

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



**PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DE CUYES
MEJORADOS Y NATIVOS CRIADOS EN DOS SISTEMAS DE
PRODUCCIÓN EN HUANCAYO**

TESIS

Para optar el título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

TATIANA MANYARI MENDOZA

Tingo María – Perú

2018



"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Los que suscriben, Miembros del Jurado de Tesis, se reunieron a las 04:00 p.m. del 18 de julio de 2018, para calificar la Tesis titulada "**PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DE CUYES MEJORADOS Y NATIVOS CRIADOS EN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN HUANCAYO**" presentada por la Bachiller en Ciencias Pecuarias **TATIANA MANYARI MENDOZA**.

Después de haber escuchado la sustentación y las respuestas a las interrogantes formuladas, el Jurado declara **APROBADA LA TESIS** con el calificativo de "**EXCELENTE**".

En consecuencia, la sustentante queda capacitada para optar el **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA ZOOTECNISTA**, que será aprobado por el Consejo de Facultad, y tramitado ante el Consejo Universitario, de conformidad con lo establecido en el Artículo 265°, inciso "b" del Estatuto de la Universidad Nacional Agraria de la Selva.

Tingo María, 19 de julio de 2018.

.....
Ing. Wagner Severo Villacorta López
Presidente

.....
Ing. Marco Antonio Rojas Paredes
Miembro

.....
Ing. M. Sc. Juan Choque Ticacala
Miembro Ausente

.....
Ing. M. Sc. José Eduard Hernández Guevara
Asesor



“Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra Independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho”

CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 057 - 2024 - CS-RIDUNAS

El Director de la Dirección de Gestión de Investigación de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Programa de Estudio:

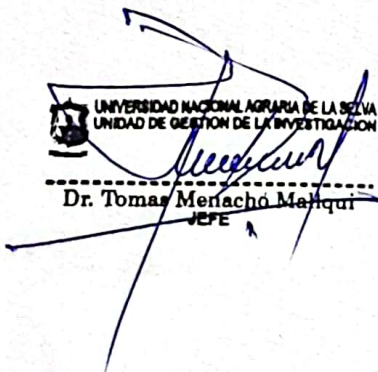
Zootecnia

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de Suficiencia Profesional	
-------	---	------------------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
PARÁMETROS REPRODUCTIVOS Y ECONÓMICOS DE CUYES MEJORADOS Y NATIVOS CRIADOS EN DOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN HUANCAYO	TATIANA MANYARI MENDOZA	24 % Veinticuatro

Tingo María, 20 de febrero de 2024


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
UNIDAD DE GESTIÓN DE LA INVESTIGACIÓN
Dr. Tomas Menacho Melqui
JEFE

C.C. Archivo



T-ZOO **Manyari Mendoza, Tatiana.**
636.0828524 Parámetros reproductivos y económicos de cuyes
M295 mejorados y nativos criados en dos sistemas de producción
2023 en Huancayo. / presentado por Tatiana Manyari Mendoza ;
[José Eduard Hernández Guevara ; asesor.] Tingo María,
Perú Universidad Nacional Agraria de la Selva, Facultad de
Zootecnia 2023.
[xi], 54 hojas : 12 tablas, 10 figuras ; 30 cm.
Tesis (Ingeniero Zootecnista.).
Literatura citada: hojas [44]-46. 28 referencias
1. Cuy. 2. Sistema. 3. Producción. 4. genética.
5. Interacción. 6. Viabilidad.

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
FACULTAD DE ZOOTECNIA
ESCUELA PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



Autor : Bach. Tatiana Manyari Mendoza
Asesor : M.Sc. José Eduard Hernández Guevara
Programa de investigación : Producción Animal Sostenible
Línea de investigación : Producción, reproducción y mejoramiento de animales domésticos, silvestres y acuáticos en ecosistemas sostenibles
Eje temático : Producción Animal
Lugar de ejecución : Granja Marro – Huancayo - Junín
Duración : 10 meses
Financiamiento : Propio S/. 8,553.00

Tingo María – Perú

2023



VICERRECTORADO DE INVESTIGACION
OFICINA DE INVESTIGACION
UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA
REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE
Y TESISISTA
(Resol. N° 113-2019-CU-R-UNAS)

I. Datos Generales de Pregrado

- Universidad** : Universidad Nacional Agraria de la Selva.
- Facultad** : Facultad de Zootecnia.
- Título de tesis** : Parámetros reproductivos y económicos de cuyes mejorados y nativos criados en dos sistemas de producción en Huancayo.
- Programa de investigación** : Producción Animal Sostenible
- Línea de investigación** : Producción, reproducción y mejoramiento de animales domésticos, silvestres y acuícolas en ecosistemas sostenibles
- Eje temático** : Producción Animal
- Autor** : Bach. Tatiana Manyari Mendoza
- Asesor** : M.Sc. José Eduard Hernández Guevara
- Lugar de ejecución** : Granja Marro – Huancayo - Junín de la Selva-Tingo María
- Duración del trabajo** : Inicio : Febrero 2014.
: Término : Noviembre 2014.
- Financiamiento** : FEDU : S/0.00
: Propio : S/8,553.00
: Otros : S/.0.00

Tingo María, Perú, diciembre 2023.

Tatiana Manyari Mendoza
Tesisista

José Eduard Hernández Guevara
Asesor

DEDICATORIA

A mis padres Don **MESIAS URBANO**

MANYARI CAMARENA y Doña

EVA ELIZABETH MENDOZA

VALENZUELA

A mis hermanos **GIOVANI**

ROMY y JOANA

A mi angelito, mi hijo **ANTHONY**

LUNA MANYARI

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la vida, fortaleza, paciencia y sabiduría para seguir adelante con mi formación personal y profesional.

A la Universidad Nacional Agraria de la Selva en especial a la Facultad de Zootecnia.

A los docentes de la Facultad de Zootecnia de la UNAS por sus conocimientos impartidos durante mi formación profesional.

A la Asociación de Criadores de Cuyes del Centro – ACRICUCEN y al Instituto de Investigaciones Tropicales y de Altura - IVITA – El Mantaro, patrocinadores del presente trabajo, por sus instrucciones para el desarrollo del presente estudio.

Al Ing. M.Sc. Jorge Daniel Juárez Moreno, José Eduard Hernández Guevara y MV. Mg. Ronald Jiménez Aliaga por sus apoyos incondicionales y valiosas sugerencias para la culminación del presente trabajo.

Al Sr. Guillermo Molina Zamudio, Sr. Aquiles Salome García y al Sr. Jorge Marro Gaspar dirigentes de ACRICUCEN por su confianza incondicional.

A la luz de mi vida, al angelito que fijo el rumbo y dirección de mi vida y mi motivo de continuar.

A esposo y padre de mi hijo; Josías Luna Chura por su colaboración absoluto para la culminación del presente trabajo por su dedicación y perseverancia.

A mis amigos y colegas: Bladimir Ives Hurtado Vizurraga, Sandra Cecilia Orbezo Campos y Ana Roca Araujo, que de una u otra forma hicieron posible la culminación del presente trabajo.

ÍNDICE GENERAL

	Página
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo general:.....	2
1.2. Objetivos específicos:	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
2.1. Importancia del cuy.....	3
2.2. Alimentación en cuyes	3
2.3. Sistemas de alimentación	3
2.4. Mejoramiento genético	3
2.5. Cuyes mejorados.....	4
2.5.1. La línea precoz.....	4
2.5.2. La línea cárnica	5
2.5.3. La línea prolífica	5
2.5.4. La línea lechera	5
2.6. Cuyes RG.....	5
2.7. Sistema de crianza.....	8
2.7.1. Por el destino de la producción.....	8
2.7.2. Por el nivel tecnológico	8
2.8. Sistema reproductivo.....	9
2.8.1. Empadre	9
2.8.2. Empadre continuo postparto	9
2.8.3. Empadre semi-intensivo o post-destete.....	9
2.8.4. Gestación.....	9
2.8.5. Parición	9
2.8.6. Lactación y destete.....	10
2.9. Parámetros de reproducción en cuyes	10
2.9.1. Fertilidad	10
2.9.2. Tamaño de camada al nacimiento	10
2.9.3. Tamaño de camada al destete.....	11
2.9.4. Viabilidad al nacimiento	11
2.9.5. Viabilidad en la lactancia o destete.....	11
2.10. Costos de producción.....	11
2.10.1. Costos fijos.....	11

2.10.2. Costos variables	12
2.11. Merito económico	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	4
3.1. Lugar y fecha del estudio	4
3.2. Tipo de investigación.....	4
3.3. Sistema de producción del manejo tecnificado (manejo RG).....	4
3.3.1. Instalaciones del sistema de producción del manejo tecnificado.....	4
3.3.2. Alimento y alimentación del sistema de producción del manejo tecnificado..	4
3.3.3. Control sanitario y bioseguridad del sistema tecnificado	14
3.3.4. Manejo productivo del sistema de producción del manejo tecnificado	14
3.4. Sistema de producción de manejo control o nativo	14
3.4.1. Instalaciones del sistema de producción del manejo control o nativo	15
3.4.2. Alimento y alimentación del sistema de producción del manejo.....	15
3.4.3. Control sanitario y bioseguridad del sistema de producción del manejo.....	15
3.5. Animales en estudio	15
3.5.1. Cuyes mejorados (Cuyes RG) y cuyes nativos	15
3.6. Variables independientes	16
3.7. Tratamientos.....	16
3.8. Croquis de distribución de tratamiento	16
3.9. Diseño y análisis estadístico	17
3.10. Variables dependientes	18
3.11. Metodología	18
3.11.1. Fertilidad	18
3.11.2. Tamaño de camada al nacimiento	19
3.11.3. Tamaño de camada al destete.....	19
3.11.4. Viabilidad al nacimiento (%)	19
3.11.5. Viabilidad al destete (%).....	19
3.11.6. Periodo de gestación	19
3.11.7. Beneficio neto	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	21
4.1. Parámetros reproductivos.....	21
4.1.1. Factor genético.....	21
4.1.2. Factor sistema de producción.....	24
4.1.3. Factor número de parto	26

4.1.4. Interacciones	27
4.2. Parámetro económico.....	40
4.2.1. Beneficio neto	40
V. CONCLUSIONES.....	42
VI. PROPUESTAS A FUTURO.....	43
VII. REFERENCIAS.....	44
VIII. ANEXOS	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Características productivos y reproductivos de los cuyes RG.....	5
2. Cantidad de cuyes distribuidos por tratamientos y bloques	17
3. Parámetros reproductivos de cuyes mejorados y nativos en diferentes sistemas de producción con diferentes números de partos	21
4. Comparación de las variables según el factor	22
5. Interacción de sistema de producción y número de partos en función del tamaño de camada al nacimiento.....	28
6. Interacción de sistema de producción y número de partos en función del tamaño de camada al destete	29
7. Interacción de sistema de producción y número de partos en función de viabilidad al nacimiento (%)	30
8. Interacción sistema de producción y número de parto en función de la viabilidad al destete (%)	31
9. Interacción de genética y número de partos en función del tamaño de camada al nacimiento	32
10. Interacción de genética y número de partos en función del tamaño de camada al nacimiento	33
11. Interacción de genética y número de parto en función de la viabilidad al nacimiento (%)	34
12. Costos de producción, beneficio neto y merito económico en función de los tratamientos	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Estrategia genética para obtener los cuyes RG Y G	6
2. Proceso de formación de una línea pura o línea abuela.....	7
3. Comportamiento de los sistemas de producción en los diferentes números de partos en función del tamaño de camada al nacimiento	28
4. Comportamiento de los sistemas de producción en los diferentes números de partos en función del tamaño de camada al destete.....	29
5. Comportamiento de los sistemas de producción en los diferentes números de partos en función de la viabilidad al nacimiento (%).	30
6. Comportamiento de los sistemas de producción en los diferentes números de partos en función de la viabilidad al destete (%).	31
7. Comportamiento de la genética en los diferentes números de partos en función del tamaño de camada al nacimiento.....	32
8. Comportamiento de la genética en los diferentes números de partos en función del tamaño de camada al destete.	33
9. Comportamiento de la genética en los diferentes números de partos en función de la viabilidad al nacimiento (%).	34
10. Merito económico en función de los tratamientos.....	41

Parámetros reproductivos y económicos de cuyes mejorados y nativos criados en dos sistemas de producción en Huancayo

RESUMEN

El estudio se realizó en Huancayo, con el objetivo de evaluar los parámetros reproductivos y económicos de cuyes mejorados y nativos criados en dos sistemas de producción. Se utilizaron 120 hembras reproductoras, 60 mejorados y 60 nativos, distribuidos en un diseño de bloques completamente al azar, con arreglo factorial $2 \times 2 \times 5$ (2 genéticas (G) x 2 sistemas de producción (SP) x 5 partos (NP)), donde el factor bloque fueron los momentos de evaluación y los tratamientos fueron la combinación de los factores en estudio; las variables fueron: fertilidad (FER), tamaño de camada al nacimiento (TCN), tamaño de camada al destete (TCD), viabilidad al nacimiento (VN), viabilidad al destete (VD), periodo de gestación (PG) y merito económico (ME). Los resultados observados fueron que hubo diferencia ($p < 0.05$) para el factor genética, en cambio para el factor sistema de producción hubo diferencia ($p < 0.05$) para las variables FER, VD, TCN, TCD y PG, pero no hubo diferencia ($p > 0.05$) para la variable PG y por último al factor número de parto hubo diferencia ($p < 0.05$) para todas las variables (FER, TCN, TCD, VN, VD y PG). En el caso del factor de interacción (G x SP y GxSPxNP), se observa que no hubo diferencia ($p > 0.05$) para todas las variables (FER, TCN, TCD, VN, VD y PG). Se concluye que los cuyes mejorados criados en el SP manejo tecnificado presentan mayor desempeño reproductivo, considerando que para el TCN y TCD se obtuvo un mejor desempeño al tercer parto.

Palabras claves: Cuy, sistema, producción, genética, interacción, viabilidad.

The Reproductive and Economic Parameters for Improved and Native Guinea Pigs Bred Under Two Production Systems in Huancayo

Abstract

The study was done in Huancayo, [Peru], with the objective of evaluating the reproductive and economic parameters of improved and native guinea pigs, bred under two production systems. One hundred reproducing female [guinea pigs] were used, sixty improved and sixty native. [They were] distributed in a randomized complete block design, with a factorial arrangement of $2 \times 2 \times 5$ (2 genetics (G) x 2 production systems (SP) x 5 births (NP)), where the block factor was the times of evaluation, and the treatments were the combination of the factors in study. The variables were: fertility (FER), litter size at birth (TCN), litter size at weaning (TCD), viability at birth (VN), viability at weaning (VD), gestation period (PG), and economic merit (ME). The results that were observed, were that there was a difference ($p < 0.05$) for the “genetic” factor; whereas, for the “production system” factor, there was a difference ($p < 0.05$) for the FER, VD, TCN, TCD, and PG variables, but there was no difference ($p > 0.05$) for the PG variable; and finally, there was a difference for the “birth number” factor ($p < 0.05$) for all of the variables (FER, TCN, TCD, VN, VD, and PG). In the case of the “interaction” factor (GxSP and GxSPxNP), it was observed that there were no differences ($p > 0.05$) for all of the variables (FER, TCN, TCD, VN, VD, and PG). It was concluded that the improved guinea pigs bred under the SP technical management presented better reproductive performance, considering the fact that for the TCN and TCD, improved performance was obtained at the third birth.

Keywords: guinea pig, system, production, genetic, interaction, viability

I. INTRODUCCIÓN

La cuyecultura es una actividad pecuaria en pleno desarrollo en los países Sudamericanos, siendo el Perú quien inició los trabajos de mejora genética, sabiendo que el cuy es una especie cosmopolita, reproductivamente precoz y rústico producción se ha incrementado pasando del sistema tradicional al familiar y del familiar al industrial; por tanto, su consumo se ha incrementado, principalmente en la población urbana, resultando que, muchas personas e instituciones principalmente públicas se dediquen a la producción de cuyes como una actividad económica alternativa, impulsando a las instituciones ligadas a la investigación en cuyes se dediquen más tiempo para realizar trabajos en sanidad, reproducción, alimentación, prácticas de manejo, instalaciones, mejora genética y la evaluación económica.

