

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**Índices reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados
utilizando dos tipos de alimentación, Ayacucho 2019**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
MÉDICO VETERINARIA**

PRESENTADO POR:

Lili Ana Atau Rojas

Ayacucho - Perú

2020

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE HUAMANGA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA
TESIS

**Índices reproductivos de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación,
Ayacucho 2019**

Expedito : 21 de agosto del 2020
Sustentado : 17 de setiembre del 2020
Calificación : Muy bueno
Jurados :



M.Sc. WILBER SAMUEL QUIJANO PACHECO
Presidente



Ing. RAÚL ROBERTO CABALLA LEÓN
Miembro



MV. ALFREDO POZO CURO
Miembro



MV. WILLIAM ULISES PALOMINO CONDE
Asesor

*A Dios por darme la oportunidad de vivir,
recorrer el largo camino de la vida, por no
dejarme sola en mis momentos de dificultad.*

*A mis padres Ángel Alfonso Atau Anaya y Ana
Bertha Rojas Minaya por su paciencia, consejos,
amor y apoyo incondicional durante mi vida y mi
preparación profesional; a ellos que son y
siempre serán mis grandes ejemplos de vida.*

*A mis hermanos Amílcar y Abel, por su
comprensión y a mis sobrinos Arturo, Abel,
Alonso, Ariana y Ana María por ser una
alegría y motivación dentro de mi familia.*

*A la persona especial, que ocupa y ocupará un
lugar dentro de mi vida, por su apoyo en realizar
esta investigación y darme la motivación de
poder realizarlo.*

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga *Alma Máter*, a la Facultad de Ciencias Agrarias y en especial, a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria por acogerme en sus aulas.

A mi asesor MV William Ulises Palomino Conde, por su apoyo en la realización del presente trabajo, a los miembros del jurado por sus aportes y docentes de cada especialidad de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria por sus sabias enseñanzas, su paciencia, dedicación y amistad brindada, mis sinceros agradecimientos por haberme brindado sus conocimientos y a mis amigos por su amistad.

A mis amigos (as) más cercanos, por sus consejos, su cariño y amistad que me brindaron durante el largo camino de mi vida.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice general.....	iv
Índice de tablas	vii
Índice de figuras.....	viii
Índice de anexos.....	ix
Resumen.....	1
INTRODUCCIÓN	2
CAPÍTULO I	
MARCO TEÓRICO	4
1.1. El cuy (<i>Cavia porcellus</i>)	4
1.2. Importancia del cuy.....	4
1.3. Descripción taxonómica.....	5
1.4. Descripción del genotipo Perú	5
1.5. Etapas reproductivas del cuy.....	6
1.5.1. Pubertad	6
1.5.2. Primer celo	7
1.5.3. Ciclo estral	7
1.5.4. Empadre	8
1.5.5. Gestación.....	9
1.5.6. Parto	9
1.6. Parámetros reproductivos del cuy	10
1.6.1. Preñez.....	10
1.6.2. Peso y edad de la hembra al empadre y el primer parto	10
1.6.3. Intervalo entre partos	11
1.6.4. Tamaño de camada.....	11
1.7. Sistemas de alimentación	12
1.7.1. Alimentación con forraje	12
1.7.2. Alimentación mixta.....	13
1.7.3. Alimentación a base de alimento balanceado	13

1.7.4. Forraje verde hidropónico	13
1.8. Manejo del cultivo hidropónico	14
1.8.1. Selección de la semilla	14
1.8.2. Lavado y desinfección de la semilla	14
1.8.3. Pre germinación de la semilla	14
1.8.4. Siembra	15
1.8.5. Germinación	15
1.8.6. Riego	16
1.8.7. Cosecha y rendimiento	16
1.9. Antecedentes	17

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA	19
2.1. Ubicación	19
2.2. Materiales	19
2.2.1. De los animales y la identificación	19
2.2.2. De la dieta	19
2.3. Instalaciones y equipos	20
2.3.1. Pozas	20
2.3.2. Comederos y bebederos	20
2.3.3. Balanza	21
2.3.4. Diseño de la unidad de producción de FH	21
2.3.5. Proceso de la producción del forraje hidropónico	21
2.4. Problemas específicos	22
2.4.1. Fase pre-experimental	22
2.4.2. Fase experimental	22
2.5. Variables evaluadas	24
2.5.1. Porcentaje de preñez	24
2.5.2. Tamaño de camada promedio	24
2.5.3. Intervalo entre partos (IP)	24
2.5.4. Porcentaje de natalidad	24
2.5.5. Tratamientos	25
2.6. Análisis estadístico	25

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	26
3.1. Tasa de preñez.....	26
3.2. Tamaño de camada.....	29
3.3. Intervalo entre partos (IP)	31
3.4. Porcentaje de natalidad	33
CONCLUSIONES	35
RECOMENDACIONES	36
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	37
ANEXOS.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 2.1. Fórmula del alimento balanceado	20
Tabla 2.2. Información nutricional del forraje hidropónico y alimento balanceado	20
Tabla 2.3. Distribución de la muestra por tipos de alimentación	25
Tabla 3.1. Tasa de preñez de cuyes mejorados utilizando dos tipos alimentación.....	26
Tabla 3.2. Tamaño de camada de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.....	29
Tabla 3.3. Intervalo entre partos en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.....	31
Tabla 3.4. Porcentaje de natalidad en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.....	33

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 3.1. Tasa de Preñez en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.....	27
Figura 3.2. Tamaño de camada en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.....	30
Figura 3.3. Intervalo entre partos en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.....	32
Figura 3.4. Tasa (%) de Natalidad en cuyes mejorados utilizando dos tipos de Alimentación.....	33

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Variables evaluadas por tratamiento y repetición de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación	42
Anexo 2. Prueba de normalidad de Shapiro Wilk (modificado).....	43
Anexo 3. Prueba de homogeneidad de variancias de F	44
Anexo 4. Análisis de variancia y prueba de t para porcentaje de preñez primer servicio	45
Anexo 5. Análisis de variancia y prueba de t para porcentaje de preñez segundo servicio.....	46
Anexo 6. Análisis de variancia y prueba de t para tamaño de camada primer parto.....	47
Anexo 7. Análisis de variancia y prueba de t para tamaño de camada segundo parto.....	48
Anexo 8. Análisis de variancia y prueba de t para intervalo entre parto	49
Anexo 9. Análisis de variancia y prueba de t para porcentaje de natalidad primer parto.....	50
Anexo 10. Análisis de variancia y prueba de t para porcentaje de natalidad segundo parto	51
Anexo 11. Planillas de datos T-1 Forraje hidropónico	52
Anexo 12. Planillas de datos T – 2 Forraje hidropónico más alimento balanceado.....	55
Anexo 13. Panel fotográfico	58
Anexo 14. Proceso de producción de forraje hidropónico.....	65

RESUMEN

El presente trabajo tuvo por objetivo determinar los índices reproductivos, de cuyes mejorados, como tasa de preñez, tamaño de camada, intervalo entre partos y tasa de natalidad durante dos partos consecutivos utilizando dos tipos de alimentación T-1 (FH) y T-2 (FH+BAL). El trabajo de investigación se realizó en la Granja “El Naranjal”, se utilizaron 42 cuyes hembras y 6 cuyes machos de la línea Perú de primer parto cuyos pesos en promedio \pm DE fueron para el T-1 de 919 ± 101 g para las hembras y 1166 ± 57 g en machos; así mismo, los pesos para el T-2 fueron 895.2 ± 136 g en hembras y 1050 ± 150 g en machos. Dichos animales fueron agrupados en relación de 7 hembras y 1 macho instaladas en pozas de 1.5m x 1m x 0.45m. Se utilizó empadre continuo en ambos tratamientos. El diseño estadístico utilizado fue el Diseño Completamente Randomizado. Los resultados para tasa de preñez al primer y segundo servicio fueron de 90.47% y 95.24% para T-1, así como 71.38% y 100%, para T-2, respectivamente. El intervalo entre partos fue de 69.6 ± 2.3 días en T-1 y 65.5 ± 0.3 para T-2. De igual manera, el tamaño de camada al primer y segundo parto fueron 2.3 ± 0.3 y 2.3 ± 0.5 gazapos para T-1 y para T-2 de 2.7 ± 0.4 y 2.8 ± 0.2 gazapos, respectivamente. Finalmente, la tasa de natalidad al primer y segundo parto fueron de 83.33% y 91.66% para T-1 y en T-2 de 79.43%, 100% respectivamente. Para todos los casos no hubo diferencia significativa ($p > 0.05$). En conclusión, los resultados demuestran que los dos tipos de alimentación no tienen un efecto significativo sobre los índices reproductivos evaluados.

Palabras clave: Índices reproductivos, tipos de alimentación.

INTRODUCCIÓN

La crianza de cuyes es una actividad que paulatinamente ha ocupado un espacio dentro de la actividad pecuaria, conllevando a que muchas personas se dediquen a la crianza como una actividad económicamente alternativa. Ello impulsa a realizar investigaciones que estén encaminadas a mejorar su producción, una de estas por medio de la alimentación y así poder aumentar los ingresos económicos de los productores.

Se busca la máxima eficiencia reproductiva, midiéndose a través del mayor número de partos al año y mayor número de crías logradas, buen tamaño de camada, menores intervalos entre partos, alta tasa de natalidad; solíéndose trabajar bajo diferentes tipos de alimentación utilizando generalmente el llamado empadre continuo. Siendo la alimentación uno de los factores de mayor importancia en la crianza de cuyes.

En tal sentido, los sistemas de crianza comercial usan frecuentemente balanceado dentro de la alimentación, debido al incremento de las exigencias nutricionales de los cuyes mejorados a lo largo del tiempo. Actualmente, la mayoría de evaluaciones realizadas en cuyes se trabajan en la etapa de crecimiento o engorde, dejando de lado la maquinaria más importante dentro de la crianza, que son los reproductores.

En tanto el cultivo del forraje hidropónico (FH) constituye una alternativa para la alimentación animal, ya que permite obtener el forraje durante toda la época del año, de buena calidad, reduciendo el espacio y cubriendo la escasez de alimento en épocas de sequía o en lugares donde hay escasas de terreno y/o tierra seco asegurando de esta manera la alimentación de los animales cuando hay escasas de forraje, como dieta única o como suplemento con otros alimentos. Sin embargo, resulta necesario hacer investigaciones para determinar los efectos de un tipo de alimento en relación a la etapa reproductiva del cuy teniendo en cuenta el costo de producción del alimento.

Por las razones expuestas, el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo:

Objetivo general

Determinar los índices reproductivos de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.

Objetivos específicos

1. Determinar la tasa de preñez durante el primer y segundo empadre de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.
2. Determinar tamaño de camada del primer y segundo parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.
3. Determinar intervalo entre partos de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.
4. Determinar tasa de natalidad del primer y segundo parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. EL CUY (*Cavia porcellus*)

Salinas (2002) define al cuy (*Cavia porcellus*) también conocido como cobayo, curi, conejillo de indias o guinea pig, como un mamífero roedor originario de la región andina de América, que es ancestralmente la base proteica animal de la dieta de los 6 pobladores rurales. Los cuyes son pequeños roedores herbívoros monogástricos, que se caracterizan por su gran rusticidad, corto ciclo biológico y buena fertilidad. (Chauca, 2005) establece que la ventaja de la crianza de cuyes incluye su calidad de especie herbívoro, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos.

1.2. IMPORTANCIA DEL CUY

Una de las cualidades que tiene el cuy es el elevado valor nutritivo de su carne de tal modo que proporciona y asegura una buena alimentación de aquellas personas con escasa economía dentro de una población rural, así mismo genera fuentes de ingreso económico (Chauca, 1997). Hoy en día es una las especies más criadas por las personas rurales de campo haciendo el consumo algo tradicional. También cabe mencionar que uno de los usos es las explotaciones de tipo familiar las cuales se encuentran más en la sierra.

