia, D.J. (1992). *Efecto del agua de bebida en la producción de cuyes hembras en empadre*. XV Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Pucallpa, Perú.

Chauca, F.L., Zaldívar A.M. y Muscari, G.J. (1992). *Efecto del empadre post parto y post destete sobre el* tamaño y *peso de la camada en cuyes.* San José, Costa Rica, IICA.

Chauca, F.L., Higaonna, O.R., Muscari, G.J. y Saravia, D.J. (1995). *Lactación en cuyes: efecto de la temperatura ambiente sobre la performance de cuyes en lactación.* XVIII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lambayeque, Perú.

Chauca, F.L., Muscari, G.J., Ordoñez, R. y Higaonna, O.R. (1995). *Efecto del tamaño de camada sobre la performance de cuyes en lactación.* XVIII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lambayeque, Perú.

Chauca, F.L. (1997). *Producción de cuyes. Cabía porcellus*. Lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima, Perú.

Chauca, F.L. (1994). *Proyecto Sistemas de Producción de Cuyes*. Centro Internacional de Investigación para el Desarrollo INIA.

Chauca, F.L. (2009). *Mejora genética de cuyes. En: I congreso Internacional de producción, Post-Producción y Comercialización de cuyes.* Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo". Lambayeque, Perú.

Chauca, F.L., Rojas, S. y Calapuja, A. (1994a.) *Lactación en cuyes: evaluación de raciones desde el empadre*. XVII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú. 84 págs.

Chauca, F.L., Rojas, S. y Calapuja, A. (1994b). *Lactación en cuyes: evaluación de dos densidades de empadre*. XVII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú. 84 págs.

Esquivel, R.J. (1994). *Criemos cuyes.* Cuenca, Ecuador, IDIS. 212 págs.

Gamarra, M.J., Zaldívar, A.M. y Florian, A.A. **(**1990). *Determinación de la capacidad de carga par cuyes* (Cavia porcellus L.) *machos reproductores.* XII Reunión ALPA, Campinas, Sao Paolo, Brasil. *177* págs.

Guevara, M.A**. (**1989). *Edad óptima de empadre en el cuy hembra* (Cavia porcellus). Universidad Nacional Técnica de Cajamarca, Perú. *42* págs. (Tesis.)

Greffa, D. (2012). Evaluación de los tamaños de camada al nacimiento y su influencia en los parámetros productivos en cuyes. Escuela superior Politécnica del Chimborazo.

González, CH.I. (1991). *Efecto de diferentes períodos de empadre en algunos índices reproductivos en cuyes.* Universidad Nacional Técnica de Cajamarca, Perú. *84* págs.

Goy, R.W., Hoar, R.M. y Young, W.C. (1957). Longish of gestation in the guinea pig with data and the frequency and time of absorption and stillbirth. *Anatomical Record, 128:747-757.*

Higaonna, O.R., Zaldívar, A.M. y Chauca, F.L. (1989). *Dos modalidades de empadre de cuyes en sistemas de producción familiar-comercial.* XII Reunión científ*ica anual* de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1989. 150 págs.

Higaona, R. (1995). *Producción y manejo de cuyes*. P.39-45. En: Serie Guía Didáctica: Crianza de cuyes. INIA. Lima. Perú.

Huckinghaus, F. (1961). *Zur Nomenclatur und Abstammung des hausmeerchweinchens.* Instituto de la ciencia de animals domesticos de la Universidad Christian-Albrechts, Kiel, Alemania, 26(2):65-128.

Huamaní, E. (2017). *Trabajo monográfico para optar el grado de ingeniero zootecnista. Empadre de cuyes en pozas y jaulas con piso emparrillado de plástico.* Universidad Nacional Agraria La Molina-UNALM. Facultad de Zootecnia. Departamento Académico de Nutrición. Pp 13.

Instituto Nacional de Investigación Agraria-Centro Internacional de Investigación y desarrollo-INIA-CIID (1990). *Sistema de producción de cuyes en el Perú*. P.48-49. Informe técnico Final (Junio 1986 – Mayo 1990).

Instituto Nacional de Investigación Agraria- INIA (2003). *Plan de acción eco regional de la innovación tecnológica agraria en el Perú*. Lina: Ministerio de Agricultura.