Los pilares de la producción de cuyes, como la reproducción, sanidad, manejo, alimentación y gestión son importantes e imprescindibles, a diferencia de la crianza familiar, el manejo tecnificado genera incrementos en la producción; uno de los pilares que es la base para la mejora de la producción es la reproducción con el uso de nuevas y mejores líneas genéticas del cuy, traduciéndose en la mejora rápida de la productividad. Sin embargo; es escasa la información referente a los parámetros reproductivos y económicos en los sistemas de crianza familiar y tecnificada incentivaron a la por Estación Experimental “El Mantaro” del Instituto Veterinario de Investigación Tropicales y de Altura – Universidad Nacional Mayor de San Marcos, viene trabajando en el desarrollo de una línea de cuyes mejorados que contribuirá de modo efectivo a mejorar los problemas de fertilidad, tamaño de camada y calidad de las crianzas comerciales en sierra; Pero, para tal fin debe darse un adecuado manejo a los reproductores.

Por tal razón, se ha constituido una tecnología en la producción de cuyes, con una propuesta innovadora para granjas con explotaciones comerciales en sierra, por esta razón el presente trabajo se plantea la siguiente interrogante: ¿Cuál será los parámetros reproductivos y económicos de cuyes reproductores mejorados y nativos criados en dos sistemas de producción en Huancayo? En tal sentido se plantea la siguiente hipótesis: los cuyes reproductores mejorados criados en el sistema de producción de manejo tecnificado reportan mejores parámetros reproductivos y económicos. Por lo tanto, en el presente trabajo se plantea los siguientes objetivos:

1.1. Objetivo general:

Evaluar el desempeño reproductivo y económico de cuyes mejorados y nativos criados en dos sistemas de producción en Huancayo.

1.2. Objetivos específicos:

- Determinar el porcentaje de fertilidad, tamaño de camada al nacimiento y destete de cuyes hembras reproductoras mejoradas y nativas criadas en dos sistemas de producción.
- Determinar la viabilidad de gazapos al nacimiento y destete de cuyes mejorados y nativas criadas en dos sistemas de producción.
- Determinar el periodo de gestación de cuyes hembras reproductoras mejoradas y nativas criadas en dos sistemas de producción.
- Evaluar el beneficio neto y el mérito económico de cuyes hembras reproductoras mejoradas y nativas criadas en dos sistemas de producción.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Importancia del cuy

La mayor población de cuyes se encuentra en Perú, la actividad cuyícola, se desarrolla en dos grandes frentes como sustento alimenticio y económico para el poblador andino y como un medio de negocios principalmente en la costa, su rusticidad, el hecho de ser cosmopolita y su prolificidad reproductiva son ventajas para mantener esta actividad desde épocas muy antiguas hasta nuestros días. La carne del cuy es sabrosa y altamente nutritiva, es una fuente excelente aminoácidos y proteínas y considerables proporciones de hierro (FAO, 1997). Actualmente, en todas las regiones del Perú se impulsa la crianza intensiva de esta especie.

2.2. Alimentación en cuyes

Gómez y Vergara (1993) comenta que, el rubro de nutrición y alimentación cumple un rol económico y productivo muy importante en la pecuaria, alimentar con raciones balanceadas garantiza la productividad; pero, es necesario identificar y estudiar los insumos regionales para su utilización en la nutrición de cuyes, los que nos ofrecerá formular y maquilar dietas que obtengan mejores performance productiva y reproductiva.

2.3. Sistemas de alimentación

Rico (1994) expone que, en la producción de cobayos se practican tres sistemas de producción: el sistema antiguo que consiste en la alimentación de forraje y desperdicios de cocina, el sistema mixto que consiste en la alimentación de forraje más un concentrado y el tercero que es el más reciente es la alimentación integral que es un alimento balanceado suplementado con vitamina C.

2.4. Mejoramiento genético

Falconer (1974) al referirse a la endogamia y exogamia menciona los efectos perjudiciales de la endogamia sobre la tasa reproductiva y el vigor general son bien conocidos por los criadores y biólogos. El fenómeno opuesto o complementario, del vigor híbrido que resulta de las cruces entre líneas endogámicas o entre variedades o razas diferentes es igualmente bien conocida, y constituye un importante medio en la cría de animales y plantas.

La producción de líneas para cruzarlas subsecuentemente en la utilización del vigor híbrido es uno de los propósitos principales por los que se lleva a cabo la endogamia. El otro es la producción de estirpes genéticamente uniforme, particularmente de animales de laboratorio,

para usarlas en la investigación biológica. La endogamia en sí es casi universalmente perjudicial y el criador o el experimentador normalmente procuran evitarla tanto como sea posible, al menos que se tenga algún propósito específico.

Flores *et al.* (1976) menciona que las características más sobresalientes después de un proceso de cruzamiento son: fertilidad, prolificidad, supervivencia, velocidad de ganancia de peso, mejor índice de tasa de conversión y rusticidad. También, Quijandria (1976) comenta que, antes de realizar los cruzamientos es necesario fijar las características más importantes en los futuros reproductores.

2.5. Cuyes mejorados

Aliaga *et al.* (2009) señala que se cataloga línea mejorada a un conjunto de especies elegidos en referencia a una característica específica, como mínimo en seis generaciones. Falconer (1974) al referirse a la endogamia y exogamia menciona los efectos perjudiciales de la endogamia sobre la tasa reproductiva y el vigor general son bien conocidos por los criadores y biólogos. El fenómeno opuesto o complementario del vigor híbrido que resulta de las cruza entre líneas endogámicas o entre variedades, o razas diferentes es igualmente bien conocido y constituye un importante medio en la cría de animales.

La producción de líneas para cruzarlas subsecuentemente en la utilización del vigor híbrido es uno de los propósitos principales por lo que se lleva a cabo a endogamia. El otro es la producción de estirpes genéticamente uniforme particularmente de animales de laboratorio para usarlas en la investigación biológica. La endogamia es casi universalmente perjudicial y el criador o experimentador normalmente procura evitarla tanto como sea posible, al menos que se tenga algún propósito específico. Jiménez y Huamán (2010) clasifican a los cuyes de la Estación experimental IVITA - Mantaro en cuatro líneas mejoradas, los cuales son:

2.5.1. La línea precoz

Los cuyes seleccionados con esta característica “precocidad” se denotan a los cuyes que presentan la mayor velocidad de crecimiento a los 60 días de edad. Mantener menor tiempo en granja a los cuyes a efectos de su alta velocidad de crecimiento y rápido logro de peso de saca al mercado, se reporta en ventajas como menor tiempo de uso de las instalaciones, mayor eficiencia de uso de las instalaciones y rápido inicio de la actividad reproductiva de los cuyes; las características físicas de estos cuyes son; cuerpo compacto, buen desarrollo óseo y moderado tejido muscular.

2.5.2. La línea cárnica

El indicador para evaluar la línea cárnica es el índice de conversión alimenticia (ICA), la selección consiste en verificar el menor valor de ICA de los cuyes.

2.5.3. La línea prolífica

Cuyes con condición de línea prolífica, son seleccionados aquellos que demuestran el mayor número de tamaño de camada al primer parto.

2.5.4. La línea lechera

Los cuyes considerados como línea lechera son aquellos que han sido seleccionados en función de la cantidad de producción de leche materna en los primeros diez días después del parto; este control se realiza evaluando el incremento de peso de los gazapos de cada madre lactante. Los cuyes de esta línea presentan el manto predominantemente de color bayo con blanco de biotipo con gran tamaño, en las cobayas se destaca la angulosidad y una voluminosa glándula mamaria voluminosa en el periodo de lactación lactancia.

2.6. Cuyes RG

Los cuyes RG son ideales para producir carne. Estos cuyes se logran por el cruzamiento de dos líneas abuelas G, buscando el sinergismo o vigor híbrido (Jiménez y Huamán, 2010).

Tabla 1. Características productivos y reproductivos de los cuyes RG

Parámetro	Cuyes RG
Fertilidad (%)	92.00
Tamaño de camada	3.75
Mortalidad al destete (%)	0.15
Número de partos por año	4.20
Índice de productividad anual (crías logradas al destete por reproductora por mes)	12.32
Productividad de peso vivo por hectárea de pastura (kg cuy vivo/mes/ha)	306.00
Productividad de carne por hectárea de pastura (kg carne/mes/ha)	208.00

Fuente: Jiménez y Huamán (2010)

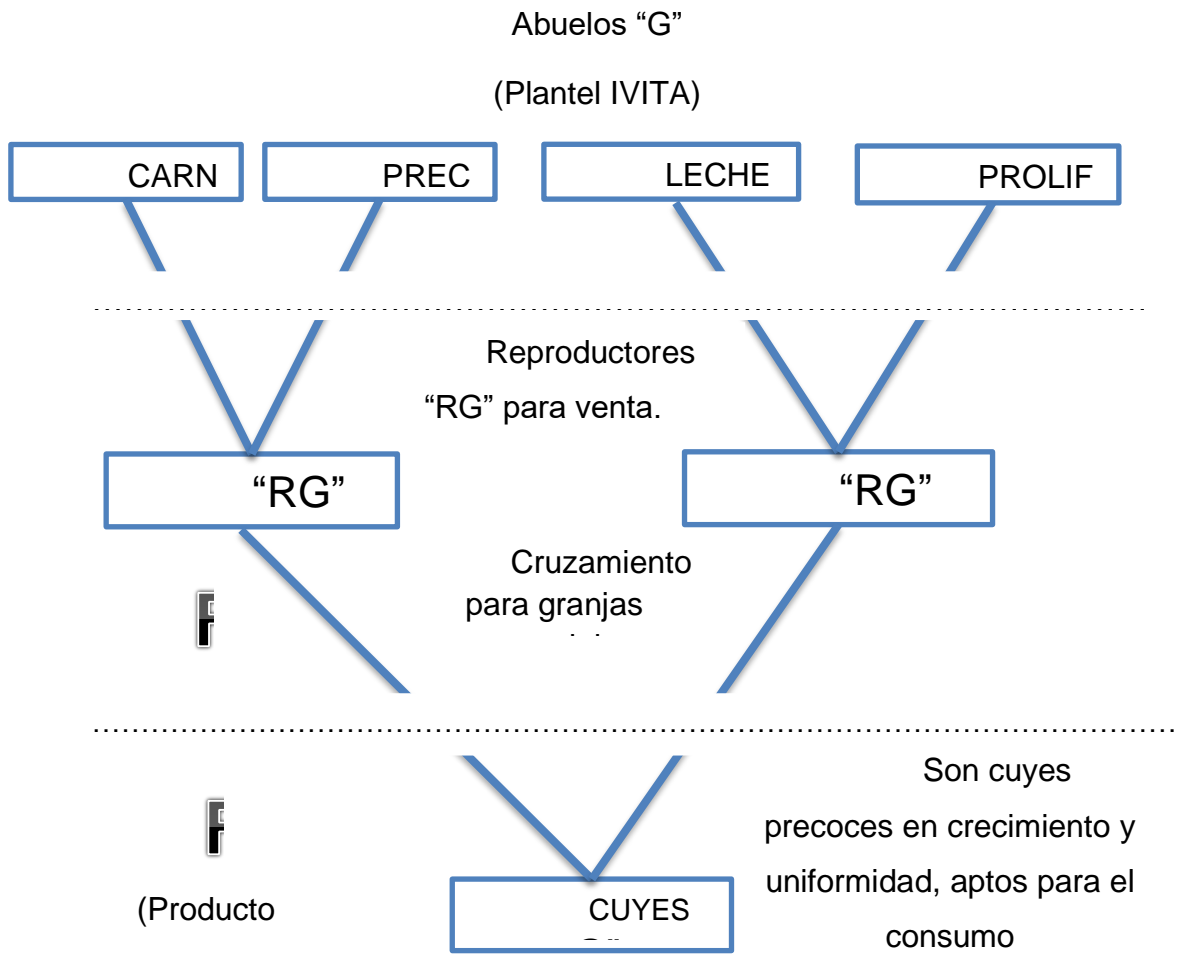


Figura 1. Estrategia genética para obtener los cuyes RG Y G

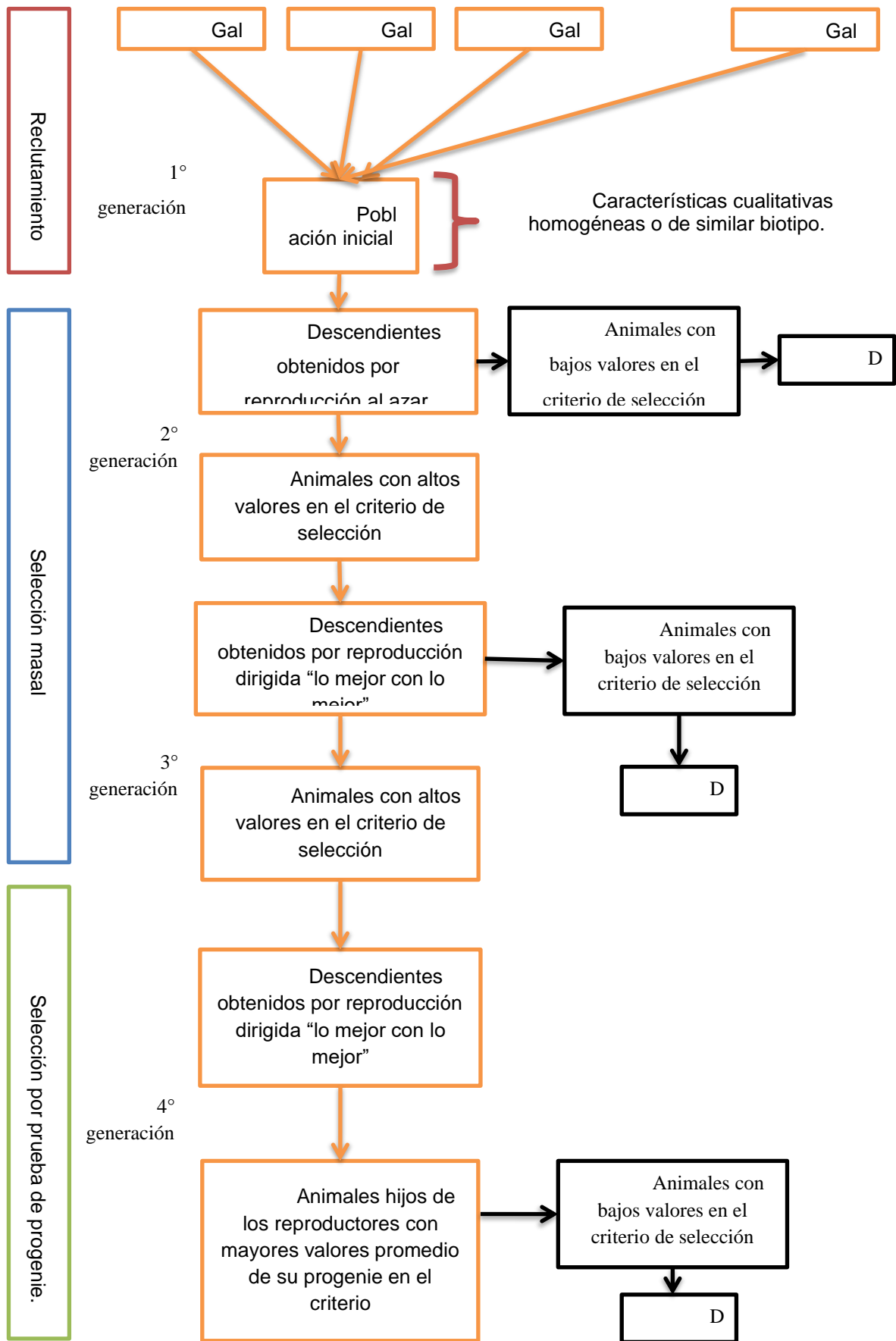


Figura 2. Proceso de formación de una línea pura o línea abuela

2.7. Sistema de crianza

2.7.1. Por el destino de la producción

Sistema Familiar

Espinoza *et al.* (2008) mencionan que es el sistema tradicional en la región altoandina. La alimentación es con un poco de forraje y complementado con desperdicios de cocina, el cuidado de los cuyes es asumido por los miembros de la familia generalmente hijos. En este sistema predomina la población de cuyes criollos o nativos, los cuales son criados en un solo lugar, sin la debida clasificación por sexo y edad; por tanto, tiene como consecuencia la consanguinidad y la mortalidad.