Luna (1999) describe al *Cavia porcellus* como una especie oriunda de nuestros andes con propiedades beneficiosas dentro de la alimentación con un sabor y valor nutricional propio, de tal modo que es una fuente ideal de proteínas y de menor cantidad en grasa así mismo las heces del cuy son consideradas un abono orgánico de muy buena calidad dentro del cultivo. También hay que resaltar la buena adaptabilidad de esta especie debido a que pueden criarse en diferentes zonas climáticas, una de las instituciones que

más ha estudiado, desarrollado e investigado es la Estación Experimental La Molina del Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), quienes llevan más de 30 años trabajando en el mejoramiento y fomento del cuy (*Cavia porcellus*), de tal modo que los resultados obtenidos fueron animales con mayor ganancia de peso y mejor adaptación a cada piso ecológico

1.3. DESCRIPCIÓN TAXONÓMICA

En la escala zoológica citado por Aliaga et al., (2009) se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

Phylum	: Vertebrata
Sub phylum	: Gnathosmata
Clase	: Mammalia
Orden	: Rodentia
Suborden	: Hystricomorpha
Familia	: Caviidae
Subfamilia	: Cavinae
Género	: <i>Cavia</i>
Especie	: <i>Cavia aparea aparea</i> Lichtenstein
	: <i>Cavia cobaya</i>
	: <i>Cavia porcellus</i> Linnaeus

1.4. DESCRIPCIÓN DEL GENOTIPO PERÚ

Son cuyes cuya composición genética determina que posean características comunes que los distinguen de otros grupos dentro de la misma especie, el color de su pelaje es alazán con blanco, puede ser combinado o fajado, son de pelo liso con orejas caídas, ojos negros, aunque existen individuos con ojos rojos (1.2%), no polidáctilo. Es considerada como línea paterna porque fija sus características en su progenie y actúa como mejorador es utilizado en cruces terminales para ganar precocidad. Los cuyes machos alcanzan 1 kg a las 8 semanas de edad. Las hembras entran al primer empadre a los 56 días con una fertilidad del 98%. Su periodo de gestación es de 68.4 ± 0.43 días, su tamaño de camada es 2.64, no es eficiente en su presentación de celos *post partum*, registrando una tasa de 54.6 %. La duración de su lactancia es de 14 días. La conversión alimenticia es 3.03 bajo una alimentación mixta (Chauca, 2015).

En la actualidad exista una controversia en cuanto a la denominación de raza Perú el cual se originó en el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), a partir de una colección hecha a nivel nacional entre 1965 y 1966. Para el inicio del “Programa de Mejoramiento Genético” se obtuvo el financiamiento del Ministerio de Agricultura del Perú más el apoyo de la Universidad de Carolina del Norte. Dicho proyecto de “Mejoramiento por selección del cuy peruano” se comienza para en el año 1970 empezando la selección de cobayos de mayor peso a la edad de comercialización. Durante 16 años se consideraba que a los 91 días se debía seleccionar de modo que al mejorar el proceso de selección se llegó a considerar un peso intermedio en los 56 días. Para las primeras generaciones se llega a obtener 500 g en 3 meses, peso que se duplicó en corto tiempo. Luego el siguiente paso era reducir la edad de saca, buscando precocidad fijándose como meta lograr 1 Kg a los 2 meses de edad. Es entonces que, a partir del año 1986, con el proyecto Sistemas de Producción de Cuyes INIA-CIID (1986-96), consiguen empezar a validar el comportamiento productivo y reproductivo de la línea en la zona rural en crianzas familiares, familiares comerciales y exclusivamente comerciales. Es entonces que, para la formación como línea pura en INIA (sede central) contaron con un registro con más de 36 mil cuyes seleccionados para el programa de mejoramiento genético. Entonces considerando los estudios de cruzamiento, esta línea fue entregada a nivel nacional a las estaciones experimentales del instituto y también a los productores beneficiarios de la Costa Central, Sierra Norte (Cajamarca) y Sierra Centro Ayacucho (Aliaga *et al.*, 2009).

Se considerada una raza pesada por la ganancia de peso que obtiene en poco tiempo fijando dichos caracteres en su cría mejorando los eco tipos locales, pudiendo ser aprovechado en cruzamientos terminales para ganar precocidad. Reportando en su progenie valores de 176 g al nacer, 326 g al destete, 1041 g en ocho semanas para los machos. Se menciona que esta Raza de cobayos pueden llegar a tener una conversión alimenticia de 3.03 durante el crecimiento y desarrollo si reciben raciones de buena cantidad y calidad nutricional (Muscari *et al.*, 2006).

1.5. ETAPAS REPRODUCTIVAS DEL CUY

1.5.1. Pubertad

Las cobayas hembras en condiciones naturales de crianza, entran a la pubertad entre los 55 y 70 días de edad, así mismo, al recibir un manejo nutricional adecuado hace que

lleguen a la pubertad en menor tiempo, pudiendo presentar el primer celo entre los 45 a 60 días, mientras un manejo nutricional inadecuado atrasa su aparición (Aliaga *et al.*, 2009).

Se dice que los cuyes hembras llegan a la pubertad cuando tienen de 55 a 70 días de edad, sin embargo, esto no quiere decir que están en la edad óptima para ser cubiertas ya que física y fisiológicamente aún no están desarrolladas y aptas para ser madres, en caso de que la cobaya hay sido cubierta, padecerá un atraso en su desarrollo y consecuentemente al apareamiento prematuro dará crías pequeñas y raquíticas, susceptibles a enfermedades (Esquivel, 1994 citado por Aliaga *et al.*, 2009)

1.5.2. Primer celo

En condiciones normales de manejo alimenticio, el primer celo se presenta a los 55 y 70 días el cual dependerá de la calidad nutricional en su manejo alimenticio, pudiéndose ayudar con el peso vivo del cuerpo de modo que es un parámetro más constante que la edad (Chauca, 1997).

1.5.3. Ciclo estral

En los cobayos la duración del ciclo es de 16,4 días con un promedio de ovulación de 3,14 óvulos por ciclo. Dicho ciclo estral presenta cuatro fases:

a) Proestro

En esta fase se observa una congestión genital externa, con secreción serosa, es la etapa donde el aparato reproductor femenino se prepara para liberar el óvulo maduro del ovario. El proestro dura 14 horas (Aliaga *et al.*, 2009).

b) Estro o celo

Esta fase se caracteriza por la presencia de mucosidad de la vagina en la cual las hembras aceptan al macho dicha etapa dura de 11 a 12 horas, una característica es que la manifestación de celo en esta especie se presenta también inmediatamente después del parto aproximadamente de 2 a 3 horas, (Vigil 1971, citado por Chauca, 1997).

c) Metaestro

Esta fase indica que las hembras ya pasaron su estado de celo y no dejan que el macho les cubra, caracterizándose por la presencia de células epiteliales y leucocitos. Es la fase

donde se prepara el útero para la implantación del huevo fertilizado. La duración es 20.4 horas (Vigíl, 1971 citado por Chauca, 1997).

d) Diestro

Se podría mencionar que es la fase más larga del ciclo, donde el cuerpo lúteo creció plenamente, habiendo predominancia de leucocitos cuya duraciómnes de 14,7 días (Vigíl, 1971 citado por Chauca, 1997).

1.5.4. Empadre

Para el primer empadre se sugiere que los machos deben tener más de 4 meses de modo que el ha logrado el tamaño y la madurez sexual adecuado, alcanzando un peso superior a 1.1 Kg (34%) más que las hembras, por tanto, logra tener el dominio sobre el grupo de hembras y mantener una relación de empadre de 1:7. Así mismo el macho reproductor lograra al mes de empadre un peso superior a 1.4 Kg (FAO, 1997).

La edad del cuy es un factor que predomina en la habilidad maternal, en la mortalidad de las crías e influye en el incremento del peso de crías. Varias investigaciones demuestran que la edad óptima de empadre depende fundamentalmente del peso de las hembras que ha alcanzado a los dos meses, si la hembra supera los 600g, la parición sucede sin problemas. En otras palabras, la calidad genética de los animales influye en la determinación óptima de empadre (Aliaga *et al.*, 2009).

El estro en la hembra se presenta por lo general de 55 a 70 días, pero no significa que sea el tiempo oportuno para empezar una vida reproductiva debido a que el animal se encuentra en pleno desarrollo sexual, siendo así conveniente separarlos por sexos a la edad del destete (Aliaga *et al.*, 2009).

Para la cobaya hembra la edad es un componente que influye en la aptitud materna y mortandad de gazapos durante la lactancia, así mismo interviene en el incremento del peso de los gazapos; en un inicio se sugería esperar 90 a 100 días para tener un empadre exitoso; no obstante, hoy en día se recomienda observar el peso vivo al empadre, sugiriendo para tal objetivo que las hembras tengan 700 g a 800 g para dar inicio a su vida reproductiva. Mientras en los machos, la edad recomendable para el empadre es de tres y cuatro meses de edad, cuyo peso vivo cercano es 1.0 a 1.2 kg, favoreciendo el

dominio jerárquico en la poza y, a su vez, alcanzar mayor concentración y motilidad espermática de los padrillos (Sarria, 2011).

1.5.5. Gestación

La frecuencia de gestaciones *post partum* varía con la línea genética. La frecuencia es menor en las líneas cuya característica seleccionada es la velocidad de crecimiento (Perú 54,6% e Inti 57,9%). Para los (IPP), la interacción tipo de empadre con línea genética varía ligeramente, de modo que existe una correlación positiva entre el número de fetos y periodo de gestación (FAO, 1997).

Los cuyes presentan un periodo de gestación promedio de 63 a 67 días los cuales son mencionados por distintos autores cuya variación está en función inversa al número de crías concebidas. Así mismo las madres tienen la capacidad de soportar gestaciones de múltiples crías, también se menciona que el peso total de la camada al nacimiento representa entre el 23.6% del peso de la madre para camadas de una cría, y 49.2% del peso de la madre para camadas con más de una cría (Chauca, 1997).

La frecuencia de gestaciones *post partum* varía con la línea genética. La frecuencia es menor en las líneas cuya característica seleccionada es la velocidad de crecimiento (Perú 54,6 por ciento e Inti 57,9 por ciento). La interacción sistema de empadre con línea genética para los intervalos parto-parto varía ligeramente entre líneas, existiendo una correlación positiva entre la duración de la gestación y el tamaño de las crías y una relación inversa entre el número de fetos y el periodo de gestación (Chauca, 1997).

La utilización de dos sistemas de crianza para cuyes, en jaula y en pozas no determinó efectos negativos en el comportamiento biológico de las madres y sus crías, durante las etapas de gestación y lactancia (Jiménez, 2005).

1.5.6. Parto

Una vez culminado la gestación, se presenta el nacimiento de los gazapos, que generalmente se da por la tarde o noche tardando entre 20 a 30 minutos. En este proceso se presentan las contracciones y dilataciones del útero, inmediatamente inicia la expulsión de las crías, las cuales salen en forma individual con su propia placenta, una vez expulsada el gazapo la madre consume la placenta de la cría, de tal manera que al

limpiarlas realiza masajes estimulando al recién nacido; es importante mencionar la particularidad del cuy, el cual es la involución del útero y vagina que se presenta aproximadamente media hora una vez culminado el parto (Aliaga *et al.*, 2009).

Generalmente los partos distócicos son vinculados con la edad y genotipo de las hembras durante el empadre, de tal modo que hembras con genotipo inferior empadradas con machos de genotipo superior, podrían ocasionar crías muy grandes para la madre generando un parto distócico, así mismo hembras con sobrepeso por lo general presentan órganos reproductivos engrasados, y por consecuente también pueden producir partos distócicos (Aliaga *et al.*, 2009).

1.6. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL CUY

1.6.1. Preñez

La preñez es un periodo biológico que transcurre entre la fecundación y el parto, siendo un indicativo utilizado que sirve para evaluar la aptitud reproductiva de las hembras; tal que se encuentra directamente ligada a la fecundación, el cual se da cuando el óvulo y el espermatozoide se encuentran en la ampolla del oviducto (Hafez, 2002).