Instituto Nacional de Investigación Agraria – INIA (S/F). Evaluaciones productivas en diferentes líneas de cuyes. Boletín informativo de investigación. 2012. pp.23

Labhsetwar, A.P. y Diamond, M. (1970). Ovarían changas in the guinea pig during various reproductive stages and steroid treatments. *Biol. Reprod. 2:53-57.*

Lane, W.P. (1963). *Animals for research. Principies of breeding and management* págs. *287-321*. Nueva York, Academic Press.

Leguía, P.G. (1993). Enfermedades infecciosas y parasitarias de cuyes. I Curso regional de producción de cuyes, INIA-EELM-EEB

Lopez, VE. (1987). *Situación actual de la crianza de cuyes en la sierra ecuatoriana a nivel de grande mediano y pequeño productor. Ministerio* Agricultura.Quito, Ecuador, Informe 20.IV.87. 8 págs.

McKeown, T. y McMahon, B. (1956). The influence of litter size and litter arder and length of gestation and early post natal growth in the guinea pig. *J. Endocrinol. 50:329-337.*

Ministerio de Agricultura (2003). *Cuyes*. Descargado de: http://www.portalagrario.gob.pe/pec_real_cuyes-shtml.

Ministerio de Agricultura. (2007). *Plan estratégico de la cadena productiva del cuy*. Cavia porcellus. Descargado de: http://www.minag.gob.pe/dgpa1/ARCHIVOS/PE_Elaboracion_cuy-pdf

Moncayo, G.R. **(**1992). *Aspectos de manejo en la producción comercial de cuyes en Ecuador.* III Curso latinoamericano de producción de cuyes, Lima, Perú. UNA La Molina, Lima, Perú.

Moreno, R.A. (1989). *El cuy.* 2a ed. Lima, Perú: UNA La Molina.

Ordoñez, R. (1997). *Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes* (Cavia porcellus) *en lactación y crecimiento.* UNA La Molina, Lima, Perú. 65 págs. (Tesis)

Peñaherrera (2011). *Evaluación de la producción de cuyes utilizando un suplemento vitamínico mineral (Pecutrin Saborizado) en cuatro dosis en base al afrecho de trigo en la etapa de crecimiento- engorde en Cochabamba, cantón Chimbo*. Universidad Estatal de Bolívar, Venezuela. Pag. 80.

Pulgar Vidal, J. (1952). *El curí o cuy*. Ministerio de Agricultura, Bogotá, Colombia.

Quijandria, S.B., Chauca, F.L. y Robinson, O.W. (1983). *Selection in guinea pigs: I. Estimation of phenotypic and genetic parameters for litter size and body weight*. J. Animal science 56:814.

Quijandria, S.B., Muscari, G.J. y Robinson, O.W. (1983). *Selection in guinea pigs: III. Correlated responses to selection for litter size and body weight*. J. Animal science 56:820

Ramírez, V.L.A. (1972). *Estudio bacteriológico y epidemiológico de un brote infeccioso en cobayos.* UNMSM, Lima, Perú. (Tesis.)

Ramírez, V.L.A. (1974). *Salmonellosis en cobayos (Cavia porcellus), aspectos epidemiológicos*. 11 CONIAP, Lima, Perú.

Salinas, J. (2014). *Micro proyecto Crianza de Cuyes.* FONCODES

Sarria, J. (2005). *Producción comercial de cuyes*. Lima, Perú: Universidad Nacional Agraria La molina.

Sarria, J. (2011). *El cuy crianza tecnificada. Manual técnico en cuyicultura N° 1.* Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Servicio Nacional de Meteorología Hidrología –Huánuco. (2016). *Boletín meteorológico e hidrológico.* Perú: SENAMHI

Solórzano, J. (2014.) *Evaluación de tres sistemas de alimentación comercial de cuyes (Cavia porcellus) en la etapa de reproducción*. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú.

Sumag Perù (2008).*El Cuy*. Descargado de http://wiki.sumaqperu.com/es/El_cuy

Szendro y Dalle Zotte. (2010). Effect of housing conditionson productions and behaviour of growing meat rabbits: A review. Livestock Science. pp 296–303.

Vigil, D.V. (1971). *Caracterización del ciclo astral en cobayos hembras vírgenes* (Cavia porcellus). UNA La Molina, Lima, Perú. 91 págs. (Tesis.)