Sistema Familiar–Comercial

Este sistema se caracteriza por iniciarse con una crianza familiar y la elección de los lugares es generalmente los más cercanos a las ciudades, con la finalidad de comercializar al cuy; en este sistema, los cuyecultores invierten en infraestructura, campos para la producción de pastos, hace uso de mano de obra familiar (Espinoza *et al.*, 2008).

Sistema Comercial

Este sistema está relacionado al mercado, de esta forma, este sistema optimiza la producción para generar ganancias. Hace uso de la genética, áreas para cultivo de forraje, uso de alimento balanceado, hace uso de instalaciones apropiadas para cada fase productiva y también hace uso de registros (Espinoza *et al.*, 2008).

2.7.2. Por el nivel tecnológico

Crianza tecnificada

En este sistema se hace uso de la tecnología como: forraje para corte, uso de semillas más productivas, adecuada fertilización de tierras, riego con precisión, cosecha de agua, alimento balanceado, suplementos de minerales y vitaminas, cuyes mejorados, uso de registros de producción, etc. (Espinoza *et al.*, 2008).

Crianza no tecnificada

Cuando no se utiliza tecnología alguna.

2.8. Sistema reproductivo

2.8.1. Empadre

De acuerdo con Chauca (1999) comenta que la capacidad de presentar celo post parto es del orden de 55% a 80%; por tanto, es una gran ventaja en el rubro de empadre.

2.8.2. Empadre continuo postparto

Chauca (1999) afirma que existe una lata relación entre reproducción y medio ambiente, es claro que los efectos de la alta temperatura en machos y hembras reproductores son trágicos; por tanto, lograr alta fertilidad, fecundidad, prolificidad, sobrevivencia y buen peso al nacimiento, requiere de una buena alimentación, condiciones adecuadas de bioclimatología y un buen manejo. Este sistema se caracteriza por mantener sin movimiento a los reproductores y lo único que se mueve es a los gazapos después del periodo de lactación.

2.8.3. Empadre semi-intensivo o post-destete.

De acuerdo con Chauca (1999) el sistema semi intensivo consiste en que las hembras se mantienen en sus pozas sin el macho, además es necesario agrupar a las gestantes para reunirlos en una sola poza, este manejo es proclive a abortos por manipulación; sin embargo, hay otra opción que es reubicar a las hembras lactantes en pozas de lactancia común, estos manejos pueden desarrollarse en crianza familiar y familiar-comercial (Chauca, 1999).

2.8.4. Gestación

Aliaga et al. (2009) concluye que el periodo de gestación del cuy es de 68 días, asimismo, Davalos (2010) indica que, los días de gestación está relacionada a la cantidad de gazapos al parto, siendo alargado los días de gestación cuando son pocos los gazapos, además indica que el ideal es tres gazapos por parto. Jimenez y Huaman (2010) comentan que hay líneas genéticas especializadas para producir mayor tamaño de camada al parto, el cual es relacionada con las condiciones medioambientales, manejo y alimentación.

2.8.5. Parición

Silva (2008) indica que los partos de cuyes se realizan en las noches, tiene una duración de 10 a 30 minutos con intervalos de 7 min. por gazapo y con muy pocos casos de partos distócicos, siendo una de las causas más comunes al hecho de empadrear a las reproductoras con edades por encima de lo recomendado (cinco o seis meses de edad) o hembras pequeñas con machos demasiados pesados.

2.8.6. Lactación y destete

De acuerdo con Chauca (1999) comenta que los gazapos nacen en condiciones prontas para valerse por sí mismo, la leche materna como de otros mamíferos, como todo mamífero los primeros días producen calostro, la leche del cuy es muy alta calidad, por lo que el crecimiento de los gazapos es veloz, además que el gazapo a pocas horas de nacido inicia el consumo de forrajes más tiernos. De acuerdo con el sistema de producción, el destete se realiza a 15 días de edad, o en algunas ocasiones a 7 días, sin perjuicio del desempeño productivo del gazapo, pero con alto riesgo de ocasionar mastitis en las madres.

2.9. Parámetros de reproducción en cuyes

2.9.1. Fertilidad

INIA (1999) resalta mediante la recopilación de datos de cruzamientos de tres líneas pura de cuyes (Perú, andina e inti), que la fertilidad de los cuyes es de 98%. Asimismo, Aliaga *et al.* (2009) señala que la fertilidad de los cuyes mejorados es de 93% y en cuyes criollos o nativos la fertilidad baja por problemas reproductivos o alta consanguinidad. Entretanto Jiménez Y Huamán (2010) indica que el inicio de la actividad reproductiva está altamente relacionado al peso del cuy más que la edad; por tanto, se recomienda que el cuy debe tener el 60% de su peso de adulto para iniciar la reproducción, en los cuyes RG, por ahora, este peso es de 900 g en hembras y 1300 g en machos; teniendo así un desempeño reproductivo bueno con alta fertilidad (92%).

2.9.2. Tamaño de camada al nacimiento

Velasquez (1999) señala que el efecto de cruzamiento de ecotipos de cuyes mejorados para el tamaño de camada al nacimiento fueron de 2.34 ± 0.81 crías para Arequipa x Santa Ana; 2.34 ± 0.81 crías para Santa Ana x Santa Ana; 1.69 ± 0.57 crías para Arequipa x criollo y 2.17 ± 0.84 crías para Santa Ana x criollas, respectivamente. Peruano (1999) de un total de 80 madres de la línea Perú evaluados en el 1°, 2°, 3° y 4° parto obtiene 308 partos con un total de 964 crías cuyo promedio general fue de 3.13 ± 1.12 crías por madre. Asimismo, Quispe (2000) determinó 3.10 y 3.20 de tamaño de camada para cuyes Wanca, Yauris, respectivamente. Aliaga *et al.* (2009) señala que el tamaño de camada para los cobayos mejorados es de 3.5 crías y en cuyes criollos o nativos es de 2.0 crías.

Apraez *et al.* (2009) reporta en su trabajo de investigación en evaluación del componente reproductivo de cuyes mejorados alojados en jaulas y pozas, un tamaño de camada para los cuyes criados en jaulas de 2.50 crías y para los cuyes criados en pozas un tamaño de

camada de 2.79 crías. Jiménez Y Huamán (2010) indica que el tamaño de camada al nacimiento, para los cuyes mejorados (cuyes RG) es de 3.75 crías.

2.9.3. Tamaño de camada al destete

Balbin (1990) estudió el peso de gazapos al destete de cobayos híbridos (5/8 Colorado x 3/8 Bayo) y observó 3.17 ± 0.79 crías/parto/hembra. También, Meza (1995) evaluó el uso de la maca en los parámetros productivos y reproductivos en cobayos de la raza Wanca y determinó 2.18, 2.85 y 3.44 crías/parto/hembra para las líneas Yauris, Bayo y Colorado, respectivamente. Castro y Chirinos (1997) lograron 2.49 gazapos por parto en cuyes alimentados con raciones suplementada con grasa de vacuno. Asimismo, Quispe (2000) determinó el tamaño de camada al destete, de 2.89 para Wanca y 3.00 para Yauris.

2.9.4. Viabilidad al nacimiento

Aliaga *et al.* (2009) señala que la viabilidad al nacimiento para los cuyes mejorados es de 92%. Apraez *et al.* (2009) reporta en su trabajo de investigación en evaluación del componente reproductivo de cuyes mejorados alojados en jaulas y pozas, una viabilidad al nacimiento de 89.52 % para los cuyes criados en jaulas y para los cuyes criados en pozas una viabilidad al nacimiento de 95.34%.

2.9.5. Viabilidad en la lactancia o destete

La viabilidad de gazapos en la fase inicial está supeditado a la alimentación de reproductores, manejo e instalaciones adecuadas. Espinoza (1993) comenta que la viabilidad al destete fue de 92.68% y 63.18% en empadre controlado y continuo, respectivamente. Asimismo, Chauca (1999) evaluó dos sistemas de alimentación una con 18.5% de proteína total y otra a base de afrechillo de trigo y la viabilidad fue de 86.8% y 80.3%, respectivamente. También, Jiménez y Huamán (2010) a través de pesquisas en alimentación mixta (forraje y afrechillo) en la EE. IVITA – El Mantaro logró una sobre vivencia de 85%, de cuyes mejorados (cuyes RG).

2.10. Costos de producción

2.10.1. Costos fijos

Son aquellos costos que sin la necesidad de producir se consideran, o sea son independientes a una producción pequeña o grande (Bolten, 1981 y Purcell, 1983, Días y Ordinola, 1993).

Los costos fijos comprenden:

- Gastos de administración
- Gastos generales
- Depreciaciones
- Gastos financieros

2.10.2. Costos variables

Son los costos que están relacionados positivamente con la producción, siendo mayores los costos variables en producciones altas (Bolten, 1981 y Purcell, 1983, Días y Ordinola, 1993).

Es parte del presupuesto y se subdivide en cuatro rubros:

- Gastos en mano de obra
- Gastos en maquinaria y herramienta
- Gastos en insumos, materiales
- Gastos en transporte: (cuando corre a cargo del productor).

2.11. Merito económico

Cutipa (2011) trabajó con cuyes alimentados con raciones incluida de torta de sachá inchi (*Plukenetia voluvilis*) precocida y peletizada y reportó 29.19% de mérito económico; asimismo, De la Cruz (2012) en su estudio de alimentación de cuyes con harina de hojas de e eritrina (*Erythrina fusca*) obtuvo 9.23 soles y 25.03% de beneficio neto y utilidad, respectivamente; entretanto, Lazaro (2014) haciendo uso de harina de cáscara de plátano en raciones de cobayos en fases de crecimiento y acabado, reportó 3.71 soles y 18.28% de beneficio neto y mérito económico, respectivamente.

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar y fecha del estudio

La investigación se ejecutó en la Granja Marro de la Asociación de Criadores de Cuyes del Centro – ACRICUCEN, en el distrito El Tambo – Saños Chaupi, Provincia de Huancayo, Departamento de Junín. Geográficamente, se encuentra ubicada en el valle del Mantaro, situado a una latitud sur 12°03'18" y longitud oeste 75°13'14", a una altitud de 3262 m.s.n.m., con una precipitación anual promedio de 894.9 mm y temperatura media anual máxima de 23°C y mínima de 4°C. En la mencionada granja se adecuó los dos sistemas de manejo y de instalaciones y fue desarrollado entre los meses de febrero a noviembre del 2014.

3.2. Tipo de investigación

El presente trabajo corresponde al tipo experimental.

3.3. Sistema de producción del manejo tecnificado (manejo RG)

El sistema de producción de manejo RG, consistió en mejorar las condiciones ambientales del cuy, mediante la mejora de las instalaciones y equipos, también un control riguroso en la bioseguridad y en el caso de la alimentación brindar el requerimiento nutricional necesario recomendado para la zona del Valle del Mantaro.

3.3.1. Instalaciones del sistema de producción del manejo tecnificado

Las instalaciones estuvieron adaptadas para ofrecer a los cuyes condiciones bioclimatológicas de confortabilidad como la temperatura entre 18 a 24 °C, ventilación e iluminación), también, ofreció bioseguridad contra depredadores y vectores de enfermedades infecciosas y parasitarias, uso de cama a base de paja de cebada a una altura de 5 cm, paredes reforzadas con tecnopor y polipropileno y cercos perimétricos. Además, se utilizó forrajeras diseñadas de acuerdo al paquete tecnológico y bebederos tipo Niple.

3.3.2. Alimento y alimentación del sistema de producción del manejo tecnificado

En este sistema la alimentación consistió en el uso de un coctel de forrajes entre leguminosas y gramíneas como Rye grass italiano, trébol rojo y alfalfa más forraje seco (paja) y suplementado con afrechillo y harina de cebada, este coctel fue ofrecido a los cuyes diariamente en forma ad libitum en una proporción de 1:1. (1 kg de ambos/día/poza).

3.3.3. Control sanitario y bioseguridad del sistema tecnificado

La bioseguridad se implementó en función a tres barreras: física, química e inmunológica. La barrera física consistió en la restricción del acceso a los galpones de animales que no son del galpón, personas ajenas y objetos que no corresponden a los galpones; entretanto, la barrera química consistió en eliminar o mantener en concentraciones bajas a los microorganismos patógenos mediante el uso de desinfectantes que fueron implementados a la entrada de cada galpón como los pediluvio y maniluvios y al momento de las limpiezas el uso de lanzallamas y la barrera inmunológica consistió en mejorar el nivel de inmunidad de los cuyes con un adecuado manejo y confort bioclimatológico.

3.3.4. Manejo productivo del sistema de producción del manejo tecnificado

Manejo productivo y reproductivo en bloques

Este manejo consiste en fraccionar a la población reproductiva de cuyes en tres, con la finalidad de establecer mayor uniformidad a la saca de los cuyes, facilitar el manejo.

Empadre

El peso vivo de hembras al primer empadre fue de 900 g, a partir del segundo parto el empadre se realizó ubicando 5 hembra por poza, que se llevó al macho a 10 días después del parto por periodo de 25 días.

Preñez

En este periodo se hizo el manejo de la cama con la finalidad de ofrecer a los gazapos mayor confortabilidad, siendo que a 20 días de finalizado la reproducción se recargó por primera vez la cama y a los 7 días antes del parto se realizó la segunda recarga de cama.

Maternidad (Parición-lactación) Recría y engorde

Se acondicionó las pozas con gazaperas y comederos con ración, se registró cada nacimiento y de acuerdo con las fechas de parición se determinó los días de destete que fue en promedio 15 días. La densidad de animales en las fases de recría y engorde fue de 0.28 m²/cobayo macho, y el aseo completo de las pozas se ejecutó en seguida que colocó cama que fue mensualmente.

3.4. Sistema de producción de manejo control o nativo

El sistema de producción de manejo control o tradicional, consiste en las condiciones actuales, tanto en instalaciones, bioseguridad y alimentación, que se encuentra en la crianza de cuyes en la zona del Valle del Mantaro, este sistema tiene las siguientes características.

3.4.1. Instalaciones del sistema de producción del manejo control o nativo

Las instalaciones en este sistema, consistió en que los galpones tuvieron únicamente una puerta y una ventana en dirección al noreste. El material utilizado para la fabricación de pozas de los cuyes fue a base de madera acerrada y malla metálica, la altura de la pared de poza fue de 45 cm, con una dimensión de 1.50 x 1.50 m (para 10 cuyes de recría), el piso es de tierra y las paredes de ladrillo.

3.4.2. Alimento y alimentación del sistema de producción del manejo

La alimentación en este sistema fue a base de forraje como chala, rey Grass, trebol, alfalfa de acuerdo con la disponibilidad todo ello suplementado con afrecho y harina de cebada en una proporción de 8:3, respectivamente. El manejo del forraje verde consistió en hacer orear por un periodo de un día, este forraje fue ofrecido en una cantidad de 1 kg/poza/día; entretanto el afrecho y harina de cebada fue ofrecido 250 g/poza/fase de recría.

3.4.3. Control sanitario y bioseguridad del sistema de producción del manejo

La implementación de las barreras físicas y químicas para el ingreso al galpón consistió en el uso de un pediluvio de cal viva, colocado al ingreso del galpón, mientras que el uso del maniluvio fue irregular, cabe indicar que en este sistema el acceso al galpón de personas que compran los cuyes no fue restringida. Aproximadamente, cada tres meses se hizo la limpieza de las pozas en seguida se desinfectó con cal.

3.5. Animales en estudio

Se usaron 120 cobayos reproductoras hembras, 60 mejorados y 60 nativas. Los cuyes mejorados son reproductoras provenientes del IVITA – El Mantaro y los nativos reproductores son de la Granja Marro, los cuales fueron evaluados en función a la genética, sistema de producción y número de partos, haciéndose una distribución de 5 animales/poza.