En el Perú, se han desarrollado razas y líneas de cuyes que permitan mejorar los índices productivos de su crianza. Entre las líneas más promisorias se encuentran Perú y Andina, donde la línea Perú se caracteriza por una rápida ganancia de peso en una menor unidad de tiempo. Las hembras entran al primer empadre a los 56 días con una fertilidad del 98%. Su periodo de gestación es de 68.4 ± 0.43 días, su tamaño de camada es 2.64, no es eficiente en su presentación de celos *post partum*, registrando una tasa de 54.6 %. La duración de su lactancia es de 14 días (Chauca, 2015).

1.6.2. Peso y edad de la hembra al empadre y el primer parto

La edad óptima de empadre depende fundamentalmente del peso que haya alcanzado a los dos meses, bajo condiciones de alimentación mixta pueden presentar celo a partir de los 45 días, sin embargo se ha visto que no es suficiente que a esa edad sean fértiles, sino que deben llegar a un peso que sobrepase los 600g. Como la reproducción en cuyes es un proceso intensivo, es importante controlar y evaluar el estado corporal de las hembras, ya que sus requerimientos nutricionales pueden variar en cuanto a factores de medio ambiente, tipo de alimento, calidad genética y manejo (Aliaga *et al.*, 2009).

1.6.3. Intervalo entre partos

En la interacción sistema de empadre con línea genética para los intervalos parto-parto puede apreciarse que el período de gestación varía ligeramente entre líneas, existiendo una correlación positiva entre la duración de la gestación y el tamaño de las crías y una relación inversa entre el número de fetos y el período de gestación. El período de gestación de las hembras de la línea Perú es de 68.4 ± 0.43 días. En la línea Inti, la gestación duró en promedio, 68.7 ± 0.26 días y la línea Andina tuvo un período de gestación de 67.2 ± 0.29 (Chauca, 1997).

En cuyes el intervalo entre partos está dado por el tiempo de gestación y la oportunidad de que la hembra vuelva a preñar, son los días que transcurren de un parto a otro, generalmente dicho periodo en cuyes dura en promedio 68 días pudiendo variar dichos días, habiendo correlación inversa entre intervalo de parto y número de crías concebidas (Aliaga *et al.*, 2009).

Cuyes mejorados Raza Perú tienen intervalo empadre y parto de 82.2 ± 12.4 días en promedio, con un rango que varía de 66 a 119 días (Rico 2001, citado por Aliaga *et al.*, 2009).

Cabe mencionar que hay intervalos entre partos de 64 días cuando la monta se realiza en celo post parto, y se obtiene 4.9 camadas al año además cuando se utiliza celo pos destete, el intervalo es de 118 días y 3.1 camadas al año (Aliaga *et al.*, 2009).

1.6.4. Tamaño de camada

El tamaño de camada varía sobre todo con las prácticas de manejo y con la calidad genética. Depende mucho del número de folículos maduros del porcentaje de implantación de los óvulos fecundados y del porcentaje de supervivencia y reabsorción fetal de los mismos, entre otros. Todo esto se debe a factores genéticos y ambientales como la alimentación, sanidad y condiciones climáticas que afectan marcadamente la fertilidad (Aliaga *et al.*, 2009).

El tamaño de camada en cuyes es mayormente influenciado por el medio ambiente que se les proporciona a las reproductoras durante su etapa reproductiva, así mismo esta es influenciada por el número de óvulos desprendidos y la capacidad de fertilización de los

espermatozoides. De modo que no hay razas definidas ni establecidas, por consecuente se observara un elevado indicativo de variabilidad en la camada, por otra parte, el factor nutricional juega un papel importante para la concepción, fijación y desarrollo de los fetos. Así mismo se indica que los tamaños de camada de los nacidos con más frecuencia son de 2 a 3 gazapos por madre; siendo la categoría más común de 1 a 5 crías por madre; fijando un promedio general de 2.5 gazapos por parto (Sarria, 2011).

En la línea Andina se encontró 3.6 ± 0.9 cuerpos lúteos y en la Perú se encontró 2.8 ± 0.9 cuerpos lúteos ($p < 0.05$). La diferencia en el tamaño de camada entre las dos razas se podría deber, en parte, a que la raza Andina tiene mayor número de ovulaciones por ciclo estral que la raza Perú (Araníbar *et al.*, 2014).

1.7. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

1.7.1. Alimentación con forraje

Una alimentación en base solo con forraje verde establece su uso único como fuente nutritiva, de tal modo que hay cierta dependencia de su disponibilidad ya que la producción de forraje se ve influenciado por las estaciones durante todo el año ocasionando ha beses escasas de dicho forraje. Por otra parte, cabe mencionar que el uso solo de forraje tiene la ventaja de tener una poca inversión diaria en el proceso productivo, pero las desventajas son que el uso solo de forraje no cubre los requerimientos nutricionales de los cuyes más aun en la etapa reproductiva generando bajo nivel de productividad (Sarria, 2011).

Los forrajes son la base de la dieta alimenticia de los cuyes y ayudan a la manutención, por su parte cabe resaltar que el cuy es una especie herbívora altamente adaptable, sin embargo, la calidad medida en términos de digestibilidad y proteína alcanza sus valores más bajos durante la época seca y aumentan en épocas de lluvia y como consecuencia los animales experimentan una disminución en su rendimiento (Aliaga *et al.*, 2009).

Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, pero la capacidad de ingesta del cuy no le permite cubrir sus requerimientos nutritivos, en cambio las gramíneas al tener menor valor nutritivo es conveniente combinarlas para así enriquecer el valor nutritivo de la mezcla (Chauca, 1997).

1.7.2. Alimentación mixta

Se denomina así debido al uso del forraje más el balanceado dentro de la alimentación, ya que con el uso del balanceado se busca mejorar las características productivas y reproductivas y obtener excelentes rendimientos de tal modo que es necesario una elaboración con insumos cuyo acceso debe ser económico y de buena calidad nutricional. Por otra parte, se menciona que el forraje brinda y asegura generalmente la ingestión adecuada de fibra, con ello la vitamina C cubre, en parte, las necesidades de algunos nutrientes; Así mismo el uso del alimento balanceado cubre las necesidades requeridas de proteína, energía, minerales y vitaminas, los cuales son nutrientes indispensables para cada proceso fisiológico. La ventaja de este tipo de alimentación, ante la alimentación solo con forraje, es el aporte necesario de dichos requerimientos nutricionales, generando buena productividad; mientras que la desventaja reside en que se necesita mayor aporte económico y trabajo teniendo en cuenta la relación costo/precio (Sarria, 2011).

1.7.3. Alimentación a base de alimento balanceado

Las crianzas de cuyes dentro de nuestro medio están sujetas por la escasez de forraje, se introduce como una alternativa interesante la alimentación balanceada. De modo que, para hacer uso único de un alimento balanceado, es necesario la preparación adecuada de modo que cubra las necesidades nutritivas de acuerdo a cada etapa productiva, cabe mencionar que la deficiencia propia del cuy de no poder sintetizar la vitamina C en su organismo hace que sea necesario la administración de dicha vitamina, disuelta en agua o en el alimento balanceado de manera constante (Aliaga *et al.*, 2009).

1.7.4. Forraje verde hidropónico

El forraje verde hidropónico es un pienso o forraje vivo, alimento de animales de engorde para producción de carne o de leche. Se produce bajo la técnica del cultivo sin suelo en invernadero, que permite el control del gasto de agua y de todos los elementos del micro-clima para poder producirlo aún en condiciones adversas de clima. Sirve para producir cereales y gramíneas. Puede sustituir por completo o en gran parte el alimento procesado para animales (Santander, 2006).

1.8. MANEJO DEL CULTIVO HIDROPÓNICO

1.8.1. Selección de la semilla

Las semillas deben proveer de lotes limpios y estar limpias de maleza, no se debe utilizar semilla tratada con fungicidas o persevantes. La humedad de la semilla debe ser del 12% y debe haber tenido un reposo para que cumpla con los requisitos de madurez fisiológica (Santander, 2006).

Se pueden probar de la siguiente manera: Tomar un puñado de semillas de uno de los sacos y viértalas en un recipiente lleno de agua. Las buenas semillas deben hundirse y no flotar (al menos 95% deben hundirse) de no ser así, se sabe que no están frescas y no van a germinar (Santander, 2006).

1.8.2. Lavado y desinfección de la semilla

La limpieza asegura que la semilla no lleve esporas o gérmenes que puedan causar problemas en su germinación, para lo cual la desinfección se hace hipoclorito de sodio al 4% a razón de 1ml por litro de agua dejándolo reposar x 30 minutos, luego enjuagarlas con agua limpia 2 a 3 veces (Rodríguez, 2006).

La limpieza de semillas se hace con el objeto de eliminar hongos, bacterias, liberarlas de los residuos y dejarlas bien limpias se debe inundar el grano en un tanque o recipiente, con el fin de retirar todo el material del flote de las impurezas (Rodríguez, 1999).

1.8.3. Pre germinación de la semilla

Aquí la semilla inicia su proceso metabólico, de los cuales el más importante es la respiración; es decir comenzará a demandar oxígeno y a emitir gases, en pequeños recipientes este gas tenderá a salir por sí solo, pero en tambos o recipientes de mayor tamaño será necesario mover la semilla, con el fin de dar salida a los gases e incorporar oxígeno; con una vez que se mueva cada 8 o 10 horas será suficiente (Rodríguez, 2006).

La temperatura depende en gran medida del tipo de semilla, en lugares cálidos se recomienda usar granos como el maíz, en cambio en lugares templados o fríos son preferibles semillas de cebada, trigo o avena; el almidón de estas semillas es muy sensible a la temperatura alta ya que tiende a hidrolizarse (Rodríguez, 2006).

Se deben colocar las semillas en bolsas de tela que no sea impermeable y se deben colocar en remojo durante 12 horas, luego se deben dejar airear por dos horas. Esto asegura que las semillas tengan suficiente oxígeno y humedad. Al terminar las dos horas de estar al aire se deben colocar nuevamente en la bolsa y remojar 12 horas más para luego airearlas dos horas más. (12 horas de remojo (1litro de agua por kilo de semilla), 2 horas al aire, 12 horas más de remojo y 2 horas más al aire) (Santander, 2006).

1.8.4. Siembra

Se recomienda sembrar en charolas de medidas de 43.18cm de largo x 43.18cm de ancho; con profundidad de 5 cm. Se siembra por charola 2 kg de maíz, de acuerdo al grano que se pretende sembrar existen diferentes densidades de siembra de forraje verde hidropónico, granos de cebada aproximadamente 20 g/dm² con una profundidad de 2 cm, semilla de maíz 40 g/dm² con una profundidad de 3 a 4 cm, la de sorgo 25 g/dm² y profundidad de 1.5 cm (Rodríguez, 1999).

Es recomendable sacar la proporción volumétrica de la semilla húmeda en relación al peso de la semilla seca, para facilitar el proceso de siembra, debemos entonces pesar medio kilo y dejarla reposar por 24 horas; posteriormente se buscará un recipiente donde quepa y quede al ras. Esta medida dependerá directamente de la semilla asegurando así la cantidad exacta de medio kilo por recipiente en base húmeda, los recipientes deberán estar perforados y distribuirlos uniformemente (Rodríguez, 2006).

1.8.5. Germinación

Proceso que produce transformaciones cualitativas y cuantitativas, es la reanudación del estado de latencia al crecimiento del embrión, dicho proceso termina cuando aparece la radícula, la parte aérea, se torna verde, la plántula es autosuficiente comenzando con su proceso fotosintético y a través de la raíz sintetiza los minerales. Dicho proceso tiene tres fases; Absorción de humedad e inhibición, movilización de nutrientes y crecimiento y diferenciación del tejido (Rodríguez, 2006).