Wagner, J.E. y Manning, P.J. (1976). *The biology of the guinea pig* págs. 79-98. Londres, Academic Press.

Warwick. J. & J. Legates (1980). *Cría y mejora del Ganado*. 3ª ed. Interamericana McGraw-Hill- México. 623p.

Wikipedia, (2016). *Cavia porcellus*. La enciclopedia Libre. Descargado de: http://es.wikipedia.org/wiki/cavia_porcellus (accedió en noviembre 2016).

Zaldivar, A.M. (1976). *Crianza de cuyes y generalidades.* I Curso Nacional de cuyes Universidad Nacional del Centro, Huancayo,Perú. 23 págs.

Zaldívar, A.M. (1986). *Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras* (Cavia porcellus) y su *efecto sobre el tamaño y peso de camada.* UNA La Molina, Lima, Perú. 119 págs. (Tesis.)

Zaldívar, A.M., *et al.* (1990). *Informe final* Proyecto *Sistemas de producción de cuyes en el Perú FASE 1.* INIA-CIID. *96* págs.

ANEXOS

ANEXO A

Primer Registro de Pesos (gr.) de los cuyes por líneas

LÍNEA	DENSIDAD POBLACIONAL/M²	REPETICIÓN I			REPETICIÓN II			REPETICIÓN III			REPETICIÓN IV		
		N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.
INTI (T1)	5/M²	1	341	371	1	538	483	1	450	470	1	406	479
		2	398		2	409		2	411		2	663	
		3	340		3	562		3	540		3	477	
		4	378		4	492		4	417		4	419	
		5	396		5	413		5	530		5	430	
INTI (T2)	6/M²	1	330	427	1	387	405	1	360	390	1	369	379
		2	573		2	521		2	447		2	495	
		3	448		3	339		3	330		3	423	
		4	403		4	444		4	440		4	432	
		5	409		5	330		5	412		5	412	
		6	400		6	410		6	350		6	145	
INTI (T3)	7/M²	1	354	393	1	516	411	1	418	452	1	765	452
		2	300		2	531		2	444		2	442	
		3	370		3	329		3	363		3	223	
		4	367		4	296		4	586		4	456	
		5	526		5	274		5	429		5	467	
		6	385		6	529		6	465		6	467	
		7	450		7	404		7	456		7	345	

LÍNEA	DENSIDAD POBLACIONAL/M²	REPETICIÓN I			REPETICIÓN II			REPETICIÓN III			REPETICIÓN IV		
		N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.
PERÚ (T1)	5/M²	1	340	381	1	399	433	1	449	475	1	460	404
		2	379		2	427		2	526		2	382	
		3	457		3	462		3	457		3	338	
		4	360		4	454		4	412		4	423	
		5	370		5	423		5	530		5	415	
PERÚ (T2)	6/M²	1	316	379	1	536	449	1	519	459	1	397	442
		2	418		2	415		2	463		2	487	
		3	429		3	376		3	448		3	489	
		4	336		4	456		4	450		4	395	
		5	356		5	432		5	456		5	403	
		6	420		6	478		6	420		6	480	
PERÚ (T3)	7/M²	1	230	409	1	375	425	1	430	447	1	452	395
		2	327		2	383		2	448		2	345	
		3	525		3	463		3	471		3	352	
		4	416		4	541		4	496		4	397	
		5	480		5	435		5	412		5	376	
		6	432		6	385		6	426		6	425	
		7	456		7	391		7	445		7	420	

LÍNEA	DENSIDAD POBLACIONAL/M²	REPETICIÓN I			REPETICIÓN II			REPETICIÓN III			REPETICIÓN IV		
		N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.
CRIOLLO (T1)	5/M²	1	355	389	1	208	300	1	212	231	1	353	361
		2	430		2	375		2	166		2	355	
		3	444		3	409		3	188		3	393	
		4	362		4	283		4	330		4	351	
		5	353		5	226		5	258		5	353	
CRRIOLLO (T2)	6/M²	1	427	396	1	440	416	1	173	217	1	391	396
		2	420		2	450		2	189		2	384	
		3	470		3	430		3	283		3	420	
		4	451		4	433		4	159		4	398	
		5	329		5	430		5	219		5	418	
		6	281		6	310		6	280		6	363	
CRIOLLO (T3)	7/M²	1	389	331	1	270	247	1	212	227	1	248	304
		2	345		2	288		2	218		2	332	
		3	389		3	260		3	215		3	251	
		4	313		4	252		4	234		4	290	
		5	317		5	278		5	244		5	347	
		6	336		6	186		6	250		6	331	
		7	225		7	198		7	216		7	332	