3.5.1. Cuyes mejorados (Cuyes RG) y cuyes nativos

Estos cuyes son los hijos de las líneas puras abuelos G, también llamados cuyes RG son cuyes reproductivamente sobresalientes con buenos índices de fertilidad, tamaño de camada uniforme y buenas aptitudes maternas. Los cuyes nativos de la Granja Marro son una población de cuyes que fueron seleccionados fenotípicamente, en función al color del pelaje, conformación corporal, realizado personalmente por el cuyecultor, con una renovación de reproductores machos de 18 meses.

3.6. Variables independientes

Factor sistemas de producción (manejo tecnificado y manejo control)

Factor línea genética de cuyes (cuyes mejorados y cuyes nativos)

Factor número de parto (1°, 2°, 3°, 4° y 5° parto)

3.7. Tratamientos

Para el presente trabajo se utilizó cuatro tratamientos, en tres bloques, como unidad experimental a cinco cuyes reproductoras hembras, que fueron considerados en función al sistema de producción.

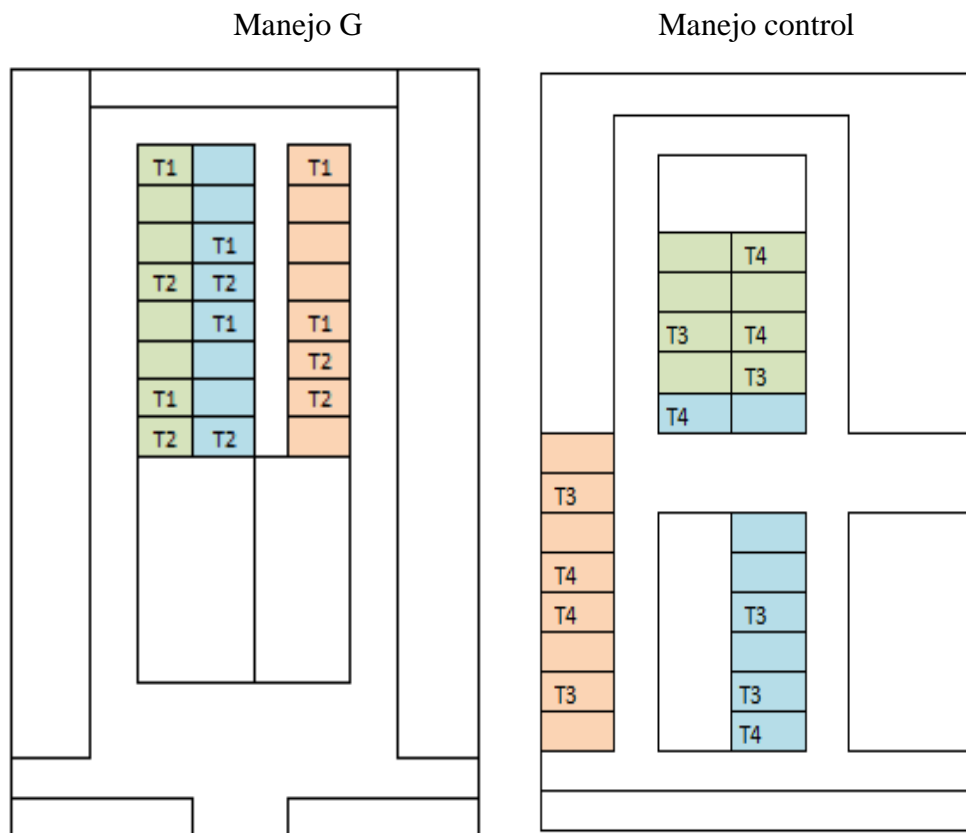
T1: Cuyes mejorados en sistema de producción del manejo tecnificado

T2: Cuyes mejorados en sistema de producción del manejo control

T3: Cuyes nativos en sistema de producción del manejo tecnificado

T4: Cuyes nativos en sistema de producción del manejo control

3.8. Croquis de distribución de tratamiento



T: Tratamiento ■ : Bloque I ■ : Bloque II ■ : Bloque III

Tabla 2. Cantidad de cuyes distribuidos por tratamientos y bloques

Tratamientos	Bloques	Repeticiones	Total de unidad experimental
T1	3	10	30
T2	3	10	30
T3	3	10	30
T4	3	10	30
Total			120

3.9. Diseño y análisis estadístico

Los datos fueron sometidos a un Diseño de Bloques Completamente al Azar, con arreglo factorial 2 x 2 x 5 (2 genéticas x 2 sistemas de producción x cinco partos), con cuatro tratamientos, el bloque controló las épocas de inicio de ensayo. Los resultados del ensayo fueron analizados mediante el paquete estadístico IfoStat (Infostat, 2018), Los promedios fueron comparados con la prueba de Duncan a 5%; cuyo modelo aditivo lineal es el siguiente:

$$Y_{ijklm} = \mu + B_i + G_j + S_k + P_l + (G \times S)_{jk} + (G \times P)_{jl} + (S \times P)_{kl} + (G \times S \times P)_{jkl} + e_{ijklm}$$

Dónde:

- μ = Promedio de la población
- B_i = Efecto del i-ésimo bloque (Periodos de evaluación)
- G_j = Efecto del j-ésima genética (cuyes mejorados y cuyes nativos)
- S_k = Efecto del k-ésimo sistema de producción (manejo tecnificado y manejo control)
- P_l = Efecto del l-ésimo número de parto (1°, 2°, 3°, 4° y 5° parto)
- $(G \times S)_{jk}$ = Efecto de la interacción de la j-ésima genética y el k-ésimo sistema de producción
- $(G \times P)_{jl}$ = Efecto de la interacción de la j-ésima genética y el l-ésimo número de parto
- $(S \times P)_{kl}$ = Efecto de la interacción de la k-ésima sistema de producción y el l-ésimo número de parto
- $(G \times S \times P)_{jkl}$ = Efecto de la interacción de la j-ésima genética, k-ésima sistema de producción y el l-ésimo número de parto
- e_{ijkl} = Error experimental

3.10. Variables dependientes

Parámetros reproductivos

- Fertilidad (%)
- Tamaño de camada al nacimiento (unidad)
- Tamaño de camada al destete (unidad)
- Viabilidad al nacimiento (%)
- Viabilidad al destete (%)}
- Días de gestación (N° días)

Parámetros económicos

- Beneficio neto (S/. / cuy)
- Mérito económico (%).

3.11. Metodología

Los animales en estudio fueron hembras reproductoras primerizas (de 900 gramos de peso vivo) hasta el quinto parto; la mitad de la población de las hembras reproductoras (30 cuyes mejorados y 30 cuyes nativas) fueron evaluados en el sistema de producción del manejo control distribuidos en tres bloques equitativamente (cada bloque tenía 10 reproductoras cuyes mejorados y 10 reproductoras cuyes nativas; cada poza de producción tuvo cinco cuyes reproductoras) y la otra mitad de población de las hembras reproductoras (30 cuyes mejoradas y 30 cuyes nativas) fueron evaluados en el sistema de producción del manejo tecnificado distribuidos en tres bloques equitativamente (cada bloque tenía 10 reproductoras cuyes mejorados y 10 reproductoras cuyes nativas; cada poza de producción tuvo cinco cuyes reproductoras).

3.11.1. Fertilidad

Se determinó por medio del diagnóstico de gestación a los 45 días iniciado el empadre, se realizó mediante la palpación en la parte ventral del cuy, identificando los fetos; lo cual se determinó la fertilidad mediante la división de reproductoras preñadas entre el total de reproductoras, como se muestra en la fórmula siguiente:

$$\text{Fertilidad (\%)} = \frac{\text{Reproductoras preñadas}}{\text{Total de reproductoras}}$$

3.11.2. Tamaño de camada al nacimiento

Se determinó mediante la división del total de gazapos nacidos entre el total de reproductoras, como se muestra en la formula siguiente:

$$\text{Tamaño de camada al nacimiento} = \frac{\text{Total de gazapos}}{\text{Total de reproductoras}}$$

3.11.3. Tamaño de camada al destete

Se determinó mediante la división del total de gazapos vivos al destete entre el total de reproductoras, como se muestra en la formula siguiente:

$$\text{Tamaño de camada al destete} = \frac{\text{Total de gazapos vivos al destete}}{\text{Total de reproductoras}}$$

3.11.4. Viabilidad al nacimiento (%)

Se determinó mediante la división del total de animales nacidos vivos entre el total de animales, como se muestra en la formula siguiente:

$$\text{Viabilidad} = \frac{\text{Animales nacidos vivos}}{\text{Total de animales nacidos}}$$

3.11.5. Viabilidad al destete (%)

Se determinó mediante la división del total de animales sobrevivientes al destete entre el total de animales nacidos vivos, como se muestra en la formula siguiente:

$$\text{Viabilidad} = \frac{\text{Animales sobrevivientes}}{\text{Total nacidos vivos}}$$

3.11.6. Periodo de gestación

La gestación de los cobayos por grupo se evaluó por la diferencia de fechas de parto y empadre.

3.11.7. Beneficio neto

Se determinó en función a los costos totales de producción, al ingreso por la venta de los cuyes. Para los costos de producción se utilizaron los costos fijos y los costos variables. El beneficio económico se determinó con la siguiente ecuación:

$$BN = PxY - (CDi + Cli)$$

Dónde:

BN_i : Beneficio neto por cuy para cada tratamiento S/.

i : Tratamiento

PY_i : Ingreso bruto para cada tratamiento S/.

CD_i : Costo directo por cuy para cada tratamiento S/.

CL_i : Costo indirecto por cuy para cada tratamiento S/.

Para el análisis de mérito económico, se empleó la siguiente ecuación:

$$ME (\%) = \frac{BN}{CT} \times 100$$

Dónde:

ME : Merito económico en porcentaje

BN : Beneficio neto por tratamiento

CT : Costo total por tratamiento

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Parámetros reproductivos

En el análisis estadístico se encontró el valor de significancia expresado en el p-valor para los siguientes factores (Tabla 3):

Tabla 3. Parámetros reproductivos de cuyes mejorados y nativos en diferentes sistemas de producción con diferentes números de partos

Factor	FER ¹	TCN ²	TCD ³	VN ⁴	VD ⁵	PG ⁶
G ⁷	p=0.0361	p=0.3775	p=0.5980	p=0.0241	p=0.7211	p=0.1909
SP ⁸	p=0.0203	p=0.0001	p=0.0001	p=0.0720	p=0.0019	p=0.0228
NP ⁹	p=0.0112	p=0.0002	p=0.0004	p=0.0001	p=0.0001	p=0.0001
Bloque	p=0.0038	p=0.0748	p=0.8550	p=0.1593	p=0.4999	p=0.1448
Interacciones						
G x SP	p=0.7339	p=0.7875	p=0.2102	p=0.4484	p=0.1759	p=0.1901
SP x NP	p=0.0501	p=0.0001	p=0.0001	p=0.0349	p=0.0005	p=0.1389
G x NP	p=0.5014	p=0.0117	p=0.0101	p=0.0342	p=0.1460	p=0.0608
GxSPxNP	p=0.3870	p=0.1556	p=0.8050	p=0.1532	p=0.9844	p=0.0685
C.V. ¹⁰ (%)	18.198	33.851	45.932	16.166	21.996	8.013

¹FER: Fertilidad (%); ²TCN: Tamaño de camada al nacimiento (unidad de crías); ³TCD: Tamaño de camada al destete (unidad de crías); ⁴VN: Viabilidad al nacimiento (%); ⁵VD: Viabilidad al destete (%); ⁶PG: Periodo de gestación (días); ⁷G: Genética; ⁸SP: Sistema de producción; ⁹NP: Numero de parto; ¹⁰CV: Coeficiente de variación.

4.1.1. Factor genético

Existe diferencia estadística ($p < 0.05$) para fertilidad y viabilidad al nacimiento (Tabla 3), observándose que los cuyes mejorados tienen mayor porcentaje de fertilidad y viabilidad al nacimiento que los cuyes nativos (Tabla 4).

Fertilidad (%)

Los resultados de la fertilidad muestran diferencia ($p < 0.05$) para el factor genético, observándose en la Tabla 4 que los cuyes mejorados reportan mayor fertilidad (92.65%); en relación con los cuyes nativos que es de 86.33%. Por otro lado, la fertilidad encontrada en este trabajo de investigación se encuentra dentro del rango de fertilidad reportada por Aliaga *et al.* (2009) quienes señalaron la fertilidad de los cuyes mejorados que es de 93%. INIA (1999) realizó trabajos de investigación en cruzamientos de tres líneas pura de cuyes,

donde obtuvo una fertilidad de 98%, siendo estos reportes de fertilidad superiores a lo encontrado en el presente trabajo.

Tabla 4. Comparación de las variables según el factor

Factor	FER ¹	VN ²	VD ³	TCN ⁴	TCD ⁵	PG ⁶
Genética						
Cuyes mejorados	92.65 ^a	89.18 ^a	81.57 ^a	3.26 ^a	2.76 ^a	78.31 ^a
Cuyes nativos	86.33 ^b	83.34 ^b	80.40 ^a	3.19 ^a	2.69 ^a	78.81 ^a
Sistema de producción						
Manejo tecnificado	93.00 ^a	88.58 ^a	86.17 ^a	3.44 ^a	3.04 ^a	79.14 ^a
Manejo control	85.99 ^b	83.94 ^a	75.80 ^b	2.99 ^b	2.39 ^b	77.92 ^b
Número de parto						
1° parto	93.33 ^a	78.28 ^b	75.63 ^b	3.10 ^{bc}	2.46 ^b	74.81 ^c
2° parto	88.30 ^{ab}	80.32 ^b	63.79 ^c	3.37 ^{ab}	2.44 ^b	77.43 ^b
3° parto	79.17 ^b	85.54 ^{ab}	80.33 ^b	3.56 ^a	2.83 ^a	77.80 ^b
4° parto	93.33 ^a	93.37 ^a	91.38 ^a	0.30 ^{ab}	3.02 ^a	80.72 ^a
5° parto	93.33 ^a	93.79 ^a	93.79 ^a	2.88 ^c	2.88 ^a	81.82 ^a
Bloque						
Bloque I	90.00 ^{ab}	83.12 ^a	78.92 ^a	3.37 ^a	2.73 ^a	78.54 ^a
Bloque II	83.00 ^b	86.51 ^a	83.55 ^a	3.18 ^{ab}	2.76 ^a	79.20 ^a
Bloque III	95.48 ^a	89.14 ^a	80.49 ^a	3.13 ^b	2.70 ^a	78.00 ^a

¹FER: Fertilidad (%); ²VN: Viabilidad al nacimiento (%); ³VD: Viabilidad al destete (%); ⁴TCN: Tamaño de camada al nacimiento; ⁵TCD: Tamaño de camada al destete; ⁶PG: Periodo de gestación

Tamaño de camada al nacimiento

Los resultados de tamaño de camada al nacimiento donde se muestra que no existe diferencia ($p > 0.05$) para el factor genético (Tabla 3). Numéricamente, los cuyes mejorados tienen mayor tamaño de camada al nacimiento (3.26) en relación con los cuyes nativos que reportaron 3.19, como se muestra en el Tabla 4. Asimismo, de acuerdo con los resultados del Tabla 4, los valores de tamaño de camada al nacimiento, con relación a la genética, no concuerda a los valores reportado por Velasquez (1999), quien encontró tamaño de camada al nacimiento en los diferentes cruzamientos que fueron de 2.34 ± 0.81 crías para Arequipa x Santa Ana; 2.34 ± 0.81 crías para Santa Ana x Santa Ana; 1.69 ± 0.57 crías para Arequipa x criollo y 2.17 ± 0.84 crías para Santa Ana x criollas, respectivamente.