En el estudio de producción de forraje verde hidropónico de cebada con la utilización de diferentes niveles de azufre, se registró una medida general de 2.97 días, como tiempo de inicio de germinación y obtuvo porcentaje de germinación de 90.82% en la semilla de cebada. En el experimento obtuvo un promedio de 4.5 días, en el tiempo de

aparecimiento de las primeras hojas, en dos diferentes tratamientos, la longitud promedio del tallo fue de 7.47 cm utilizando 20 ppm de azufre en el cultivo de FVH de cebada (Calles, 2005).

1.8.6. Riego

Para la producción de forraje verde hidropónico tanto el agua como la solución nutritiva puede recircularse, aunque se sugiere que se utilice sólo la cantidad de agua que se requiera diariamente. Las semillas al igual que un recién nacido en sus primeras fases de crecimiento, deberían tener una menor cantidad de agua en el riego, pero este deberá ser más constante, el promedio aproximadamente es 200 ml por contenedor de 60 x 40 cm con un sistema de riego por aspersión o inundación a partir del 7° día se incrementa la cantidad y se disminuye la frecuencia, 350 ml; y al 13° día hasta la cosecha el riego puede hacerse en una sola aplicación 500 a 600 ml por día. Dichos parámetros son considerados con una temperatura ambiental de 18 a 22°C. Concluyendo que son factores que influirán en la frecuencia del riego (Rodríguez, 2006).

El riego puede realizarse de forma manual o automática, si es automático necesita tener una bomba, un tanque de almacenamiento, tubos y mangueras, ya sea para regar por micro aspersión o con atomizadores. Cuando no hay recursos se hará con mangueras o con balde, teniendo una frecuencia de 5 a 8 riegos diarios por minuto, dependiendo de los factores medio ambientales dentro del invernadero (Pérez, 1999).

1.8.7. Cosecha y rendimiento

Gracias al poder germinativo de la semilla, agua y energía solar, se logra de 1 kg de semilla 6 a 8 kg de forraje verde hidropónico (Tarrillo, 2008).

Utilizando una buena semilla, esto se puede aumentar y llegar a una producción de 12 veces, la relación de producción del FVH, es de 1 a 9, es decir que por cada kg de semilla de cebada utilizada se obtiene 9 kg de FVH y no es difícil llegar a relaciones de 1 a 12 o 1 a 15 (Tarrillo, 2008).

Una vez alcanzado los 14 a 18 cm se habrá formado una alfombra de pasto verde con un colchón radicular blanco y consistente. Existe una estrecha relación entre el tamaño y el % de proteína que contiene este alimento, la cebada alcanza su punto óptimo a los 16

cm. Cada planta y variedad conservan una relación diferente entre tamaño y % de proteína (Rodríguez, 2006).

1.9. ANTECEDENTES

Se determinó Parámetros productivos y reproductivos evaluando registros (2008 – 2009) de cuyes (*Cavia porcellus*) de tres eco tipos nativos cruzados con la raza Perú, obteniendo tamaño de camada en madres Ayacucho F1 de 2.15 y 2.56; intervalo entre parto Quinua F2 70.5 y 73.69 en madres Ayacucho. Mostrando diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) entre ambos intervalos y una mortalidad de 5.88% para Ayacucho F2 y 26.32 en Vilcas Huamán. Concluyendo que el mayor tamaño de camada se reporta a favor de las madres Ayacucho F1 con 2.56 y el menor tamaño de camada se registró para las madres nativas Ayacucho con 2.15 crías/animal/parto (Cisneros, 2013).

Se determinó Parámetros productivos y reproductivos evaluando registros 2010 de una población cerrada de cuyes (*Cavia porcellus*) cruzados F3 de la raza Perú por nativo, encontrando 70 hembras y 11 machos con una alimentación base de forraje verde (alfalfa). Los promedios para los parámetros reproductivos de las madres F3 fueron; tamaño de camada 2.44 ± 0.77 ; intervalo entre partos de 73.20 ± 4.26 días y porcentaje de mortalidad de las madres de 7.14 (Pineda, 2013).

De igual manera, se determinó los parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistemas de crianza en jaula y poza, utilizando 28 cuyes hembras y 04 cuyes machos de línea Perú, distribuidos aleatoriamente enumeradas, con alimentación mixta realizando el pesado de las mismas al inicio del empadre, y al final del periodo de evaluación y se llevó registro de fechas, conteo y pesado de las crías nacidas vivas y muertas a nivel del primer y segundo parto. Obteniendo tamaño de camada diferente ($p < 0.05$), para cuyes criadas en poza de $2.83a \pm 1.14$ y en jaulas $3.59b \pm 1.39$; intervalo entre partos (días) $74.89a \pm 17.79$ para pozas y $68.64a \pm 1.22$ para jaulas sin diferencia alguna ($p > 0.05$) y tasa de natalidad (%) 92.86^a para pozas y 96.43^a para jaulas ($p > 0.05$) (Pérez, 2014).

Realizó la Evaluación reproductiva de tres líneas de (*Cavia porcellus*) Perú, Andina e Inti criados en jaulas en condiciones de selva alta. Utilizando 84 cuyes, cuya unidad experimental fue 1 macho y 6 hembras siendo distribuidas en jaulas de batería

realizando el empadre con machos de 4 meses y peso de 850-900 g, hembras de 3 meses con 750 gr teniendo alimentación mixta obteniendo un tamaño de camada de, Perú 2,11 crías/parto, Andina 2,28 crías/parto e Inti 1,89 crías/parto, peso promedio de los gazapos al nacimiento por líneas fueron: 173,8 g para Perú, 145,15 g para Andina y 155,88 g para Inti, y el peso promedio de gazapos por tamaño de camada fue: Camada simple 189,17g, camadas dobles 165,48 g, camadas triples 142,4 g y camadas cuádruples 117,2 g. Concluyendo que no hubo diferencia estadística tanto en los pesos como en el tamaño de camada (Balarezo, 2017).

Realizó la evaluación de tres sistemas de alimentación comercial de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de reproducción, utilizó 90 cuyes hembras y 18 machos con empadre continuo en proporción de 1:5 con alimentación mixto de granjas, alimentación mixto comerciales y alimentación integral comercial, obteniendo una fertilidad de 93.3% a 100.0%; y 96.7% y 100.0% cuando se refiere al efecto exclusivo de los sistemas de alimentación, y en el comportamiento de los genotipos, se iguala en 97.8% para ambos germoplasmas, natalidad de 86.7% (T6) y en respuesta al efecto de los sistemas de alimentación y genotipos, se mostraron en el sistema integral comercial (93.1%) y el genotipo Cieneguilla (95.5%) y tamaño de camada de 2.2 y 2.5 crías, siendo estadísticamente iguales ($P>0.05$) entre los tratamientos (Solórzano, 2014).

Al realizar la evaluación del efecto de la utilización del forraje hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo en la alimentación de los cuyes sobre los parámetros productivos y reproductivos, se utilizaron 50 cuyes de la línea Perú las cuales fueron empadradas en una relación de 1:10 durante 16 días, las hembras gestantes, fueron identificadas y colocadas en pozas individuales, con alimentación de 45%de alfalfa, 45%de forraje hidropónico y 10% de balanceado obteniendo mayor tamaño de camada para FHA, con 3.18 gazapos y el menor promedio para FHM con 2.58 gazapos, los demás se ubicaron en su orden testigo (FH0), FHT y FHC con promedios de 2.88, 2.28 y 2.78 gazapos respectivamente las cuales no presentaron diferencia significativa (Casa, 2008).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA

2.1. UBICACIÓN

La fase experimental del presente estudio se realizó en la granja “El Naranjal” ubicado en la asociación de pequeños propietarios el Naranjal de la provincia de Huamanga del departamento de Ayacucho. Ubicado a 2772 msnm y a 13°07'42,7" latitud sur y a 74° 13'48,0" longitud oeste.

2.2. MATERIALES

2.2.1. De los animales y la identificación

Se destinaron 42 cuyes hembras de la línea Perú de primer parto y 6 cuyes machos de la línea Perú, propias de la granja las cuales fueron agrupadas, en grupos de 7 cuyes hembras y 1 cuy macho por poza, los cuales fueron identificados con aretes metálicos antes de iniciar con la investigación.

2.2.2. De la dieta

El alimento balanceado fue formulado usando el Software Mixit2 y se elaboró en forma manual. La cantidad del alimento balanceado preparado para todo el trabajo de investigación fue de 170 kg. El forraje utilizado fue forraje hidropónico de cebada, se utilizó 567 kg de semilla para toda la evaluación produciendo 2835 kg de forraje verde hidropónico.

Tabla 2.1. Fórmula del alimento balanceado

Insumos	Cantidad en kg	%
Maíz	300.00	30.00
Torta de soya	221.78	22.17
Maíz coronta	252.17	25.21
Afrecho	160.05	16.00
Fosfato di cálcico	36.37	3.63
Carbonato de calcio	23.62	2.36
Aflaban	2.50	0.25
Sal	2.00	0.20
Prémix	1.00	0.10
Madurapro	0.50	0.05
Total	1000.00	100.00

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal del PIPG -EP-Agronomía. UNSCH

Tabla 2.2. Información nutricional del forraje hidropónico y alimento balanceado

Alimento	Materia seca (tal como ofrecido) %	Materia seca (laboratorio) (%)	Proteína total (%)	Grasa total (%)	Fibra cruda (%)	Ceniza (%)	ELN %
Forraje hidropónico	17.25	85	16.2	4.5	15.25	4.2	40.2
Alimento balanceado		93.7	17	5	11.6	6.5	45

Fuente: Laboratorio de Nutrición Animal del PIPG -EP-Agronomía. UNSCH

2.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS

2.3.1. Pozas

Se hizo una instalación de 6 pozas de madera, piso concreto, cuyas dimensiones utilizadas fueron (1.5m x 1.0m x 0.45m), tomando en cuenta que son pozas para reproductoras con cuyes mejorados, (Pérez, 2014, quien citó a Chauca, 1997) una vez culminado se desinfectaron con cal y se utilizó viruta y paja de cebada como cama con un espesor de 4.5 cm.

2.3.2. Comederos y bebederos

Se empleó 6 comederos a base de arcilla con capacidad de 200 g y 3 bebederos de arcilla revestido con porcelana con capacidad de 200 ml, usando 2 comederos y 1 bebedero por poza en el T-2. Se empleó bandejas de plástico para el suministro del forraje hidropónico por poza para el T-1.

2.3.3. Balanza

Se empleó una balanza electrónica de capacidad de 5 kg con sensibilidad de 1 gr para el pesado de los alimentos suministrados, para el control de peso vivo de los animales; asimismo se utilizó calculadora, cámara fotográfica, botiquín veterinario, lápiz y papel.

2.3.4. Diseño de la unidad de producción de FH

Se diseñó la estructura para el soporte de las bandejas y sistema de riego, de acuerdo a la cantidad de forraje a producir, de la siguiente manera.

a) Estructura metálica

Para la construcción del módulo de 4 pisos, para el soporte de las bandejas, se utilizó fierros de ángulo 1 x 2 pulgadas de acuerdo a las dimensiones calculadas.

b) Contenedores o bandejas

Se utilizaron charolas o bandejas planas de plástico cuyas dimensiones fueron 28.5 x 55 x 6 cm a las cuales se le hizo orificios cada 5 cm para el drenaje del agua, colocándose 12 bandejas por piso.

c) Sistema de riego

Se utilizó un sistema de riego por micro aspersión automático impulsado por una electrobomba de 0.5HP, a través de mangueras de 16 mm, utilizando 3 micro aspersores por piso haciendo un total de 12 micro aspersores.

2.3.5. Proceso de la producción del forraje hidropónico

La secuencia usada en la producción de forraje verde hidropónico se basó en el procedimiento descrito por Rodríguez (2006), el cual se detalla a continuación:

a) Selección, lavado y desinfección de la semilla

Se utilizó semilla de cebadas limpias de impurezas, luego se hizo el lavado 2 a 3 veces, se descartaron las semillas flotantes. Luego para la desinfección se utilizó hipoclorito de sodio al 4% (1ml por litro de agua) por 30 minutos realizando un enjuague con agua limpia de 3 a 4 veces.