***Fuente*: (**Ramírez, 2019).

ANEXO B

Segundo Registro de Pesos (gr,) de los cuyes por Línea

LÍNEA	DENSIDAD POBLACIONAL/M²	REPETICIÓN I			REPETICIÓN II			REPETICIÓN III			REPETICIÓN IV		
		N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.
INTI (T1)	5/M²	1	382	401	1	361	506	1	460	498	1	780	545
		2	438		2	643		2	508		2	577	
		3	421		3	525		3	586		3	456	
		4	348		4	594		4	470		4	459	
		5	415		5	406		5	466		5	455	
INTI (T2)	6/M²	1	487	449	1	537	461	1	455	433	1	382	407
		2	331		2	455		2	459		2	480	
		3	569		3	537		3	452		3	407	
		4	331		4	335		4	404		4	387	
		5	485		5	441		5	415		5	378	
		6	489		6	459		6	413		6		
INTI (T3)	7/M²	1	394	415	1	377	450	1	414	490	1	805	498
		2	390		2	349		2	466		2	410	
		3	352		3	550		3	509		3	495	
		4	518		4	358		4	469		4	280	
		5	395		5	598		5	432		5		
		6	370		6	507		6	607		6		
		7	485		7	413		7	533		7		

LÍNEA	DENSIDAD POBLACIONAL/M²	REPETICIÓN I			REPETICIÓN II			REPETICIÓN III			REPETICIÓN IV		
		N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.
PERÚ (T1)	5/M²	1	358	412	1	459	486	1	480	517	1	494	424
		2	459		2	480		2	573		2	453	
		3	358		3	514		3	500		3	392	
		4	402		4	502		4	450		4	343	
		5	481		5	473		5	580		5	439	
PERÚ (T2)	6/M²	1	434	425	1	458	464	1	471	467	1	508	489
		2	414		2	481		2	547		2	619	
		3	401		3	503		3	432		3	447	
		4	476		4	475		4	491		4	391	
		5	402		5	465		5	409		5	453	
		6	422		6	402		6	452		6	513	
PERÚ (T3)	7/M²	1	543	420	1	403	465	1	431	463	1	370	462
		2	313		2	546		2	422		2	486	
		3	473		3	486		3	466		3	521	
		4	451		4	425		4	546		4	540	
		5	247		5			5	473		5	416	
		6	455		6			6	484		6	473	
		7	458		7			7	422		7	431	

LÍNEA	DENSIDAD POBLACIONAL/M²	REPETICIÓN I			REPETICIÓN II			REPETICIÓN III			REPETICIÓN IV		
		N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.	N°	P.U.	PROM.
CRIOLLO (T1)	5/M²	1	385	404	1	224	322	1	237	253	1	372	383
		2	422		2	401		2	196		2	375	
		3	463		3	433		3	200		3	415	
		4	381		4	305		4	355		4	380	
		5	370		5	245		5	279		5	375	
CRRIOLLO (T2)	6/M²	1	447	418	1	460	436	1	201	242	1	415	418
		2	450		2	468		2	212		2	404	
		3	485		3	452		3	305		3	442	
		4	471		4	450		4	190		4	418	
		5	350		5	448		5	240		5	442	
		6	305		6	335		6	302		6	385	
CRIOLLO (T3)	7/M²	1	407	350	1	290	267	1	232	248	1	271	326
		2	365		2	302		2	238		2	350	
		3	410		3	283		3	230		3	270	
		4	335		4	275		4	260		4	308	
		5	330		5	291		5	265		5	371	
		6	350		6	205		6	275		6	354	
		7	252		7	222		7	239		7	359	