Quispe (2000), quien encontró tamaño de camada al nacimiento de 3.10 crías para Wanca; 3.20 crías para Yauris; 3.40 crías para colorado y 2.90 crías para Bayos, siendo estos reportes de fertilidad semejante a lo encontrado en el presente trabajo. Aliaga *et al.* (2009), señala que el tamaño de camada para los cuyes mejorados es de 3.5 crías y en cuyes criollos o nativos es de 2.0 crías, siendo estos reportes de fertilidad para cuyes mejorados superior y para los cuyes nativos inferior a lo encontrado en el presente trabajo.

Tamaño de camada al destete

Los resultados de tamaño de camada al destete indican que no existe diferencia ($p>0.05$) para el factor genética (Tabla 3). Numéricamente, los cuyes mejorados tienen mayor tamaño de camada al destete (2.76) en relación con los cuyes nativos que reportaron 2.69, como se muestra en el Tabla 4.

Asimismo, de acuerdo con los resultados del Tabla 4, los valores de tamaño de camada al destete, con relación a la genética, son inferiores a los valores reportado por Balbin (1990), quienes en su estudio en peso de camada al nacimiento y destete en cuyes híbridos (5/8 C x 3/8 B) determinaron que el tamaño de camada al destete es de 3.17 ± 0.79 crías. Quispe (2000), quien encontró tamaño de camada al destete de 2.89 crías para Wanca; 3.00 crías para Yauris; 3.07 crías para colorado y 2.60 crías para Bayos, siendo estos reportes superiores a lo encontrado en el presente trabajo.

Viabilidad al nacimiento (%)

La viabilidad al nacimiento nos indica que existe diferencia ($p<0.05$) para el factor genético (Tabla 3), notándose en el Tabla 4 que los cuyes mejorados reportan mayor viabilidad al nacimiento (89.18%); en relación con los cuyes nativos que es de 83.34%. Por otro lado, la viabilidad al nacimiento obtenida en este trabajo de investigación se encuentra por debajo del rango de viabilidad al nacimiento reportado por Aliaga *et al.* (2009), quienes señalan que la viabilidad al nacimiento debe ser del 92 %.

Viabilidad al destete (%)

La viabilidad al destete se observa que no existe diferencia ($p>0.05$) para el factor genética (Tabla 3). Numéricamente, se observa que los cuyes mejorados reportan mejor viabilidad al destete (81.57%) en relación con los cuyes nativos que es de 80.40%, como se muestra en el Tabla 4. Asimismo, de acuerdo con los resultados del Tabla 4, los valores de viabilidad al destete, con relación a la genética, son semejantes a los valores reportado por Chauca (1999), quien en su estudio con animales mantenidos con una ración de 18.5% de proteína presentaron una sobrevivencia del 86.8% y los que recibieron afrechillo de trigo lograron un 80.3% de sobrevivencia al destete.

Periodo de gestación

El periodo de gestación en días donde se observa que no existe diferencia ($p>0.05$) para el factor genética (Tabla 3). Numéricamente, se observa que los cuyes nativos

reportan mayor periodo de gestación en días (78.81 días) en relación con los cuyes mejorados que es de 78.31 días (Tabla 4). Por otro lado, el periodo de gestación obtenida en este trabajo de investigación se encuentra por encima del periodo de gestación reportado por Aliaga *et al.* (2009), quienes señalan que el periodo de gestación es de 68 días.

4.1.2. Factor sistema de producción

Los parámetros reproductivos indican que existe diferencia estadística ($p < 0.05$) para fertilidad, tamaño de camada al nacimiento, tamaño de camada al destete, viabilidad al destete y periodo de gestación (Tabla 3), expresando que el sistema de producción del manejo tecnificado es superior al manejo Control (Tabla 4) para los parámetros productivos mencionados.

Fertilidad (%)

Los resultados de fertilidad indican que existe diferencia ($p < 0.05$) para el factor sistema de producción (Tabla 3), donde el sistema de producción manejo G reporta mayor fertilidad de 93% en relación con el sistema de producción manejo control que es de 85.97% (Tabla 4). Por otro lado, la fertilidad encontrada en este trabajo de investigación se encuentra fuera del rango de fertilidad reportada por INIA (1999), quien señala la fertilidad del cruzamiento de tres líneas pura de cuyes, que es de 98%.

Tamaño de camada al nacimiento

El tamaño de camada al nacimiento nos muestra que existe una diferencia ($p < 0.05$) para el factor sistema de producción (Tabla 3), observándose que en el sistema de producción del manejo tecnificado reporta mayor tamaño de camada al nacimiento (3.44); en relación con el sistema de producción manejo control que es de 2.99, (Tabla 4). Asimismo, de acuerdo con los resultados del Tabla 4, los valores de tamaño de camada al nacimiento, con relación al sistema de producción, no concuerda a los valores reportado por Apraez *et al.* (2009), quien reporta en su trabajo de investigación en evaluación del componente reproductivo de cuyes (*Cavia porcellus*) alojados en jaulas y pozas, un tamaño de camada al nacimiento para los cuyes criados en jaulas de 2.50 crías y para los cuyes criados en pozas un tamaño de camada de 2.79 crías.

Tamaño de camada al destete

Los resultados de tamaño de camada al destete indican diferencia ($p < 0.05$) para el factor sistema de producción (Tabla 3), observándose que en el sistema de producción manejo

RG reporta mayor tamaño de camada al destete (3.04); en relación con el sistema de producción manejo control que es de 2.39, como se muestra en el Tabla 4. Por otro lado, el tamaño de camada al destete obtenido en este trabajo de investigación se encuentra dentro del rango del tamaño de camada al destete obtenido por Meza (1995) quien evaluó los efectos de la maca sobre parámetros productivos y reproductivos en cuyes de la raza Wanca encontró tamaño de camada al destete de 2.18 crías, para las líneas Yauris 2.85 crías, Bayo y Colorado 3.44 crías

Castro y Chirinos (1997), quienes evaluaron el efecto de la suplementación de sebo de vacuno antes del parto sobre la performance productiva y reproductiva de los cuyes, donde obtuvo un tamaño de camada al destete de 2.49 crías, siendo estos reportes inferiores a lo encontrado en el sistema de producción del manejo tecnificado y superiores al sistema de producción del manejo control.

Viabilidad al nacimiento (%)

Los resultados de la viabilidad al nacimiento nos indican que no existe diferencia ($p > 0.05$) para el factor sistema de producción (Tabla 3). Numéricamente, se observa que el sistema de producción del manejo tecnificado reporta mayor viabilidad al nacimiento (88.58%) en relación con el sistema de producción manejo control que es de 83.94%, (Tabla 4). Asimismo, de acuerdo con los resultados del Tabla 4, los valores de viabilidad al nacimiento, con relación al sistema de producción, no concuerda a los valores reportado por Apraez *et al.* (2009), quien reporta en su trabajo de investigación en evaluación del componente reproductivo de cuyes (*Cavia porcellus*) alojados en jaulas y pozas, una viabilidad al nacimiento para los cuyes criados en jaulas de 89.52% y para los cuyes criados en pozas una viabilidad al nacimiento de 95.34%.

Viabilidad al destete (%)

La viabilidad fue ($p < 0.05$) influenciada por el factor sistema de producción (Tabla 3), observándose que en el sistema RG reporta mayor viabilidad (86.17%); en relación con el sistema de producción manejo control que es de 75.80%, como se muestra en el Tabla 4. Espinoza (1993), realizó trabajos comparativos de dos sistemas de empadre en cuyes, donde encontró la viabilidad al destete de 92.68 % para empadre controlado, siendo este reporte de viabilidad al destete superior a lo encontrado en el presente trabajo.

Periodo de gestación

Los resultados del periodo de gestación en días donde se muestra diferencia ($p < 0.05$) para el factor sistema de producción (Tabla 3), observándose que en el sistema de

producción del manejo tecnificado reporta mayor periodo de gestación en días (79.13 días); en relación con el sistema de producción manejo control que es de 77.92 días, como se muestra en el Tabla 4. Por otro lado, el periodo de gestación obtenido en este trabajo de investigación se encuentra fuera del rango reportado por Davalos (2010), quien señala que el periodo de gestación dura entre 59 a 72 días.

4.1.3. Factor número de parto

Los parámetros reproductivos fueron influenciados ($p < 0.05$) para todos sus parámetros reproductivos en estudio con relación al número de partos. (Tabla 3 y Tabla 4).

Fertilidad (%)

Los resultados de fertilidad indican diferencia ($p < 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), donde el 1°, 4° y 5° parto reporta el mismo resultado de 93.33% de fertilidad, siendo el mayor % de fertilidad en relación con los otros partos, como se muestra en el Tabla 4.

Tamaño de camada al nacimiento

Los resultados de tamaño de camada al nacimiento donde se muestra diferencia ($p < 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), observándose que en el 3° parto reporta mayor tamaño de camada al nacimiento (3.55); en relación con los demás partos que son inferiores, como se muestra en el Tabla 4. Por otro lado, el tamaño de camada al nacimiento obtenido en este trabajo de investigación se encuentra dentro del reporte de tamaño de camada al nacimiento obtenido por Peruano (1999) quien de un total de 80 madres evaluados en el 1°, 2°, 3° y 4° parto, obtiene 308 partos, con un total de 964 crías cuyo promedio general fue de 3.13 crías por madre.

Tamaño de camada al destete

Los resultados de tamaño de camada al destete donde se muestra diferencia ($p < 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), observándose que en el 4° parto reporta mayor tamaño de camada al destete (3.02); en relación con los demás partos que son inferiores, como se muestra en el Tabla 4.

Viabilidad al nacimiento (%)

Los resultados de la viabilidad al nacimiento donde se observa que existe diferencia ($p > 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), observándose que en el 5° parto reporta mayor tamaño de viabilidad al nacimiento (93.79%); en relación con los demás partos que son inferiores, como se muestra en el Tabla 4.

Viabilidad al destete (%)

Los resultados de la viabilidad al destete donde se muestra diferencia ($p < 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), observándose que en el 5° parto reporta mayor tamaño de viabilidad al destete (93.79%); en relación con los demás partos que son inferiores, como se muestra en el Tabla 4.

Días de gestación

Los resultados del periodo de gestación en días donde se muestra diferencia ($p < 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), observándose que en el 1° parto reporta menor periodo de gestación en días (74.81 días); en relación con los demás partos que son de mayor periodo de gestación en días, como se muestra en el Tabla 4.

4.1.4. Interacciones

Existen 7 interacciones significativas ($p < 0.05$), como se muestra en el Tabla 3, entre ellos tenemos interacción sistema de producción x número de parto en función de las variables tamaño de camada al nacimiento, tamaño de camada al destete, viabilidad al nacimiento, viabilidad al destete y la Interacción genética x número de parto en función de las variables tamaño de camada al nacimiento, tamaño de camada al destete y viabilidad al nacimiento los cuales serán analizados independientemente

Interacción de sistema de producción x número de parto en función del tamaño de camada al nacimiento

En la presente interacción existe diferencia estadística ($p < 0.05$), analizando en función a los sistemas de producción, nos muestra la diferencia estadística en el 2° y 5° parto, el sistema de producción manejo tecnificado se muestra preferente mejor al manejo control; además nos muestra que existe diferencia ($p < 0.05$) entre los diferentes números de parto para los sistemas de producción manejo control y manejo tecnificado. (Tabla 5 y Figura 3).

Tabla 5. Interacción de sistema de producción y número de partos en función del tamaño de camada al nacimiento

N° de parto	Sistema de producción	
	Manejo control	Manejo tecnificado
1° parto	3.00 ^{BCa}	3.21 ^{Ba}
2° parto	2.75 ^{CDb}	3.91 ^{Aa}
3° parto	3.54 ^{Aa}	3.56 ^{Aba}
4° parto	3.30 ^{ABa}	3.29 ^{Ba}
5° parto	2.47 ^{Db}	3.26 ^{Ba}

^{ab} Letras minúsculas distintas en la misma fila indica diferencia significativa para el factor sistema de producción según la prueba de Duncan ($p < 0.05$); ^{AB} Letras mayúsculas distintas en la misma columna indica diferencia significativa para el factor número de parto según la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

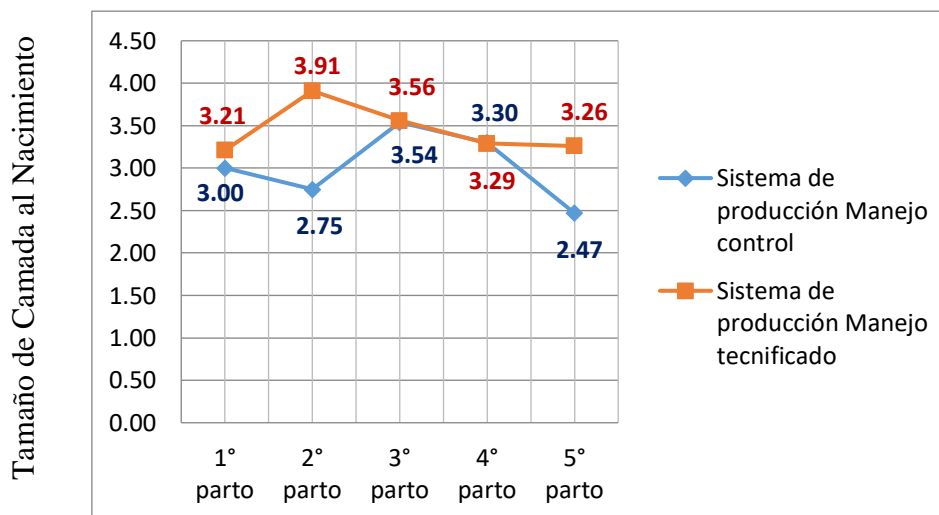


Figura 3. Comportamiento de los sistemas de producción en los diferentes números de partos en función del tamaño de camada al nacimiento

Interacción de Sistema de producción x número de parto en función al tamaño de camada al destete

La interacción de sistema de producción con el número de parto para el tamaño de camada al destete nos indica que existe diferencia estadística ($p < 0.05$); en función a los sistemas de producción, se encuentra diferencia estadística en el 2° y 5° parto, siendo el sistema de producción manejo tecnificado superior al manejo control; también existe diferencia ($p < 0.05$) entre los números de partos, para ambos sistemas de producción (Tabla 6 y Figura 4).

Tabla 6. Interacción de sistema de producción y número de partos en función del tamaño de camada al destete

N° de parto	Sistema de producción	
	Manejo control	Manejo tecnificado
1° parto	2.52 ^{Aa}	2.41 ^{Ba}
2° parto	1.50 ^{Bb}	3.25 ^{Aa}
3° parto	2.49 ^{Aa}	3.09 ^{Aa}
4° parto	2.86 ^{Aa}	3.18 ^{Aa}
5° parto	2.47 ^{Ab}	3.26 ^{Aa}

^{ab} Letras minúsculas distintas en la misma fila indica diferencia significativa para el factor sistema de producción según la prueba de Duncan ($p < 0.05$); ^{AB} Letras mayúsculas distintas en la misma columna indica diferencia significativa para el factor número de parto según la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

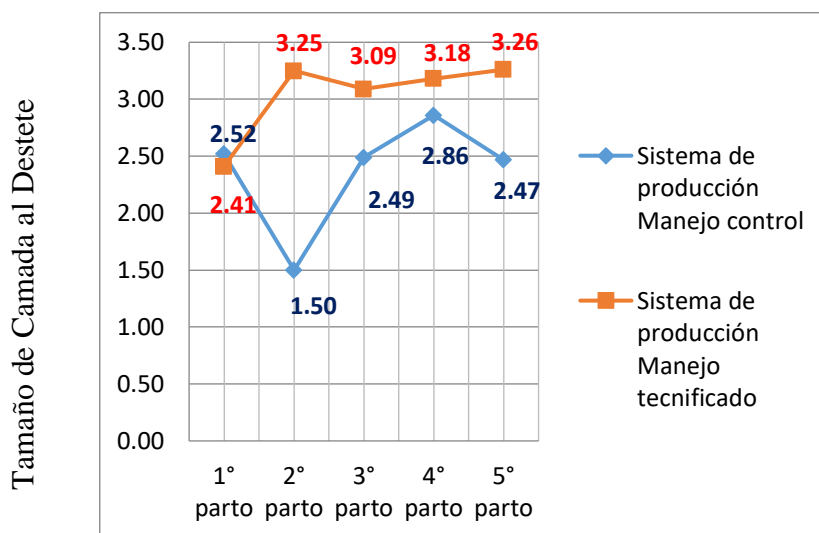


Figura 4. Comportamiento de los sistemas de producción en los diferentes números de partos en función del tamaño de camada al destete

Interacción de sistema de producción x número de parto en función a la viabilidad al nacimiento

La interacción de sistema de producción y número de parto para la viabilidad al nacimiento nos muestra que existe diferencia estadística ($p < 0.05$); analizando la diferencia entre los sistemas de producción, se encuentra que solo para el 5° parto indica diferencia estadística, teniendo una superioridad el manejo RG; también nos muestra que existe diferencia estadística ($p < 0.05$) entre los números de parto para ambos sistemas de producción (Tabla 7 y Figura5).