Dicho procedimiento se realizó para evitar la aparición de hongos u otros microorganismos que sean perjudiciales durante la etapa de producción.

b) Pre germinación y siembra de la semilla

Después de la desinfección, se dejaron remojar las semillas por 24 horas, al día siguiente, se enjuagaron las semillas seguidamente se sembraron en las bandejas considerando 0.5 Kg por bandeja, tratando en lo posible de que se distribuya uniformemente.

c) Germinación, riego y cosecha del FH

Una vez sembradas las semillas, las bandejas se colocaron en el módulo de germinación cubierto por plástico negro, cuya frecuencia del riego fue 4 veces por día por 1 minuto; el traslado de las bandejas al módulo de producción se realizó cuando se observaba la aparición de las plúmulas, la frecuencia del riego fue 5 veces al día por 1 minuto. La cosecha se realizó a los 15 días, retirando el riego un día antes.

2.4. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

¿Cuál será el porcentaje de preñez, tamaño de camada, intervalo entre partos y porcentaje de natalidad de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación?

2.4.1. Fase pre-experimental

Periodo que se destinó al acondicionamiento del galpón, pozas y sus respectivos implementos de crianza, también se hizo la adquisición de insumos luego se preparó el alimento balanceado, además de la producción del forraje hidropónico, cabe mencionar que durante este periodo los animales estuvieron sometidos a una fase de adaptación, proceso que se basó en el cambio gradual de los alimentos de origen por los asignados a cada tratamiento la cual se realizó incorporando gradualmente el alimento balanceado y el forraje hidropónico, retirando simultáneamente el alimento de origen.

2.4.2. Fase experimental

a) Manejo de cuyes hembras

Se inició con la selección, aretado y pesado de los cuyes de cada grupo (repetición), las cuales fueron distribuidas al azar, en sus pozas respectivamente identificadas con el número de tratamiento y repetición.

b) Manejo del empadre

El empadre utilizado fue continuo 7:1 (7 hembras con 1 macho) con edad promedio de 2 meses para las hembras y los machos con 3 meses de edad, para ambos tratamientos, los pesos promedio \pm DE en hembras y machos fueron para T-1 de 919 ± 101 g y 1166 ± 57 g respectivamente. Así mismo el T-2 fue de 895.2 ± 136 g y 1050 ± 150 g respectivamente. Dichos datos fueron registrados con sus respectivas identificaciones.

c) Alimentación con forraje hidropónico T-1

Para este sistema no se tuvo horario definido, el suministro de la ración diaria, (forraje hidropónico cosechado a los 15 días), fue *Ad libitum* o a libre discreción, previo oreo ofreciéndoles la primera ración, a las 8 am, una bandeja completa de forraje (peso promedio de 2.5 Kg) a cada repetición.; seguidamente se dio la siguiente ración observando el consumo de los cuyes, retirando por la noche los sobrantes del alimento. Se mantuvo el manejo *Ad libitum* durante todo el experimento, tomando en cuenta el número de animales.

d) Alimentación con forraje hidropónico más alimento balanceado T-2

Para el suministro de la cantidad de forraje hidropónico se tuvo dos horarios definidos, dicha cantidad del forraje se obtuvo del 10% del peso vivo, el cual fue de acuerdo al número de animales por poza, proporcionándoles el 50% del forraje hidropónico a las 8am y el otro 50% a las 5pm.

En cuanto al suministro del alimento balanceado, se tuvo un solo horario el cual fue solo por las mañanas minutos antes de darle el forraje hidropónico, proporcionándoles 40g por animal en sus respectivos comederos de arcilla. La cantidad del alimento balanceado fue en función al número de animales por poza, teniendo en cuenta el consumo por reproductor 40g y por cría 20g.

e) Actividades realizadas

- Se realizó el manejo diario de cortinas del galpón
- Se observó las pozas para ver si hubo alguna ocurrencia, dado el caso se anotaba en un registro, del número de tratamiento, repetición, número de arete, peso y fecha.
- Se realizó el pesado diario del alimento en la balanza para cada tratamiento.

- No se administró agua a los cuyes del T-1 porque el alimento hidropónico contiene 82.75% de agua.
- Se ofreció agua limpia en sus bebederos todos los días al T-2
- Los comederos y bebederos se lavaron 3 veces por semana, las bandejas, diario.
- Se realizó el barrido de los pisos del galpón 2 veces por semana y la desinfección 1 vez al mes y la limpieza de las pozas 2 veces al mes.

2.5. VARIABLES EVALUADAS

2.5.1. Porcentaje de Preñez

El porcentaje de preñez de cuyes en ambos tratamientos experimentales fueron estimadas a partir de la siguiente relación matemática (Solórzano, 2014).

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

2.5.2. Tamaño de camada promedio

El tamaño de camada de gazapos en ambos tratamientos experimentales fue estimado a partir de la siguiente relación matemática (Solórzano, 2014).

$$Tc = \frac{N^{\circ} \text{ de crías nacidas}}{\text{total de hembras paridas}}$$

2.5.3. Intervalo entre partos (IP)

Los intervalos entre partos de cuyes en ambos tratamientos experimentales fueron estimados a partir de la siguiente relación matemática (Solórzano, 2014).

$$IP \text{ (días)} = (\text{Fecha de 2do parto} - \text{Fecha de 1er parto})$$

2.5.4. Porcentaje de natalidad

El porcentaje de preñez de cuyes en ambos tratamientos experimentales fueron estimadas a partir de la siguiente relación matemática (Solórzano, 2014).

$$\% \text{ Natalidad} = \frac{N^{\circ} \text{ de hembras paridas vivas}}{N^{\circ} \text{ de hembras gestantes paridas}} \times 100$$

2.5.5. Tratamientos

Los tratamientos utilizados fueron:

- ✓ **T-1** Forraje hidropónico al 100%
- ✓ **T-2** Alimento balanceado más forraje hidropónico al 10%

Tabla 2.3. Distribución de la muestra por tipos de alimentación

Tipos de alimentación											
T-1						T-2					
(Alimentación con forraje hidropónico)						(Alimentación balanceado y forraje hidropónico)					
R1		R2		R3		R1		R2		R3	
♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♂	♀	♀
♀	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀
♂	♀	♀	♀	♀	♂	♀	♀	♀	♀	♀	♀
Total = 21 cuyes hembras y 03 cuyes machos de la línea Perú.						Total = 21 cuyes hembras y 03 cuyes machos de la línea Perú.					

2.6. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se usó el Diseño Completamente Randomizado para las variables de tasa de preñez, tamaño de camada, intervalo entre partos y tasa de natalidad. La prueba de t de student fue usada como prueba de comparación con un nivel de significación del 5%. Se utilizó el software **SAS SYSTEM** versión 8.0 para realizar los cálculos estadísticos.

Modelo aditivo lineal del DCR:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Es una observación cualquiera del i-ésimo tratamiento y j-ésima repetición

μ : Es el promedio de las unidades experimentales

τ_i : Es el efecto del i-ésimo tratamiento

ε_{ij} : Es el error experimental

i varía de 1, 2, 3, ..., t

j varía de 1, 2, 3, ..., r

t es el número de tratamientos

r es el número de repeticiones

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. TASA DE PREÑEZ

Tabla 3.1. Tasa de preñez de cuyes mejorados utilizando dos tipos alimentación

Trat.	Rep.	Cuyes	Cuyes	Cuyes	Cuyes	(% preñez)	
		empadradas 1 ^{er} servicio	preñadas 1 ^{er} servicio	empadradas 2 ^{do} servicio	preñadas 2 ^{do} servicio	1 ^{er} servicio	2 ^{do} servicio
Tratamiento 1 (FH)	R1	7	7	3	3	100	100
	R2	7	5	4	4	71.42	100
	R3	7	7	7	6	100	85.71
	Promedio					90.47	95.24
Tratamiento 2 (FH+BAL)	R1	7	4	6	0	57	0
	R2	7	5	4	4	71.42	100
	R3	7	6	4	4	85.71	100
	Promedio					71.38	100

FH: Forraje hidropónico

FH + BAL: Forraje hidropónico más alimento balanceado

En la figura 3.1 observamos que el T-1 (FH) y T-2 (FH+BAL) reportaron un 90.47 % y 71.38 % al primer servicio, así como 95.24% y 100.00 % al segundo servicio (empadre post parto), respectivamente. Demostrando así que la tasa de preñez entre los dos tratamientos no mostraron diferencias significativas ($p>0.05$).

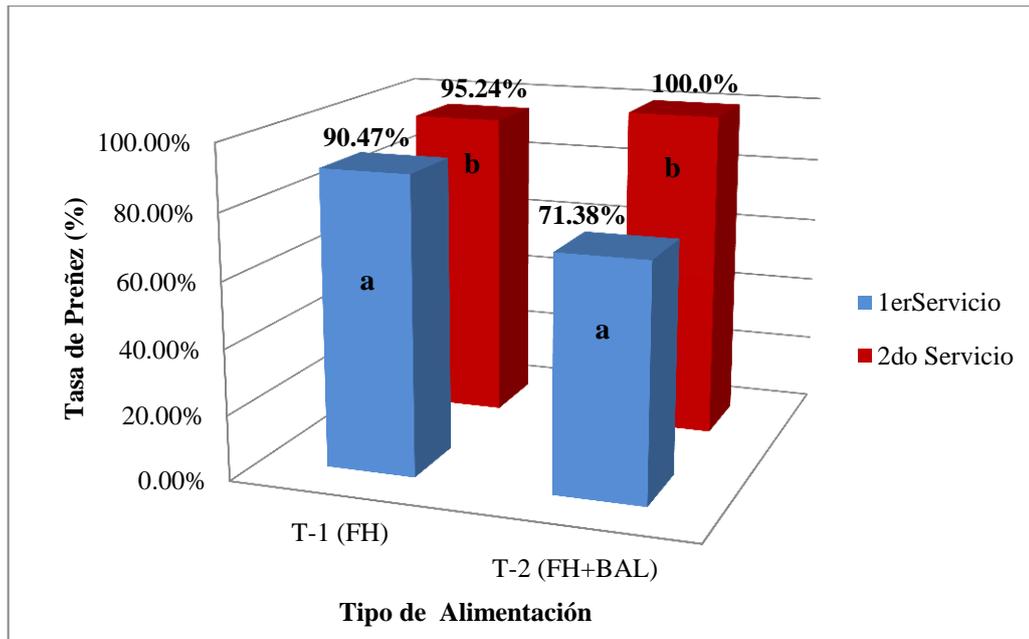


Figura 3.1. Tasa de Preñez en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

En la investigación no encontramos diferencia estadística entre la tasa de preñez del primer servicio con los dos tipos de alimentación, debido a que en el T-2, una cuy presentó un absceso encapsulado de forma ovalada que estuvo adherido al útero, que probablemente interfirió con la preñez, así mismo cabe mencionar que en la R1 del T-2 no todas las cuyes hembras lograron preñar probablemente debido a que el macho tuvo problemas reproductivos ya que durante el segundo servicio se observó que ninguna de las cuyes lograron preñar, ya que el macho (reproductor) fue seleccionado fenotípicamente, mas no por evaluación reproductiva. Por otra parte, cabe mencionar que hubo mortalidad de cuyes gestantes, las cuales fueron consideradas al primer servicio dentro de los cuyes empadradas las cuales a la necropsia presentaron úlceras gástricas y el intestino delgado hemorrágico. Se observa en el gráfico que no hay diferencia estadística entre los dos tipos de alimento, teniendo en cuenta que el tipo de alimentación (Forraje hidropónico más balanceado) en su contenido es de mejor calidad nutricional, no teniendo efecto en los índices reproductivos en las cuyes evaluadas con el T-2.