***Fuente*:** (Ramírez, 2019).

ANEXO C

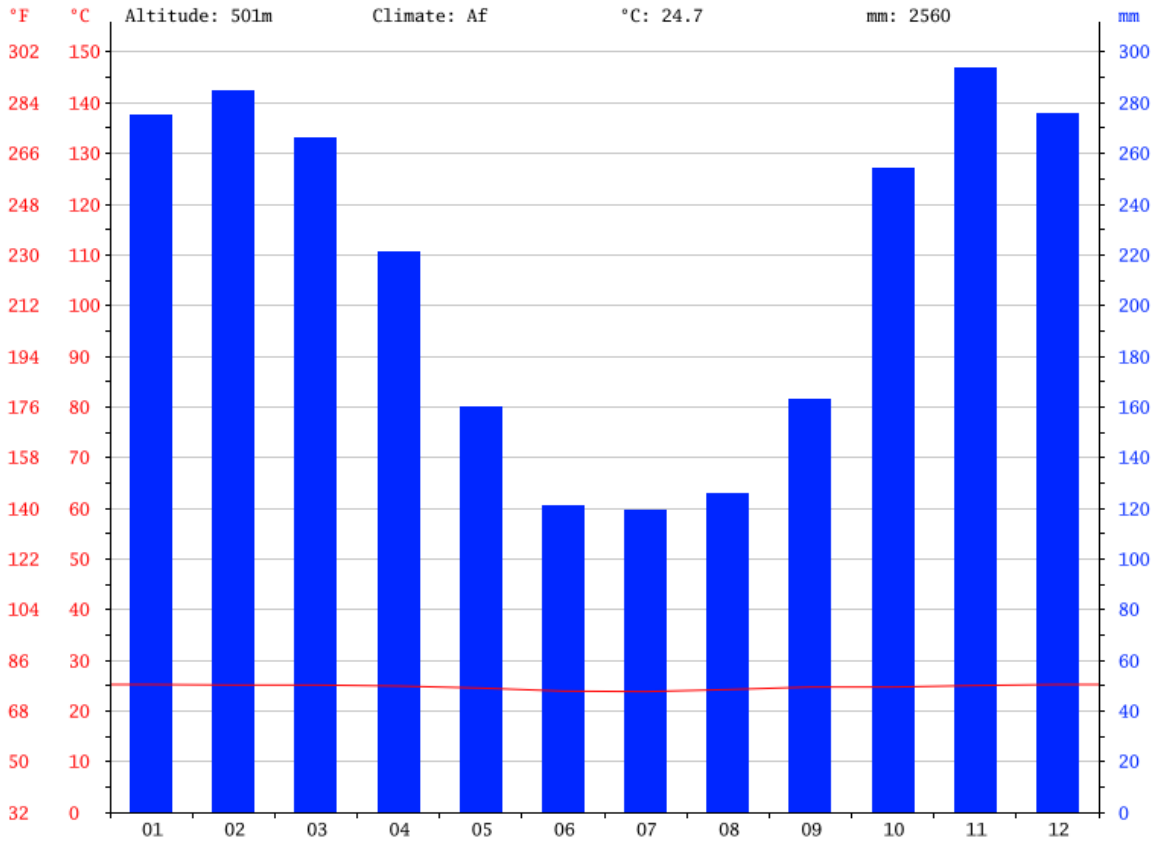
Resumen de promedios de pesos (gr.) de repeticiones y tratamientos

LÍNEA	DENSIDAD POBLACIONAL/M²	PRIMERA EVALUACIÓN				SEGUNDA EVALUACIÓN			
		REPETICIONES				REPETICIONES			
		R1	R2	R3	R4	R1	R2	R3	R4
INTI	5/M²	371	483	470	479	401	506	498	545
	6/M²	427	405	390	379	449	461	433	407
	7/M²	393	411	452	452	415	450	490	498
PERÚ	5/M²	381	433	475	404	412	486	517	424
	6/M²	379	449	459	442	425	464	467	489
	7/M²	409	425	447	395	420	465	463	462
CRIOLLO	5/M²	389	300	231	361	404	322	253	383
	6/M²	396	416	217	396	418	426	242	418
	7/M²	331	247	227	304	350	267	248	326