Tabla 7. Interacción de sistema de producción y número de partos en función de viabilidad al nacimiento (%)

N° de parto	Sistema de producción	
	Manejo control	Manejo tecnificado
1° parto	83.86 ^{Aba}	72.71 ^{Ca}
2° parto	74.08 ^{Ba}	86.56 ^{Ba}
3° parto	82.63 ^{Aba}	88.45 ^{Aba}
4° parto	90.74 ^{Aa}	96.00 ^{Aba}
5° parto	88.41 ^{Ab}	99.17 ^{Aa}

^{ab} Letras minúsculas distintas en la misma fila indica diferencia significativa para el factor sistema de producción según la prueba de Duncan ($p < 0.05$); ^{AB} Letras mayúsculas distintas en la misma columna indica diferencia significativa para el factor número de parto según la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

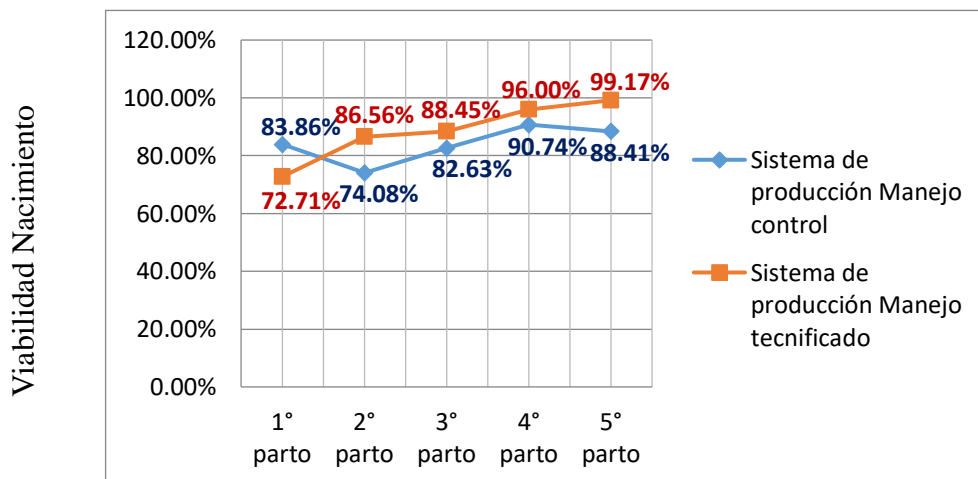


Figura 5. Comportamiento de los sistemas de producción en los diferentes números de partos en función de la viabilidad al nacimiento (%).

Interacción sistema de producción x número de parto en función a la viabilidad al destete

La presente interacción nos indica que existe diferencia ($p < 0.05$) significativa; comparando entre los sistemas de producción se puede observar que el 2° y 5° parto, muestra diferencia estadística, sobresaliendo el manejo RG. Asimismo, nos muestra que existe diferencia ($p < 0.05$) entre los números de partos para ambos sistemas de producción (Tabla 8 y Figura 6).

Tabla 8. Interacción sistema de producción y número de parto en función de la viabilidad al destete (%)

N° de parto	Sistema de producción	
	Manejo control	Manejo tecnificado
1° parto	81.09 ^{Aa}	70.17 ^{Ca}
2° parto	45.43 ^{Bb}	82.15 ^{BCa}
3° parto	76.42 ^{Aa}	84.25 ^{Ba}
4° parto	87.64 ^{Aa}	95.12 ^{ABa}
5° parto	88.41 ^{Ab}	99.17 ^{Aa}

^{ab} Letras minúsculas distintas en la misma fila indica diferencia significativa para el factor sistema de producción según la prueba de Duncan ($p < 0.05$); ^{AB} Letras mayúsculas distintas en la misma columna indica diferencia significativa para el factor número de parto según la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

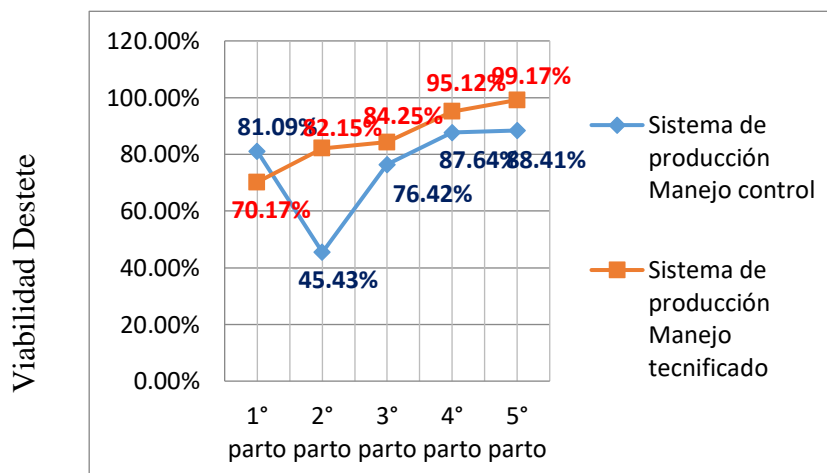


Figura 6. Comportamiento de los sistemas de producción en los diferentes números de partos en función de la viabilidad al destete (%)

Interacción genética x número de parto en función del tamaño de camada al nacimiento

En la interacción genética y número de parto para el tamaño de camada al nacimiento nos indica que existe diferencia estadística ($p < 0.05$); analizando entre las genéticas, se observa que solo para el 1° parto existe diferencia estadística, sobresaliendo la genética mejorada; también nos muestra que existe diferencia estadística ($p < 0.05$) entre los números de partos para la genética mejorada y nativa (Tabla 9 y Figura 7).

Tabla 9. Interacción de genética y número de partos en función del tamaño de camada al nacimiento

N° de parto	Genética	
	Mejorado	Nativo
1° parto	3.40 ^{ABa}	2.80 ^{Bb}
2° parto	3.36 ^{ABa}	3.37 ^{Aa}
3° parto	3.67 ^{Aa}	3.41 ^{Aa}
4° parto	3.16 ^{BCa}	3.44 ^{Aa}
5° parto	2.77 ^{Ca}	2.98 ^{ABa}

^{ab} Letras minúsculas distintas en la misma fila indica diferencia significativa para el factor genética según la prueba de Duncan ($p < 0.05$); ^{AB} Letras mayúsculas distintas en la misma columna indica diferencia significativa para el factor número de parto según la prueba de Duncan ($p < 0.05$)

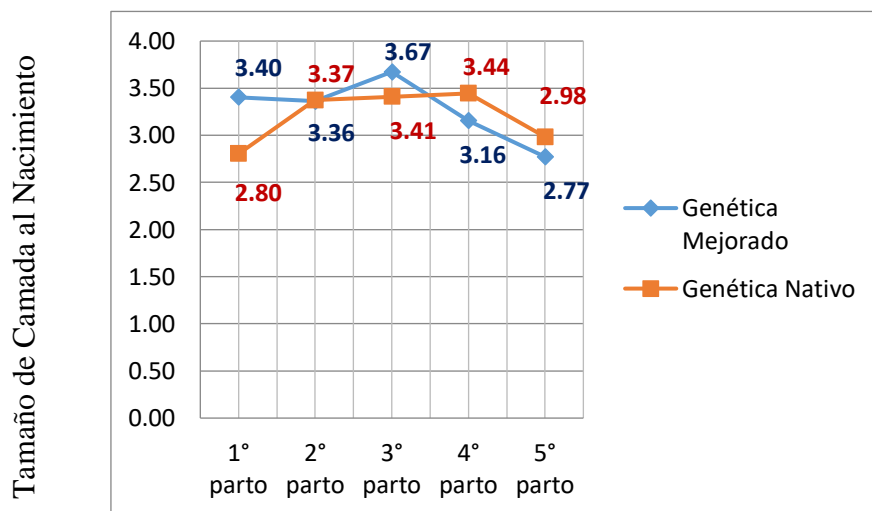


Figura 7. Comportamiento de la genética en los diferentes números de partos en función del tamaño de camada al nacimiento

Interacción genética x número de parto en función del tamaño de camada al destete

En la presente interacción existe diferencia estadística ($p < 0.05$), entre las genéticas x números de partos; analizando entre genéticas se encuentra diferencia estadística solo para el 1° parto; además nos indica que no existe diferencia estadística ($p < 0.05$) entre los números de partos para la genética mejorada, pero si existe diferencia ($p < 0.05$) entre los números de parto para la genética nativa (Tabla 10 y Figura 8).

Tabla 10. Interacción de genética y número de partos en función del tamaño de camada al nacimiento

N° de parto	Genética	
	Mejorado	Nativo
1° parto	2.80 ^{Aa}	2.13 ^{Bb}
2° parto	2.60 ^{Aa}	2.27 ^{Ba}
3° parto	2.73 ^{Aa}	2.95 ^{Aa}
4° parto	2.88 ^{Aa}	3.17 ^{Aa}
5° parto	2.77 ^{Aa}	2.98 ^{Aa}

^{ab} Letras minúsculas distintas en la misma fila indica diferencia significativa para el factor genética según la prueba de Duncan ($p < 0.05$); ^{AB} Letras mayúsculas distintas en la misma columna indica diferencia significativa para el factor número de parto según la prueba de Duncan ($p < 0.05$)

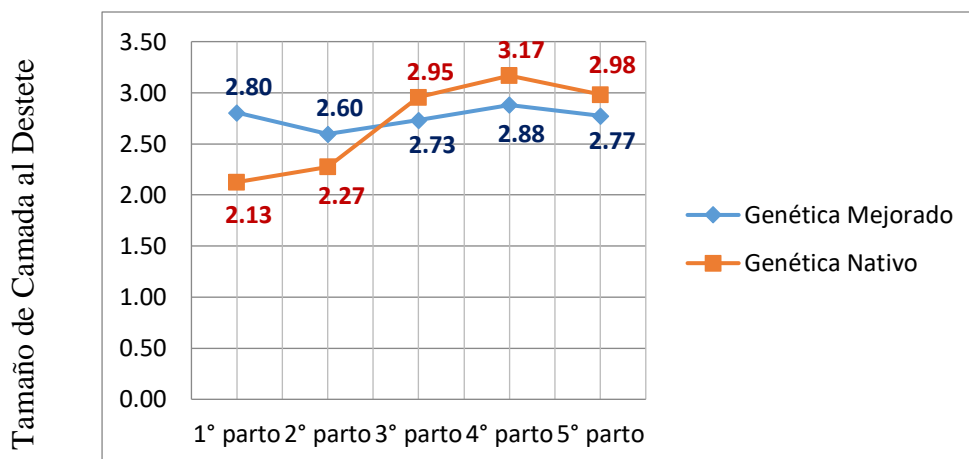


Figura 8. Comportamiento de la genética en los diferentes números de partos en función del tamaño de camada al destete

Interacción genética y número de parto en función de la viabilidad al nacimiento

La presente interacción nos manifiesta que existe diferencia estadística ($p < 0.05$) entre las genéticas y número de parto; observando entre las genéticas que existe diferencia ($p < 0.05$) solo para el 1° parto, indicando que los cuyes mejorados son superiores; también, nos indica que no existe diferencia ($p > 0.05$) entre los números de parto para la genética mejorada, pero existe diferencia ($p < 0.05$) entre los números de parto para la genéticas nativa quien va desarrollándose progresivamente de acuerdo al número de parto (Tabla 11 y Figura 9).

Tabla 11. Interacción de genética y número de parto en función de la viabilidad al nacimiento (%)

N° de parto	Genética	
	Mejorado	Nativo
1° parto	86.64 ^{Aa}	69.93 ^{Cb}
2° parto	88.02 ^{Aa}	72.61 ^{BCa}
3° parto	85.71 ^{Aa}	85.37 ^{ABa}
4° parto	92.51 ^{Aa}	94.23 ^{Aa}
5° parto	93.00 ^{Aa}	94.57 ^{Aa}

^{ab} Letras minúsculas distintas en la misma fila indica diferencia significativa para el factor genética según la prueba de Duncan ($p < 0.05$); ^{AB} Letras mayúsculas distintas en la misma columna indica diferencia significativa para el factor número de parto según la prueba de Duncan ($p < 0.05$).

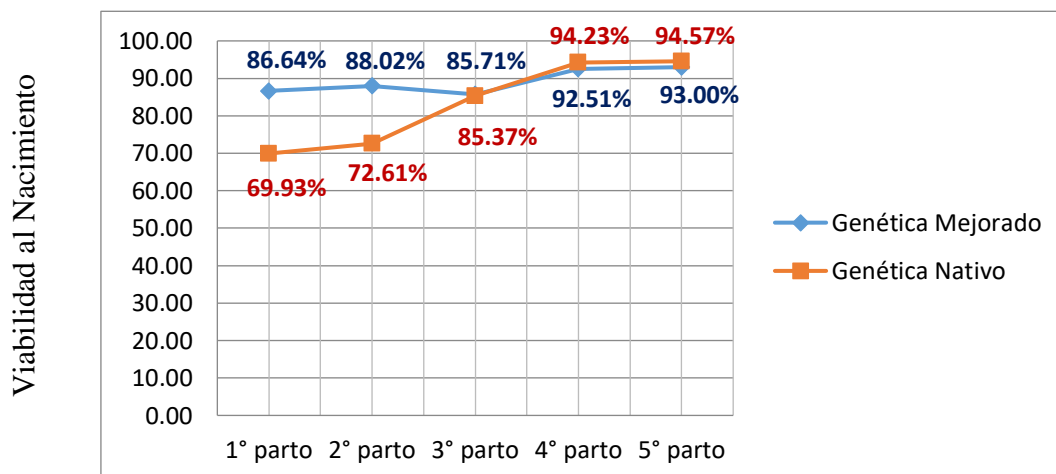


Figura 9. Comportamiento de la genética en los diferentes números de partos en función de la viabilidad al nacimiento (%).

Fertilidad (%)

Los resultados de fertilidad indican que existe diferencia ($p < 0.05$) para el factor sistema de producción (Tabla 3), donde el sistema de producción manejo G reporta mayor fertilidad de 93% en relación con el sistema de producción manejo control que es de 85.97% (Tabla 4). Por otro lado, la fertilidad encontrada en este trabajo de investigación se encuentra fuera del rango de fertilidad reportada por INIA (1999), quien señala la fertilidad del cruzamiento de tres líneas pura de cuyes, que es de 98 %.

Tamaño de camada al nacimiento

El tamaño de camada al nacimiento ($p < 0.05$) no fue influenciada por el factor sistema de producción (Tabla 3), observándose que en el sistema de manejo tecnificado reporta mayor tamaño de camada al nacimiento (3.44); en relación con el sistema control que es de 2.99, (Tabla 4).

Asimismo, de acuerdo con los resultados del Tabla 4, los valores de tamaño de camada al nacimiento, con relación al sistema de producción, no concuerda a los valores reportado por Apraez *et al.* (2009), quien reporta en su trabajo de investigación en evaluación del componente reproductivo de cuyes (*Cavia porcellus*) alojados en jaulas y pozas, un tamaño de camada al nacimiento para los cuyes criados en jaulas de 2.50 crías y para los cuyes criados en pozas un tamaño de camada de 2.79 crías.

Tamaño de camada al destete

Los resultados de tamaño de camada al destete indican diferencia ($p < 0.05$) para el factor sistema de producción (Tabla 3), observándose que en el sistema de producción manejo RG reporta mayor tamaño de camada al destete (3.04); en relación con el sistema de producción manejo control que es de 2.39, como se muestra en el Tabla 4.