Los dos tipos de alimento tienen en promedio 17% de proteína (nutriente indispensable para un buen proceso reproductivo mediante la acción de ciertas glucoproteínas como la FSH y LH), que es inferior a los requerimientos reportados por Vergara (2008) quien reportó un 19% para cuyes gestantes y lactantes. La energía digestible es de 2.3 Mcal/kg

para el Forraje hidropónico y del alimento balanceado es de 2.6 Mcal/kg. **Vergara (2008)** reportó que el requerimiento debe ser de 2.9 Mcal/kg para cubrir sus requerimientos y tener confort fisiológico, los valores en cuanto al contenido de fibra son para el forraje hidropónico de 15.25% el cual se encuentra dentro del rango establecido por la **NRC (1995)** quien menciona que el rango de fibra en gestantes es de 8 a 17% citado por **Aliaga et al. (2009)**. Por su parte, **Vergara (2008)** indicó que el nivel de fibra para esta etapa de reproducción debe ser de 12%, cabe mencionar que el porcentaje de fibra presente en el alimento balanceado fue de 11.6%.

Cabe mencionar que el forraje hidropónico reporta buena cantidad de enzimas que hace que se aproveche al doble, así mismo induce el sistema endocrino e incrementa la actividad metabólica observándose un incremento en la fertilidad como indica **Tarrillo (2008)**. A pesar de tener menor cantidad de carbohidratos fibrosos como la lignina y celulosa haciendo que el tránsito intestinal sea rápido a nivel de los intestinos y la absorción de nutrientes no sea completa, a nivel del ciego realiza una digestión microbiana aprovechando así de esta manera su fibra produciendo cierta cantidad de energía mediante la produciendo de ácidos grasos volátiles los cuales también son fuentes de energía, vitaminas del complejo B; así de alguna manera cubrir las necesidades energéticas.

Mamami (2016) evaluó dos niveles de energía con dos sistemas de alimentación en dietas altas en fibra durante la reproducción en cuyes mejorados con una densidad de empadre de 7:1 cuyo suministro de forraje fue el 10% de peso vivo del cuy encontrando una fertilidad de 69.1 y 78.6% con 2.7 Mcal ED/Kg, 17% de proteína y 13 % de fibra, índices que son inferiores al ser comparados con los resultados obtenidos en la presente investigación con dos tipos de alimentación T-1 tuvo 16% de proteína, 2.3 Mcal ED/Kg y 15% de fibra y el T-2 tuvo 17% de proteína. 2.6 Mcal ED/Kg y 10% de fibra; donde se obtuvo mayor tasa de fertilidad debido a que el alimento tuvo mayor porcentaje de fibra haciendo que el tránsito intestinal sea más lenta favoreciendo la absorción de nutrientes.

Los resultados obtenidos para la tasa de fertilidad por efecto del T-1 y T-2 son similares a lo reportado por **Alejandro (2016)** al evaluar niveles de energía con dos sistemas de alimentación ofreciendo el 10% de forraje y cuyo valor nutritivo de su alimento

balanceado fue 17% de proteína 2.7 Mcal ED/Kg y 10% de fibra reporta una fertilidad de 86 y 96%.

Velázquez et al. (2017) menciona que encuyes mejorados de primer parto con empadre postparto con una densidad de 7 hembras y 1 macho, una preñez, de 81% con forraje (alfalfa) y 73% con forraje más harina de cebada, es ligeramente superior a lo obtenido en el T-2 al primer servicio con 71.4%. Esto se debe a que la alfalfa contiene mayor porcentaje de proteína a diferencia del forraje hidropónico. Los resultados obtenidos para el segundo servicio se obtuvieron del total de hembras gestantes sobre las hembras empadradas al igual que al primer servicio, pero cabe mencionar que para el segundo servicio se tomó en cuenta solo las hembras que quedaron vivas en las pozas (repeticiones) no habiendo diferencia estadística en la tasa de preñez. **Aliaga et al. (2009)**, menciona un valor de 93.9% para hembras de primer parto; por su parte, **Chauca (2015)** menciona un 98% de fertilidad para la línea Perú bajo una alimentación mixta, tomando en cuenta esta referencia los índices obtenidos en el presente trabajo, se encuentran dentro de los parámetros.

3.2. TAMAÑO DE CAMADA

Tabla 3.2. Tamaño de camada de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Trat.	Rep.	Cuyes	Nº de crías	Cuyes	Nº de crías	Tamaño camada	
		paridas 1 ^{er} parto	nacidas 1 ^{er} parto	paridas 2 ^{do} parto	nacidas 2 ^{do} parto	1 ^{er} parto	2 ^{do} parto
Tratamiento 1 (FH)	R1	4	8	3	6	2	2
	R2	5	11	4	8	2.2	2
	R3	7	19	6	18	2.7	3
Promedio						2.3	2.3
Tratamiento 2 (FH+BAL)	R1	3	7	0	0	2.3	0
	R2	5	16	4	11	3.2	2.7
	R3	6	17	4	12	2.8	3
Promedio						2.7	2.8

FH: Forraje hidropónico

FH + BAL: Forraje hidropónico más alimento balanceado

En la figura 3.2 Observamos para el T-1 (FH) y T-2 (FH+BAL) valores de 2.3 ± 0.3 y 2.7 ± 0.4 gazapos al primer parto así como 2.3 ± 0.5 y 2.8 ± 0.2 gazapos al segundo parto respectivamente. Demostrando que el tamaño de camada no mostró diferencias significativas ($p > 0.05$) entre los tratamientos al primer y segundo parto.

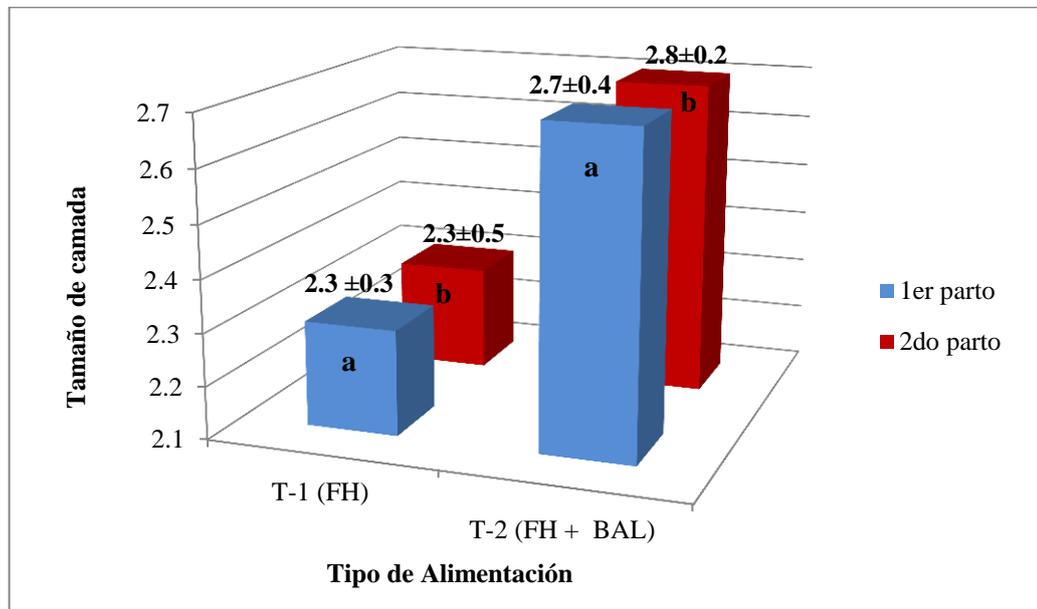


Figura 3.2. Tamaño de camada en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

En la investigación no se encontró diferencia estadística para tamaño de camada al primer y segundo parto con los dos tipos de alimentación. Por lo general los cuyes al primer parto dan de dos a tres gazapos, resultados que se encuentra dentro del promedio general de tamaño de camada de la línea Perú. Para el segundo parto se mantiene el tamaño de camada con los dos tratamientos estudiados, donde se observó que los cuyes alimentados con el T-1 no incrementaron su peso vivo al segundo parto, debido a que el alimento tuvo una energía digestible de 2.3 Mcal/Kg. Vergara (2008) recomendó 2.9 Mcal/Kg en cuyes gestantes. Los forrajes por lo general aportan 2.5 Mcal de energía digestible, deduciendo que no hubo buena reserva energética afectando la condición corporal de las madres, y por ende no hubo una adecuada liberación de la hormona leptina ya que deficiencias o excesos de esta hormona altera el proceso de ovulación (Smith et al., 2002; Pérez-Pérez et al., 2015 citado por Velásquez et al., 2017).

Pérez (2014) reporta para tamaño de camada en cuyes de la línea Perú de primer parto de 2.83 gazapos en un sistema de crianza en pozas, con alimento comercial (proteína 17%, 2.8 Mcal de energía y 10 % de fibra) más alfalfa, cifras numéricamente similares al T-2, ya que en ambos casos se utilizó alimento balanceado. Por su parte **Solórzano (2014)** al medir el efecto de los sistemas de alimentación sobre el tamaño de camada (mixto granja, mixto comercial e integral cuya proteína promedio fue de 18%, 2.9 Mcal de energía y 8% de fibra) en cuyes de genotipo Allin Perú y Cieneguilla obtuvo cifras en un rango de 2.3 a 2.5 crías, cifras numéricamente similares a los obtenidos en nuestra investigación para el T-1 pero inferiores al T-2 cabe mencionar que el porcentaje de fibra para el T-1 fue de 15% y del T-2 fue de 10%. **Dextre (1997)** utilizó alimentación exclusiva a base de forraje (germinado de cebada) en la etapa de reproducción, tamaño de camada 2.4 gazapos/parto, cifra numéricamente inferior a los obtenidos por **Casa (2008)**, quién obtiene, con forraje hidropónico más alimento balanceado, tamaño de camada 2.78 gazapos/parto. Por otro lado, **Aranibar (2014)**, en su trabajo de investigación encontró 2.8 óvulos por cada ciclo estrual, en la línea Perú reflejándose en el tamaño de camada. Encontrándose valores similares al primer y segundo parto para tamaño de camada del presente trabajo.

3.3. INTERVALO ENTRE PARTOS (IP)

Tabla 3.3. Intervalo entre partos en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Tratamientos	Repetición	Intervalo entre parto(días)
Tratamiento 1 (FH)	R1	67.33
	R2	68.75
	R3	73
Promedio		69.69
Tratamiento 2 (FH+BAL)	R1	0
	R2	65.25
	R3	65.75
Promedio		65.5

FH: Forraje hidropónico

FH + BAL: Forraje hidropónico más alimento balanceado

En la figura 3.3 Muestra el intervalo para T-1 (FH) de 69.69 ± 2.3 días y para T-2 (FH+BAL) 65.5 ± 0.3 días, demostrando que no hubo diferencia significativa entre ambos tratamientos ($p > 0.05$).

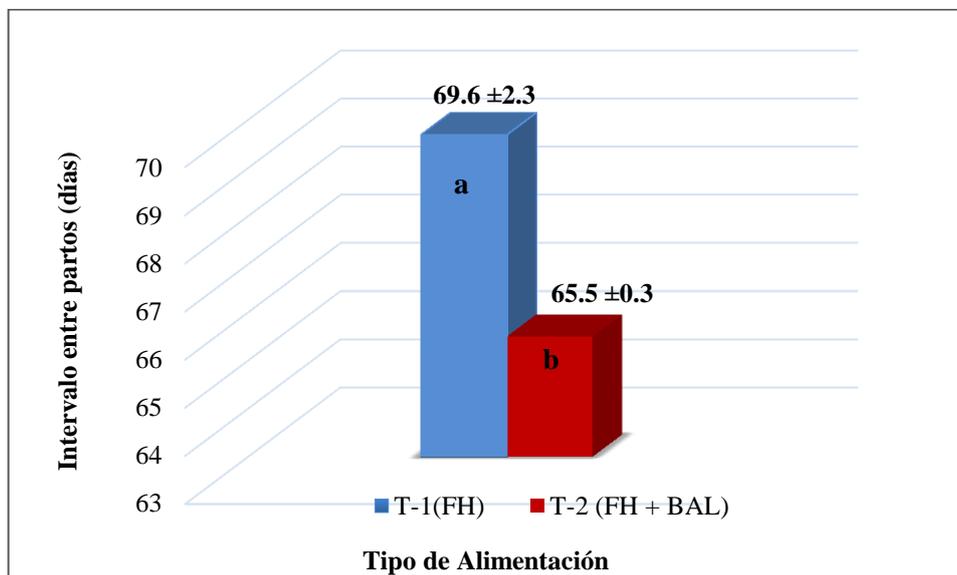


Figura 3.3. Intervalo entre partos en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Estos resultados obtenidos tienen correlación inversa con el tamaño de camada ya que para el intervalo de 69.69 ± 2.3 días se obtuvo 2.3 gazapos mientras que para el intervalo de 65.5 ± 0.3 días se obtuvo 2.7 gazapos, se refiere a mayor tamaño de camada menos días de gestación y a menor tamaño de camada más días de gestación.