***Fuente*: (**Ramírez, 2019).

ANEXO D

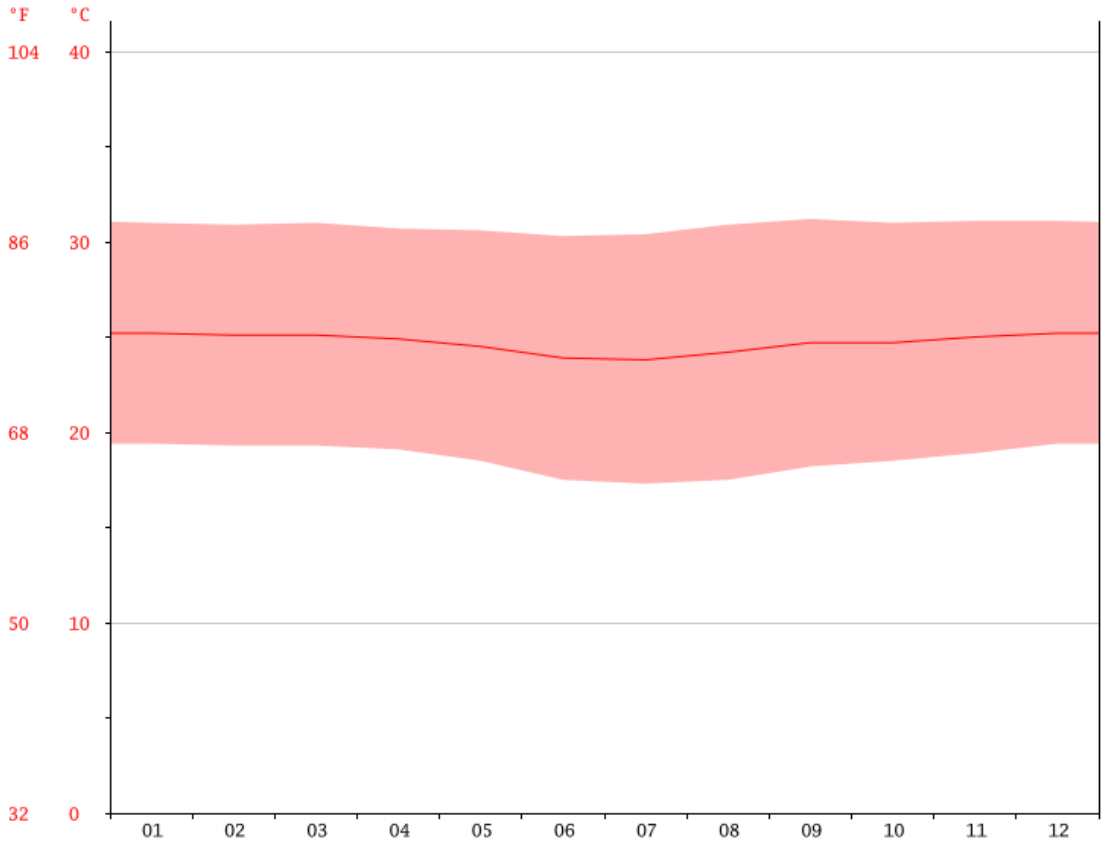
Climograma Tocache



Fuente: SENAMHI-Huánuco-2016

ANEXO E

Diagrama de temperatura Tocache.



Fuente: SENAMHI-Huánuco-2016. Enero es el mes más cálido del año. La temperatura en enero promedios 25.2 ° C. Las temperaturas medias más bajas del año se producen en julio, cuando está alrededor de 23.8 ° C.

ANEXO F

Climática // Datos históricos del tiempo Tocache

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Temperatura media (°C)	25.2	25.1	25.1	24.9	24.5	23.9	23.8	24.2	24.7	24.7	25	25.2
Temperatura min. (°C)	19.4	19.3	19.3	19.1	18.5	17.5	17.3	17.5	18.2	18.5	18.9	19.4
Temperatura máx. (°C)	31	30.9	31	30.7	30.6	30.3	30.4	30.9	31.2	31	31.1	31.1
Temperatura media (°F)	77.4	77.2	77.2	76.8	76.1	75.0	74.8	75.6	76.5	76.5	77.0	77.4
Temperatura min. (°F)	66.9	66.7	66.7	66.4	65.3	63.5	63.1	63.5	64.8	65.3	66.0	66.9
Temperatura máx. (°F)	87.8	87.6	87.8	87.3	87.1	86.5	86.7	87.6	88.2	87.8	88.0	88.0
Precipitación (mm)	275	285	266	221	160	121	119	126	163	254	294	276

Fuente: SENAMHI-2016. Hay una diferencia de 175 mm de precipitación entre los meses más secos y los más húmedos. La variación en las temperaturas durante todo el año es 1.4 ° C.

ANEXO G

Construcción de galpón para cuyes.