Por otro lado, el tamaño de camada al destete obtenido en este trabajo de investigación se encuentra dentro del rango del tamaño de camada al destete obtenido por Meza (1995) quien evaluó los efectos de la maca sobre parámetros productivos y reproductivos en cuyes de la raza Wanca encontró tamaño de camada al destete de 2.18 crías, para las líneas Yauris 2.85 crías, Bayo y Colorado 3.44 crías

Castro y Chirinos (1997), quienes evaluaron el efecto de la suplementación de sebo de vacuno antes del parto sobre la performance productiva y reproductiva de los cuyes, donde obtuvo un tamaño de camada al destete de 2.49 crías, siendo estos reportes inferiores a lo encontrado en el sistema de producción del manejo tecnificado y superiores al sistema de producción del manejo control.

Viabilidad al nacimiento (%)

Los resultados de la viabilidad al nacimiento nos indican que no existe diferencia ($p > 0.05$) para el factor sistema de producción (Tabla 3). Numéricamente, se observa que el sistema de producción del manejo tecnificado reporta mayor viabilidad al nacimiento (88.58%) en relación con sistema de producción manejo control que es de 83.94%, (Tabla 4). Asimismo, de acuerdo con los resultados del Tabla 4, los valores de viabilidad al nacimiento, con relación

al sistema de producción, no concuerda a los valores reportado por Apraez *et al.* (2009), quien reporta en su trabajo de investigación en evaluación del componente reproductivo de cuyes (*Cavia porcellus*) alojados en jaulas y pozas, una viabilidad al nacimiento para los cuyes criados en jaulas de 89.52 % y para los cuyes criados en pozas una viabilidad al nacimiento de 95.34%.

Viabilidad al destete (%)

La viabilidad al destete ($p < 0.05$) fue influenciada por el factor sistema de producción (Tabla 3), observándose que el sistema G reporta mayor viabilidad al destete (86.17%) en relación con el sistema control (75.80%), como se muestra en el Tabla 4. Espinoza (1993), realizó trabajos comparativos de dos sistemas de empadre en cuyes, donde encontró la viabilidad al destete de 92.68 % para empadre controlado, siendo este reporte de viabilidad al destete superior a lo encontrado en el presente trabajo.

Periodo de gestación

Los resultados del periodo de gestación en días donde se muestra diferencia ($p < 0.05$) para el factor sistema de producción (Tabla 3), observándose que en el sistema de producción del manejo tecnificado reporta mayor periodo de gestación en días (79.13 días); en relación con el sistema de producción manejo control que es de 77.92 días, como se muestra en el Tabla 4. Por otro lado, el periodo de gestación obtenido en este trabajo de investigación se encuentra fuera del rango reportado por Davalos (2010), quien señala que el periodo de gestación dura entre 59 a 72 días.

Factor número de parto

Fertilidad (%)

Los resultados de fertilidad indican diferencia ($p < 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), donde el 1°, 4° y 5° parto reporta el mismo resultado de 93.33% de fertilidad, siendo el mayor % de fertilidad en relación con los otros partos, como se muestra en el Tabla 4.

Tamaño de camada al nacimiento

Los resultados de tamaño de camada al nacimiento donde se muestra diferencia ($p < 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), observándose que en el 3° parto reporta mayor tamaño de camada al nacimiento (3.55); en relación con los demás partos que son inferiores, como se muestra en el Tabla 4.

Por otro lado, el tamaño de camada al nacimiento obtenido en este trabajo de investigación se encuentra dentro del reporte de tamaño de camada al nacimiento obtenido por Peruano (1999) quien de un total de 80 madres evaluados en el 1°, 2°, 3° y 4° parto, obtiene 308 partos, con un total de 964 crías cuyo promedio general fue de 3.13 crías por madre.

Tamaño de camada al destete

Los resultados de tamaño de camada al destete donde se muestra diferencia ($p < 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), observándose que en el 4° parto reporta mayor tamaño de camada al destete (3.02); en relación con los demás partos que son inferiores, como se muestra en el Tabla 4.

Viabilidad al nacimiento (%)

Los resultados de la viabilidad al nacimiento donde se observa que existe diferencia ($p > 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), observándose que en el 5° parto reporta mayor tamaño de viabilidad al nacimiento (93.79%); en relación con los demás partos que son inferiores, como se muestra en el Tabla 4.

Viabilidad al destete (%)

Los resultados de la viabilidad al destete donde se muestra diferencia ($p < 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), observándose que en el 5° parto reporta mayor tamaño de viabilidad al destete (93.79%); en relación con los demás partos que son inferiores, como se muestra en el Tabla 4.

Días de gestación

Los resultados del periodo de gestación en días donde se muestra diferencia ($p < 0.05$) para el factor número de parto (Tabla 3), observándose que en el 1° parto reporta menor periodo de gestación en días (74.81 días); en relación con los demás partos que son de mayor periodo de gestación en días, como se muestra en el Tabla 4.

Interacción de factores (Sistema de producción x Número de parto)

Tamaño de camada al nacimiento

Los resultados de la interacción entre los factores sistema de producción y número de parto sobre el tamaño de camada al nacimiento (Tabla 5), muestra que los números de parto obtuvieron mayor tamaño de camada al nacimiento cuando fueron evaluados bajo el

sistema de producción del manejo tecnificado, comparado a las mismas líneas de cuyes criados bajo el sistema de producción manejo control; indicando que el sistema de producción manejo control, afecta el desempeño del tamaño de camada para todos los partos.

Cuando los cuyes fueron criados en un sistema RG, el pico de tamaño de camada al nacimiento es en el 2° parto (3.56 crías) y comienza a disminuir a partir del 3° parto; entretanto, cuando los cuyes son sometidos al sistema de producción manejo control, el pico de tamaño de camada al nacimiento es en el 3° parto (3.54 crías) y comienza a disminuir a partir del 4° parto.

Tamaño de camada al destete

La interacción entre los factores sistema de producción y número de parto en función de la variable tamaño de camada al destete (Tabla 6); revela que cuando los cuyes son criados bajo el sistema de producción del manejo tecnificado, el 2° parto tiene mayor tamaño de camada al destete (3.25 crías) en relación con los demás partos. Entretanto, cuando los cuyes son criados bajo el sistema de producción manejo control, el 4° parto tiene mayor tamaño de camada al destete (2.86 crías) en relación con los demás partos.

Viabilidad al nacimiento

Los resultados de la interacción ($p < 0.05$) de los factores sistema de producción y número de parto (Tabla 7). Indica, que tuvieron desempeño progresivo en la viabilidad al nacimiento desde el 1° hasta el 5° parto, cuando fueron evaluados bajo el sistema de producción del manejo tecnificado, comparado con los mismos números de parto de cuyes criados bajo el sistema de producción manejo control, se nota numéricamente que el 4° parto (90.74%) es superior a los demás partos.

Asimismo, no existe diferencia ($p > 0.05$) estadística entre los sistemas de producción desde el 1° parto hasta el 4° parto, en el caso del 5° parto si existe diferencia ($p < 0.05$) estadística entre el sistema de producción del manejo tecnificado (99.17%) y manejo control (88.41%).

Viabilidad al destete

Los resultados de la interacción ($p < 0.05$) de los factores sistema de producción y número de parto (Tabla 8). Revela, que obtuvieron mayor viabilidad al nacimiento cuando fueron evaluados bajo el sistema de producción del manejo tecnificado, comparado con los mismos números de parto de cuyes criados bajo el sistema de producción manejo control,

indicando que solo en el 1° parto el sistema de producción manejo control es superior al sistema de producción del manejo tecnificado.

Asimismo, cuando los cuyes son sometidos al sistema de producción del manejo tecnificado, la viabilidad al destete es diferente ($p < 0.05$) para los distintos partos de los cuyes, resaltando que la viabilidad al destete va en aumentando progresivo desde el 1° hasta el 5° parto; entretanto, cuando los cuyes son sometidos al sistema de producción manejo control, la viabilidad al nacimiento muestra diferencia ($p < 0.05$) significativa en relación con los números de partos.

Interacción de factores (Genética x Número de parto)

Tamaño de camada al nacimiento

El resultado de la interacción de genética y número de parto en función al tamaño de camada al nacimiento (Tabla 9); indica que los números de parto de la genética mejorada ($p < 0.05$), tiene el mejor tamaño de camada (3.67 crías) en el 3° parto, seguida del 1° y 2° parto que es de 3.40 y 3.36 crías respectivamente y por último del 4° y 5° parto que es de 3.16 y 2.77 crías respectivamente. Entretanto, números de parto de la genética nativa ($p < 0.05$), tiene el mejor tamaño de camada (3.44 crías) en el 4° parto, seguida del 3° y 2° parto que es de 3.41 y 3.37 crías respectivamente y por último del 5° y 1° parto que es de 2.98 y 2.80 crías respectivamente.

Asimismo, se observa que a partir del 2° parto no existe diferencia estadística entre las genéticas y en el caso del 1° parto si existe diferencia ($p < 0.05$) estadística, observando que la genética mejorada (3.40 crías) es superior a la genética nativa (2.80 crías).

Tamaño de camada al destete

La interacción entre los factores genética y número de parto en función de la variable tamaño de camada al destete (Tabla 10); muestra que los cuyes mejorados (2.87 crías) y nativos (3.17 crías) tienen mayor tamaño de camada al destete en el 4° parto, en relación con los demás partos. Entretanto, los cuyes mejorados no presentan ($p > 0.05$) diferencia estadística entre los distintos partos, cosa contraria ocurre con los cuyes nativos que si presentan diferencia ($p < 0.05$) significativa para los números de partos.

Viabilidad al nacimiento

El resultado de la interacción de genética y número de parto en función de la viabilidad al nacimiento (Tabla 11); revela, que para la genética mejorada no existe diferencia

($p > 0.05$) significativa entre los números de partos, pero numéricamente el 5° parto tiene mejor viabilidad al nacimiento, comparado a los demás partos; también se observa que para la genética nativa si existe diferencia ($p < 0.05$) significativa entre los números de partos, siendo el 5° parto con mejor viabilidad al nacimiento; entre tanto, cuando se analiza en función de la genética, solo el primer parto presenta diferencia ($p < 0.05$) estadística.

4.2. Parámetro económico

El beneficio neto y merito económico fueron analizados para cada tratamiento tal como se observa en el Tabla 12, los cuyes mejorados criados bajo el sistema de producción manejo RG presentaron un 23.00 % de mérito económico siendo superior a los demás tratamientos, seguido por los cuyes nativos criados en el sistema control con un 18.42% de mérito económico; entre tanto, los cuyes mejorados criados bajo el sistema de producción manejo control reportaron un 1.08 % de mérito económico y los cuyes nativos criados bajo el sistema de producción manejo control reporto un mérito económico de 14.46% (Figura 10).

Tabla 12. Costos de producción, beneficio neto y merito económico en función de los tratamientos

Tratamientos	Y ¹ (S/.)	CF ² (S/.)	CV ³ (S/.)	CT ⁴ (S/.)	BN ⁵	ME ⁶
T1 ⁷	131.31	67.67	39.09	106.76	24.56	23.00
T2 ⁸	91.05	64.33	25.74	90.08	0.97	1.08
T3 ⁹	114.78	57.67	39.26	96.92	17.86	18.42
T4 ¹⁰	91.85	54.33	25.91	80.24	11.60	14.46

¹ Y: Ingreso bruto (S/.); ² CF: Costo fijo (S/.); ³ CV: Costo variable (S/.); ⁴ CT: Costo total (S/.); ⁵ BN: Beneficio neto; ⁶ ME: Merito económico (%); ⁷ T1: Cuyes mejorados en sistema de producción manejo tecnificado; ⁸ T2: Cuyes mejorados en sistema de producción manejo control; ⁹ T3: Cuyes nativos en sistema de producción manejo tecnificado; ¹⁰ T4: Cuyes nativos en sistema de producción manejo control

4.2.1. Beneficio neto

En la Tabla 12 se verifica que los cuyes mejorados dentro el sistema de producción RG reportaron el mayor mérito económico 23.00%, seguido por los cuyes nativos en el sistema de manejo RG (18.42%) y finalmente los cuyes del T4 y T2 quienes obtuvieron un mérito económico de 14.46% y 1.08% respectivamente.

Estos resultados no coinciden y a la vez son inferiores a los obtenidos por Cutipa (2011) quien reportó 32.13% de utilidad. Entretanto, la utilidad (18.28%) lograda por Lázaro

(2014), son más cercanos al tratamiento T3, estas diferencias con respecto al presente estudio, posiblemente se debe a las distintas condiciones que se evaluaron. Sin embargo, todos los tratamientos con cuyes mejorados y nativos en sistema de producción RG y manejo control fueron inferiores al reportado por De la Cruz (2012) quien observó 25.03% de mérito económico.

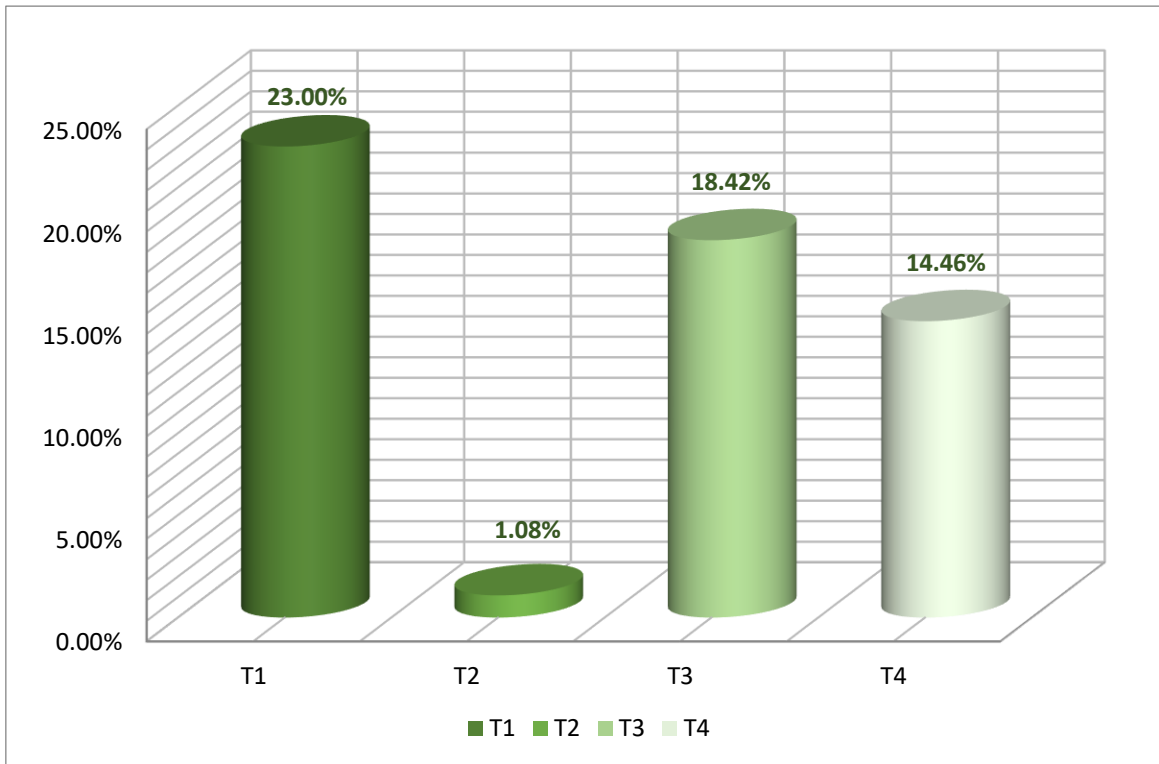


Figura 10. Merito económico en función de los tratamientos

IV. CONCLUSIONES

- Se logró evaluar el desempeño reproductivo de cuyes mejorados y nativos criados en dos sistemas de producción, en la Granja Marro de la Asociación de Criadores de Cuyes del Centro – ACRICUCEN.
- Se obtuvo los resultados de los parámetros reproductivos, indicando mayor desempeño en todas las variables los cuyes mejorados y el sistema de producción del manejo tecnificado, considerando que para el tamaño de camada al nacimiento y destete se obtuvo un mejor desempeño al tercer parto.
- Se logró determinar el beneficio neto y el mérito económico de cuyes mejorados y nativos en los sistemas de producción del manejo tecnificado y manejo control, resaltando el tratamiento 1, que fueron cuyes mejorados con el sistema de producción del manejo tecnificado.
- Evaluar el beneficio neto y el mérito económico de cuyes hembras reproductoras mejoradas y nativas criadas en dos sistemas de producción.