Pérez (2014) registra cuyes de primer y segundo parto criadas bajo el sistema en pozas, respecto a las jaulas, con alimento comercial (proteína 17%, 2.8 Mcal de energía y 10 % de fibra) más alfalfa, intervalos de 68.64 días, siendo numéricamente similar para en T-1, pero ligeramente superior al T-2. En tanto **Chauca (2015)**, hace mención que la línea Perú presenta intervalos entre partos de 68.4 días bajo alimentación mixta, cifra ligeramente superior al T-2, así mismo **Rico (2001), citado por Aliaga et al. (2009)** menciona que el intervalo entre parto para la línea Perú es de 82.2 ± 12.4 días en promedio con un rango de 66 días a 119 días, y de 68 ± 0.16 días para hembras con empadre postparto. **Pineda (2013)** registra cifras de 73.2 en cuyes Perú cruzados con nativos Ayacucho, alimentados solo con alfalfa.

3.4. PORCENTAJE DE NATALIDAD

Tabla 3.4. Porcentaje de natalidad en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Trat.	Rep.	Hembras paridas vivas		Cuyes gestantes paridas		% Natalidad	
		1 ^{er} parto	2 ^{do} parto	1 ^{er} parto	2 ^{do} parto	1 ^{er} parto	2 ^{do} parto
Tratamiento 1 (FH)	R1	2	3	4	3	50	100
	R2	5	3	5	4	100	75
	R3	7	6	7	6	100	100
Promedio						83.33	91.66
Tratamiento 2 (FH+BAL)	R1	3	0	4	0	75	0
	R2	4	4	5	4	80	100
	R3	5	4	6	4	83.3	100
Promedio						79.43	100

FH: Forraje hidropónico

FH + BAL: Forraje hidropónico más alimento balanceado

En la figura 3.4 Observamos para T-1 (FH) al primer parto 83.33% de natalidad así mismo al segundo parto 91.66 % de natalidad respectivamente, en tanto el T-2 (FH+ BAL) muestra al primer parto 79.43% de natalidad y al segundo parto 100% de natalidad. Demostrando que no hubo diferencia significativa entre ambos tratamientos ($p>0.05$).

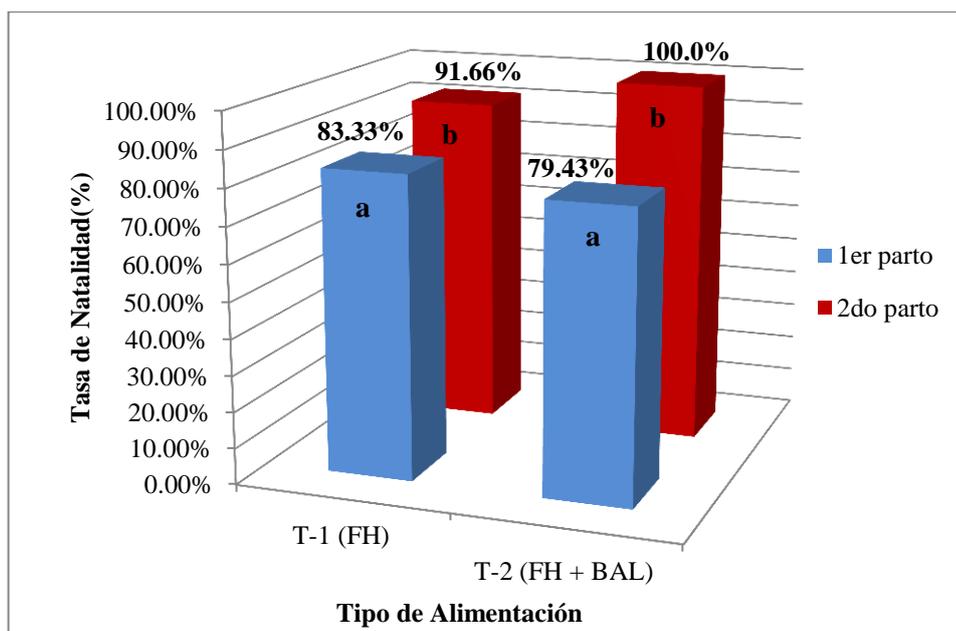


Figura 3.4. Tasa (%) de Natalidad en cuyes mejorados utilizando dos tipos de Alimentación

Analizando dichos porcentajes de natalidad al primer parto para el T-1 y T-2, cabe mencionar que hubo abortos durante la primera gestación no permitiendo llegar al término de su gestación para ser evaluados y también hubo mortalidad de cuyes gestantes los cuales influyeron en la tasa de natalidad al primer parto.

En tanto al segundo parto la mortalidad fue menor en comparación a la primera gestación, no habiendo abortos, obteniendo así valores favorables para porcentaje de natalidad en ambos tratamientos. Observamos que los cuyes alimentados con el T-2 logran el 100% de natalidad en el segundo parto, siendo el efecto de la alimentación del T-2, ya que al tener una cantidad de energía de 2.6 Mcal, logra buen peso de los gazapos, cuyo promedio fue de 130 g, al nacimiento.

En tanto **Pérez (2014)** en cuyes Perú de primer parto con alimentación mixta con empadre postparto, cuya densidad fue de 7 hembras y 1 macho, registra para el sistema de crianza en jaula una tasa de 96.43 %, respecto a las criadas en pozas, el cual fue de 92.86 %, mientras **Solórzano (2014)** al evaluar cuyes de genotipo Cieneguilla de primer parto, con una densidad de empadre de 5 cuyes hembras y 1 cuy macho, reporta un valor mínimo de 86,7% con sistema de alimentación mixta de granja y 95.5% con alimentación integral comercial, cifras similares a lo obtenido en nuestro trabajo para T-2 al primer parto. Teniendo en cuenta los datos de dichos autores, los valores obtenidos en nuestro trabajo son inferiores en el primer parto para ambos tratamientos, por causas que ya se explicó al principio de la discusión, sin embargo, los valores del segundo parto resultan similares; suponiendo que algunas de los cuyes en evaluación mejoraron su condición corporal y otras la mantuvieron.

Cabe mencionar que el tipo de empadre post parto, aparte de los pesos y la edad de las madres, como también el nivel de lactación de las madres, la cual está en función del número de crías lactantes, son factores que de algún modo tienen influencia en la tasa de natalidad y preñez de las madres, mencionando que la natalidad es un parámetro reproductivo fuertemente influenciado por las oportunidades ambientales sobre todo a aquellos de carácter nutricional-alimentario como lo sugiere (**Aliaga et al. 2009**).

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en la presente investigación según las condiciones en que fueron desarrolladas, nos permiten llegar a las siguientes conclusiones:

1. No se encontró diferencia estadística para tasa de preñez, en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación, al primer y segundo servicio (empadre post parto). La tasa de preñez fue similar en cuyes alimentados con forraje hidropónico y con forraje hidropónico más balanceado.
2. No se encontró diferencia estadística para tamaño de camada, en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación al primer y segundo parto. El tamaño de camada fue similar en cuyes alimentados con forraje hidropónico y con forraje hidropónico más balanceado.
3. No se encontró diferencia estadística para intervalo entre partos, en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación. El intervalo entre partos fue similar en cuyes alimentados con forraje hidropónico y con forraje hidropónico más balanceado.
4. No se encontró diferencia estadística para tasa de natalidad en cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación. La tasa de natalidad fue similar en cuyes alimentados con forraje hidropónico y con forraje hidropónico más balanceado.

RECOMENDACIONES

1. Tener en consideración el costo del tipo de alimento para suministrar a los cuyes según el estado fisiológico.
2. Se sugiere realizar investigaciones en cuanto al efecto del forraje hidropónico sobre los parámetros reproductivos y productivos en cuyes de líneas diferentes con más de dos partos, considerando crianza en jaulas y pozas número de repeticiones, así mismo evaluar el costo de producción.
3. En un trabajo de investigación tener en consideración aspectos como la bioseguridad del galpón y el manejo de los animales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alejandro, P. (2016).** *Evaluación de niveles de energía en dos sistemas de alimentación en reproducción de cuyes (Cavia porcellus)*. [Tesis Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú].
- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., Caycedo, A. (2009).** *Producción de cuyes*. Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima, Perú. 808 pág.
- Araníbar, E., Echevarria, L. (2014).** Número de ovulaciones por ciclo estrual en cuyes (*Cavia porcellus*) Andina y Perú. Recuperado de:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S160991172014000100003
- Balarezo, F. (2017)** *Evaluación Reproductiva de Tres Líneas de Cavia porcellus (cuy) Perú, Andina e Inti criados en jaulas en condiciones de selva alta – Satipo*. Tesis de grado de bachiller, UNC de Huancayo. Perú. Recuperado <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/4004/Balarezo%20Huaccho.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Benítez, G. (2001).** *Utilización de Forraje Verde Hidropónico de Cebada en la Alimentación de Cuyes para las etapas de Gestación y Lactancia*. [Tesis Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador].
- Calles, D. (2005).** *Evaluación de Producción y Calidad de Forraje Verde Hidropónico de Cebada con la Utilización de diferentes Niveles de Azufre y su respuesta en el Ganado Lechero*. ESPOCH. Riobamba. Ecuador Recuperado de <http://www.dspace.esPOCH.edu.ec/123456789/2858/1/17T0715>.
- Casa, C. (2008).** *Efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de avena, cebada y trigo en la alimentación de cuyes*. [Tesis Escuela Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador] Recuperado de:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1724/1/17T0809.pdf>
- Chauca, L. (1997).** *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 138. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación Roma, Recuperado de:
<http://www.fao.org/DOCREP/W6562sOO.htm> visitado el 10 / 5/2018
- Chauca, L. (2005).** *Informe final – subproyecto generación de líneas mejoradas de cuyes de alta productividad, convenio INIA – INCA AGRO 2002 – 04*.

- Chauca, L. (2015).** Avances de la Mejora Genética del Cuy (*Cavia porcellus*) en el Perú y su Impacto en el Desarrollo Rural. Documento presentado en el 18vo Congreso de Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. Ayacucho, Perú.
- Cisneros, E. (2014).** Parámetros productivos y reproductivos evaluando registros (2008 – 2009) de cuyes (*Cavia porcellus*) de tres ecotipos nativos cruzados con la raza Perú, hasta la tercera generación filial en la E.E.A.CANAAN – INIA, Ayacucho – 2013.UNSCH, Ayacucho, Perú.
- Dextre, A. (1997).** Evaluación del germinado de cebada (*Hordeum vulgare*) suplementado con mezclas balanceadas simples en empadre, gestación y lactación de cuyes (*Cavia porcellus*). [Tesis UNA La Molina, Lima, Perú].
- FAO (Organización de las Naciones Unidas Para la Agricultura y la Alimentación). (1997).** Producción de Cuyes; Estudio FAO en producción y sanidad Animal. Roma, Italia. Recuperado de:
<http://www.fao.org/3/W6562S/w6562s05.htm#TopOfPage>
- Hafez, S. (2002).** *Reproducción e inseminación de animales*. Séptima edición. Editorial Mcgraw-hill. 293 pág.
- Luna, M.A. (1999).** *Determinación de la energía metabolizable y comportamiento productivo de la harina integral de soya boliviana de proceso hidrotérmico en pollos de carne*. [Tesis de maestría, UNALM. Lima, Perú].
- Jiménez, A. (2005).** *Determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistemas de crianza en jaula y en poza*. [Tesis Escuela Superior Politécnica de Chimborazo de Riobamba, Ecuador].
- Mamani, T. (2015).** *Efecto de dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en cuyes (Cavia porcellus) reproductoras*. [Tesis Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú].
- Muscari, M., Chauca, L., y Higaonna, R. (2006).** *Características productivas de los cuyes*. INIA. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. Recuperado de:
<http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0024/CUYES.htm> [Accedido en abril de 2019].
- National Research Council. (1995).** Nutrient Requeriments of Laboratory Animals; Guinea Pig. Washinton, DC National Academy press.