V. PROPUESTAS A FUTURO

- Realizar trabajos de investigación con semejante tecnología y genéticas, en la vida productiva del cuy, considerando el factor macho en el Valle del Mantaro.
- Ejecutar trabajos de investigación en el área de mejoramiento genética (evaluar los cruzamientos).
- Plasmar trabajos de investigación sobre adaptación de la tecnología desarrollada en la producción de cuyes en el Valle del Mantaro (IVITA-El Mantaro), en la zona del trópico.
- Evaluar los parámetros reproductivos y económicos de diferentes líneas genéticas en el trópico.

VI. REFERENCIAS

- Aliaga L.; Moncayo R.; Rico E. y Caycedo A. (2009). Producción de cuyes. Primera edición. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima-Perú. 791p.
- Apraez, J. E.; Fernandez, L. y Hernandez, A. (2009). Evaluación del componente reproductivo de cuyes (*cavia porcellus*) alojados en jaulas y pozas. Universidad Agraria de La Cuba. La Habana-Cuba. Vet. Zootec. 3(1): 25-31,2009.
- Balbin, R. (1990). Parámetros productivos y reproductivos de peso de camada al nacimiento y al destete en cuyes. Tesis – Ing. Zootecnista. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo. 53 p.
- Bolten, S. F. (1981). Administración financiera Limusa. México. (Traducción de la edición, 1976).
- Castro, J. y Chirinos, D. (1997). Nutrición y alimentación de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo. 205 p.
- Chauca, F. (1999). Producción de cuyes en crianza familiar en Perú. En: V Congreso Latinoamericano de Cuyicultores. Venezuela. Memorias. p. 24 -36
- Cutipá, A. (2011). Niveles crecientes de torta de sachá inchi (*Plukenetia voluvilis*) precocida en la dieta peletizada, sobre el desempeño de cuyes de la línea Perú. Tesis – Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Huánuco - Perú. 42p.
- Davalos, R. (2010). Problemas reproductivos en la crianza de cuyes. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA). Estación experimental IVITA - El Mantaro. 28p.
- De La Cruz, P. (2012). Inclusión de diferentes niveles de harina de hoja de eritrina (*Erythrina fusca*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) en las fases de crecimiento y acabado. Tesis – Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Huánuco - Perú. 74p.
- Díaz, H. y Ordinola, M. (1993). Productividad agrícola IICA. Sub Gerencia De Planeación División De Planeación Estratégica. Lima – Perú. 40p.
- Espinoza, J.; Furushio, E. Y Rodríguez, A. (2008). Plan de Negocio para una Empresa Dedicada a la Crianza Tecnificada de Cuyes ubicada en Ñaña y su Comercialización al Mercado Local. Tesis Magistral en Administración de empresas. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Lima. 190 p.

- Espinoza, M. F. (1993). Comparativo de dos sistemas de empadre en cuyes. XII Reunión Científica Anual APPA. Lima. Perú.
- Falconer, D. (1974). Introducción a la Genética Cuantitativa. 4ta Edición. C.E.C.S.A. México.
- FAO. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/W6562s/w6562s00.htm>
- Flores, A.; Jara, M.; Quandria, B. y Vacaro. R. (1976). Mejoramiento Genético del Ganado. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú.
- Gómez, C. y Vergara, V. (1993). Fundamentos de nutrición y alimentación. I curso nacional de capacitación en crianzas familiares INIA. EELM - EEBI.
- Infostat. (2018). Software para análisis estadístico. Córdoba, Argentina.
- INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA (INIA). (1999). Parámetros productivos y reproductivos de tres líneas puras y dos grados de cruzamiento entre líneas de cuyes. En: V Congreso Latinoamericano de Cuyicultores. Perú. Memorias. p. 142-153
- Jiménez, R.; Huamán, A. (2010). “Manual para el manejo de Reproductores Híbridos Especializados en producción de carne – Cuyes Genéticamente Geniales”. EE IVITA – El Mantaro. 176p.
- Lazaro, O. (2014). Inclusión de harina de cascara de plátano verde variedad inguiri (*Mussa paradisiaca L.*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus L.*) en fase de crecimiento y acabado. Tesis – Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María. Huánuco - Perú. 87p.
- Meza, E. (1995). Efecto de la maca (*Lepidium meyenii*) sobre los parámetros productivos y reproductivos de cuyes de la raza Wanca. Tesis – Ing. Zootecnista. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo. 53 p.
- Peruano, D. (1999). Evaluación de la Vida Productiva y Reproductiva del Cuy Hembra en Cuatro Partos Utilizando el Empadre Continúo. Tesis – Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 61 p.
- Purcell, J. W. R. (1983). Como comprender las finanzas de una compañía. Ed. Norma. Cali – Colombia. 78p.
- Quijandria, B. (1976). Conceptos Generales Sobre el Mejoramiento Genético del Ganado. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú.
- Quispe, E. (2000). Determinación de Índices de Selección en Cuyes. Tesis – Ing. Zootecnista. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo. 45 p.

- Rico, N. (1994). Alimentación en cuyes. Universidad Mayor de San Simón, Proyecto de mejoramiento genético y manejo del cuy en Bolivia (Mejocuy), Boletín Técnico N° 1.
- Silva, V. (2008). Diagnóstico de los agentes causales y evaluación de cuatro productos quimioterapicos en afecciones infecciosos cutáneos de cuyes del proyecto randimpak. Tesis Ing. Zootec. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba-Ecuador. 78p.
- Velasquez, E. (1999). Efecto del Cruzamiento de Ecotipos de Cuyes Mejorados con Hembras Mejorados y Criollas en la E.E. “Santa Ana”. Tesis – Ing. Zootecnista. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo. 52 p.

VII. ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza de la fertilidad

FV	GL	SC	CM	F	p - valor
Genética (G)	1	1198.17	1198.17	5.90	0.0038
Sistema de producción	1	1475.75	1475.75	5.56	0.0203
Número de parto (NP)	4	3655.27	913.82	3.45	0.0112
Bloque	2	3130.17	1565.09	5.90	0.0038
Genética x Sistema	1	30.83	30.83	0.12	0.7339
Sistema x NP	4	2613.08	653.27	2.46	0.0501
Genética x NP	4	4746.42	186.60	0.70	0.5914
G x SP x NP	4	1111.00	277.75	1.05	0.3870
Error	98	25992.79	265.23		
Total	119	39953.45			

CV = 18.198

 $R^2 = 0.349$

Anexo 2. Análisis de varianza del tamaño de camada al nacimiento

FV	GL	SC	CM	F	p - valor
Genética (G)	1	0.93	0.93	0.78	0.3775
Sistema de producción	1	25.64	25.64	21.49	0.0001
Número de parto (NP)	4	27.08	6.77	5.67	0.0002
Bloque	2	6.22	3.11	2.61	0.0748
Genética x Sistema	1	0.09	0.09	0.07	0.7875
Sistema x NP	4	27.71	6.93	5.81	0.0001
Genética x NP	4	15.57	3.89	3.26	0.0117
G x SP x NP	4	7.97	1.99	1.67	0.1556
Error	513	612.15	1.19		
Total	534	723.50			

CV = 33.85

 $R^2 = 0.154$

Anexo 3. Análisis de varianza del tamaño de camada al destete

FV	GL	SC	CM	F	p - valor
Genética (G)	1	0.44	0.44	0.28	0.8550
Sistema de producción	1	60.62	60.62	38.64	0.0001
Número de parto (NP)	4	32.47	8.12	5.17	0.0004
Bloque	2	0.49	0.26	0.16	0.8550
Genética x Sistema	1	2.47	2.47	1.57	0.2102
Sistema x NP	4	51.50	12.87	8.21	0.0001
Genética x NP	4	21.02	5.25	3.35	0.0101
G x SP x NP	4	2.54	0.64	0.41	0.8050
Error	513	804.91	1.57		
Total	534	970.16			

$$CV = 45.932 \quad R^2 = 0.170$$

Anexo 4. Análisis de varianza de la viabilidad al nacimiento

FV	GL	SC	CM	F	p - valor
Genética (G)	1	1020.47	1020.47	5.25	0.0241
Sistema de producción	1	643.47	643.47	3.31	0.0720
Número de parto (NP)	4	4961.10	1240.26	6.38	0.0001
Bloque	2	728.03	364.01	1.87	0.1593
Genética x Sistema	1	112.67	112.67	0.58	0.4484
Sistema x NP	4	2100.36	525.09	2.70	0.0349
Genética x NP	4	2110.73	527.68	2.71	0.0342
G x SP x NP	4	1332.46	333.114	1.71	0.1532
Error	98	19056.76	194.46		
Total	119	32066.03			

$$CV = 16.166 \quad R^2 = 0.406$$

Anexo 5. Análisis de varianza de la viabilidad al destete

FV	GL	SC	CM	F	p - valor
Genética (G)	1	40.67	40.67	0.13	0.7211
Sistema de producción	1	3228.57	3228.57	10.18	0.0019
Número de parto (NP)	4	14321.03	3580.26	11.28	0.0001
Bloque	2	443.08	221.54	0.70	0.4999
Genética x Sistema	1	589.65	589.65	1.86	0.1759
Sistema x NP	4	6973.55	1743.39	5.49	0.0005
Genética x NP	4	2216.34	554.09	1.75	0.1460
G x SP x NP	4	118.43	29.61	0.09	0.9844
Error	98	31095.36	317.30		
Total	119	59026.70			

CV = 21.996

 $R^2 = 0.473$

Anexo 6. Análisis de varianza del periodo de gestación

FV	GL	SC	CM	F	p - valor
Genética (G)	1	67.96	67.96	1.72	0.1448
Sistema de producción	1	206.68	206.68	5.22	0.0228
Número de parto (NP)	4	3520.47	880.12	22.21	0.0001
Bloque	2	153.70	76.85	1.94	0.1448
Genética x Sistema	1	68.22	68.22	1.72	0.1901
Sistema x NP	4	276.46	69.12	1.74	0.1389
Genética x NP	4	359.56	89.89	2.27	0.0608
G x SP x NP	4	348.38	87.10	2.20	0.0681
Error	513	20326.76	39.62		
Total	534	25236.94			

CV = 8.013

 $R^2 = 0.195$

Anexo 7. Costo de producción para cuyes mejorados en sistema de producción manejo tecnificado (T1)

Detalles	Unidad medida	Cantidad/ anual	Precio unitario	Costo /año
Costos variables				
1.- Alimentos				1052.20
Afrechillo	Saco (40kg)	10	32.00	320.00
Cebada	Saco (50kg)	7	75.00	525.00
Paja	Paca	4	14.00	56.00
Forraje fresco	Kg	4320	0.035	151.20
2.- Sanidad				120.63
Dosificación	Frasco	0.125	45.00	5.63
Antibióticos	Frasco	1	5.00	5.00
Cal	Saco	1	50.00	50.00
Otros		12	5.00	60.00
Total de costos variables (CV)				1172.83
Costos fijos				
3.-Gastos por servicios				60.00
Agua	mes	12	2.50	30.00
Energía eléctrica	mes	12	2.50	30.00
4.- Gastos por personal				240.00
Cortador de pasto	mes	12	20.00	240.00
5.-Gastos generales				180.00
Combustible	mes	12	15.00	180.00
6.-Depreciación¹				500.00
Infraestructura	20000	20	1000.00	500.00
7.- Animales				1050.00
Reproductoras	Unidad	30	35.00	1050.00
Total de costos fijos (CF)				2030.00
Costo total (CV+CF)				3202.83

¹ Depreciación: Vida útil 20 años

Anexo 8. Costo de producción para cuyes mejorados en sistema de producción manejo control (T2)

Detalles	Unidad medida	Cantidad/ anual	Precio unitario	Costo /año
Costos variables				
1.- Alimentos				674.20
Afrechillo	Saco (40kg)	8	32.00	256.00
Hechizo	Saco (50kg)	3	75.00	225.00
Paja	Paca	3	14.00	42.00
Forraje fresco	Kg	4320	0.035	151.20
2.- Sanidad				98.13
Dosificación	Frasco	0.125	45.00	5.63
Antibióticos	Frasco	4	5.00	20.00
Cal	Saco	0.25	50.00	12.50
Otros		12	5.00	60.00
Total de costos variables (CV)				772.33
Costos fijos				
3.-Gastos por servicios				60.00
Agua	mes	12	2.50	30.00
Energía eléctrica	mes	12	2.50	30.00
4.- Gastos por personal				240.00
Cortador de pasto	mes	12	20.00	240.00
5.-Gastos generales				180.00
Combustible	mes	12	15.00	180.00
6.-Depreciación¹				400.00
Infraestructura	16000	20	800.00	400.00
7.- Animales				1050.00
Reproductoras	Unidad	30	35.00	1050.00
Total de costos fijos (CF)				1930.00
Costo total (CV+CF)				2702.33

¹ Depreciación: Vida útil 20 años

Anexo 9. Costo de producción para cuyes nativos en sistema de producción manejo tecnificado
(T3)

Detalles	Unidad medida	Cantidad/ anual	Precio unitario	Costo /año
Costos variables				
1.- Alimentos				1052.20
Afrechillo	Saco (40kg)	10	32.00	320.00
Cebada	Saco (50kg)	7	75.00	525.00
Paja	Paca	4	14.00	56.00
Forraje fresco	Kg	4320	0.035	151.20
2.- Sanidad				125.63
Dosificación	Frasco	0.125	45.00	5.63
Antibióticos	Frasco	2	5.00	10.00
Cal	Saco	1	50.00	50.00
Otros		12	5.00	60.00
Total de costos variables (CV)				1177.83
Costos fijos				
3.-Gastos por servicios				60.00
Agua	mes	12	2.50	30.00
Energía eléctrica	mes	12	2.50	30.00
4.- Gastos por personal				240.00
Cortador de pasto	mes	12	20.00	240.00
5.-Gastos generales				180.00
Combustible	mes	12	15.00	180.00
6.-Depreciación¹				500.00
Infraestructura	20000	20	1000.00	500.00
7.- Animales				750.00
Reproductoras	Unidad	30	25.00	750.00
Total de costos fijos (CF)				1730.00
Costo total (CV+CF)				2907.83

¹ Depreciación: Vida útil 20 años

Anexo 10. Costo de producción para cuyes nativos en sistema de producción manejo control (T4)

Detalles	Unidad medida	Cantidad/ anual	Precio unitario	Costo /año
Costos variables				
1.- Alimentos				674.20
Afrechillo	Saco (40kg)	8	32.00	256.00
Hechizo	Saco (50kg)	3	75.00	225.00
Paja	Paca	3	14.00	42.00
Forraje fresco	Kg	4320	0.035	151.20
2.- Sanidad				103.13
Dosificación	Frasco	0.125	45.00	5.63
Antibióticos	Frasco	5	5.00	25.00
Cal	Saco	0.25	50.00	12.50
Otros		12	5.00	60.00
Total de costos variables (CV)				777.33
Costos fijos				
3.-Gastos por servicios				60.00
Agua	mes	12	2.50	30.00
Energía eléctrica	mes	12	2.50	30.00
4.- Gastos por personal				240.00
Cortador de pasto	mes	12	20.00	240.00
5.-Gastos generales				180.00
Combustible	mes	12	15.00	180.00
6.-Depreciación¹				400.00
Infraestructura	16000	20	800.00	400.00
7.- Animales				750.00
Reproductoras	Unidad	30	25.00	750.00
Total de costos fijos (CF)				1630.00
Costo total (CV+CF)				2407.33

¹ Depreciación: Vida útil 20 años