- Pérez, E. (2014).** *Determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistemas de crianza en jaula y en poza.* [Tesis UNSCH Ayacucho, Perú].
- Pineda, LL. C (2013).** *Parámetros productivos y reproductivos evaluando registros (2010) de una población cerrada de cuyes (Cavia porcellus) cruzados f3 de la raza Perú por nativo en la E.E.A. CANAAN- INIA. Ayacucho- 2013.* [Tesis UNSCH de Ayacucho, Perú].
- Pérez, J. (1999).** *Estudio de la Productividad de Dos Gramíneas (Hordeum vulgare y Triticum aestivum) y una Leguminosa (Vicia sp.) Para Forraje Verde Hidropónico (FVH) Con Tres Cortes Sucesivos en la Granja ECAA".* Recuperado de:
<http://dspace.pucesi.edu.ec/bitstream/11010/253/1/T72017.pdf>
- Rodríguez, D. (1999).** *Manual práctico de hidroponía. Centro de Investigación de Hidroponía y Nutrición Mineral .*Recuperado en:
[http://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=125.](http://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.php?main_page=page&id=125)
- Rodríguez, A. (2006).** *Forraje verde hidropónico.* Edit. Diana. México
- Salinas M., (2002).** *Crianza y comercialización de cuyes.* Edición Ripalme. Volumen 1, primera edición. Lima – Perú. 136p.
- Santander, F. (2006).** *Forraje verde hidropónico* Recuperado de:
[\users\user\desktop\forraje verde hidroponico6.htm.](#)
- Sarria, J. (2011).** *El Cuy crianza tecnificada.* Manual técnico en Cuyicultura N° 1. Oficina Académica de Extensión y Proyección Social. UNA La Molina. Lima, Perú.
- Solórzano, J. (2014).** *Evaluación de tres sistemas de alimentación comercial de cuyes (Cavia porcellus) en la etapa de reproducción.* [Tesis Universidad Agraria La Molina de Lima, Perú] Recuperado:
[http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3871/cayetano-robles-jovana-luz.pdf?sequence=1&isAllowed=y.](http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3871/cayetano-robles-jovana-luz.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Tarrillo, H. (2008).** *Forraje Verde Hidropónico.* Recuperado de:
[www.forrajehidroponico.com.](http://www.forrajehidroponico.com)
- Velásquez, S., Jiménez, R., Huamán, A., San Martín, F., Carcelén, F. (2017).** Efecto de Tres Tipos de Empadre y Dos Tipos de Alimentación sobre los Índices Reproductivos en Cuyes Criados en la Sierra Peruana. *Revista De*

Investigaciones Veterinarias Del Perú, 28(2), 359-369. Recuperado de <https://doi.org/10.15381/rivep.v28i2.13063>

Vergara, V. (2009). Estándares Nutricionales en cuyes. Programa de Investigación y proyección social en alimentos. Facultad de Zootecnia. XVII Curso de actualización Profesional. Lima, Perú.

ANEXOS

Anexo 1. Variables evaluadas por tratamiento y repetición de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación.

Repetición	Tratamiento	Porcentaje de preñez 1° servicio	Porcentaje de preñez 2° servicio	Tamaño de camada 1° parto	Tamaño de camada 2° parto	Intervalo entre parto	Porcentaje de natalidad 1° parto	Porcentaje de natalidad 2° parto
R	T	% Pre1	% Pre2	Cam1	Cam2	día Inte	% Nat1	% Nat2
r1	Fh	100.0	100.0	2.0	2.0	67.33	50.0	100.0
r2	Fh	71.4	100.0	2.2	2.0	68.75	100.0	75.0
r3	Fh	100.0	85.7	2.7	3.0	73.00	100.0	100.0
r1	Fhb	57.1	.	2.3	.	.	75.0	.
r2	Fhb	71.4	100.0	3.2	2.8	65.25	80.0	100.0
r3	Fhb	85.7	100.0	2.8	3.0	65.75	83.3	100.0

Anexo 2. Prueba de normalidad de Shapiro Wilk (modificado)

Variable	Unidad	n	W*	p(Unilateral D)
Porcentaje de preñez 1° servicio	%	6	0.858	0.2259
Porcentaje de preñez 2° servicio	%	5	0.833	0.1698
Tamaño de camada 1° parto		6	0.905	0.4702
Tamaño de camada 2° parto		5	0.856	0.2458
Intervalo entre parto	Día	5	0.948	0.7393
Porcentaje de natalidad 1° parto	%	6	0.874	0.2966
Porcentaje de natalidad 2° parto	%	5	0.833	0.1698

Anexo 3. Prueba de homogeneidad de variancias de F

Variable	Unidad	n1	n2	Fc	P
Porcentaje de preñez 1° servicio	%	3	3	1.333	0.8579
Porcentaje de preñez 2° servicio	%	3	2	0.000	1.0000
Tamaño de camada 1° parto		3	3	0.639	0.7800
Tamaño de camada 2° parto		3	2	16.667	0.3413
Intervalo entre parto	Día	3	2	69.637	0.1689
Porcentaje de natalidad 1° parto	%	3	3	11.930	0.15470
Porcentaje de natalidad 2° parto	%	3	2	0.000	1.0000

Anexo 4. Análisis de variancia y prueba de t para porcentaje de preñez primer servicio

Análisis de variancia del porcentaje de preñez primer servicio de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc	p-valor
Tratamiento	1	545.307	545.307	2.29	0.2051
Error	4	954.287	238.572		
Total	5	1499.593			

CV = 19.08

Promedio =80.95

Prueba de t del porcentaje de preñez primer servicio de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Tratamiento	Promedio	t (0.05)
Forraje verde hidropónico 100 %	90.467	A
Forraje verde hidropónico 10 % + Alimento balanceado 90 %	71.400	A

tc = 1.51 NS

Anexo 5. Análisis de variancia y prueba de t para porcentaje de preñez segundo servicio

Análisis de variancia del porcentaje de preñez segundo servicio de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc	p-valor
Tratamiento	1	27.265	27.265	0.60	0.4950
Error	3	136.327	45.442		
Total	4	163.592			

CV = 6.94

Promedio =97.14

Prueba de t del porcentaje de preñez segundo servicio de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Tratamiento	Promedio	t (0.05)
Forraje verde hidropónico 10 % + Alimento balanceado 90 %	100.000	A
Forraje verde hidropónico 100 %	95.223	A

tc = 0.77 NS

Anexo 6. Análisis de variancia y prueba de t para tamaño de camada primer parto

Análisis de variancia del tamaño de camada del primer parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc	p-valor
Tratamiento	1	0.327	0.327	1.96	0.2340
Error	4	0.667	0.167		
Total	5	0.993			

CV = 16.12

Promedio =2.55

Prueba de t del tamaño de camada del primer parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Tratamiento	Promedio	DLS (0.05)
Forraje verde hidropónico 10 % + Alimento balanceado 90 %	2.767	A
Forraje verde hidropónico 100 %	2.300	A

tc = 1.40 NS

Anexo 7. Análisis de variancia y prueba de t para tamaño de camada segundo parto

Análisis de variancia del tamaño de camada del segundo parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc	p-valor
Tratamiento	1	0.385	0.385	1.68	0.2855
Error	3	0.687	0.229		
Total	4	1.072			

CV = 18.69

Promedio =2.55

Prueba de t del tamaño de camada del segundo parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Tratamiento	Promedio	DLS (0.05)
Forraje verde hidropónico 10 % + Alimento balanceado 90 %	2.900	A
Forraje verde hidropónico 100 %	2.333	A

tc = 1.30 NS

Anexo 8. Análisis de variancia y prueba de t para intervalo entre parto

Análisis de variancia del intervalo entre parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc	p-valor
Tratamiento	1	21.101	21.101	3.61	0.1536
Error	3	17.534	5.845		
Total	4	38.635			

CV = 3.55

Promedio = 68.02

Prueba de t del intervalo entre parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Tratamiento	Promedio	t(0.05)
Forraje verde hidropónico 100 %	69.693	A
Forraje verde hidropónico 10 % + Alimento balanceado 90 %	65.500	A

tc = 1.90 NS

Anexo 9. Análisis de variancia y prueba de t para porcentaje de natalidad primer parto

Análisis de variancia del porcentaje de natalidad primer parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc	p-valor
Tratamiento	1	22.815	22.815	0.05	0.8282
Error	4	1701.593	425.398		
Total	5	1724.408			

CV = 25.34

Promedio = 81.39

Prueba de t del porcentaje de natalidad primer parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Tratamiento	Promedio	t (0.05)
Forraje verde hidropónico 100 %	83.333	a
Forraje verde hidropónico 10 % + Alimento balanceado 90 %	79.433	a

tc = 0.22

Anexo 10. Análisis de variancia y prueba de t para porcentaje de natalidad segundo parto

Análisis de variancia del porcentaje de natalidad segundo parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Fuente	GL	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc	p-valor
Tratamiento	1	83.333	83.333	0.60	0.4950
Error	3	416.667	138.889		
Total	4	500.000			

CV = 12.40

Promedio = 95.00

Prueba de t del porcentaje de natalidad segundo parto de cuyes mejorados utilizando dos tipos de alimentación

Tratamiento	Promedio	t (0.05)
Forraje verde hidropónico 10 % + Alimento balanceado 90 %	100.000	A
Forraje verde hidropónico 100 %	91.667	A

tc = 0.77 NS

Anexo 11. Planillas de datos T-1 Forraje hidropónico

POZA 6 T1 R1: 100% solo forraje verde hidropónico																	
N° de arete	Fecha de empadre	Peso al empadre (g)	Gestaciòn	Fecha de primer parto	Peso Post Parto (g)	Tamaño de camada 1P				Gestaciòn	Fecha de segundo parto	Peso Post Parto (g)	Tamaño de camada 2P				Intervalo entre partos
						CNV	PV	CNM	PV				CNV	PV	CNM	PV	
75	23/04/2018	800	76	07/07/2018	1015	2	160										
							158										
13	23/04/2018	750	66	20/06/2018	900	2	97			61	19/08/2018	1050	2	92		61	
							90							151			
98	23/04/2018	750	54	12/06/2018	850			2	88	70	20/08/2018	1070	1	160		70	
									90								
4	23/04/2018	950	69	30/06/2018	1135			2	70	71	08/09/2018	1250	3	81		71	
									81					82			
														82			
8	23/04/2018	900															
26	23/04/2018	850															
93	23/04/2018	850															
PROMEDIO		835.71	66		975	2.00	126.25			67.3		1123.33	2.00	108.00		67.33	

POZA 8 T1 R2

N° de arete	Fecha de empadre	Peso al empadre (g)	Gestación	Fecha de primer parto	Peso Post Parto (g)	Tamaño de camada 1P				Gestación	Fecha de segundo parto	Peso Post Parto (g)	Tamaño de camada 2P				Intervalo entre partos					
						CNV	PV	CNM	PV				CNV	PV	CNM	PV	IP					
32	23/04/2018	900	72	03/07/2018	1143	3	126			66	06/09/2018	1158	2	142			66					
								123														
71	23/04/2018	950	75	06/07/2018	1051	3	140			70	13/09/2018	1105	3	100			70					
									136													
									128													
42	20/06/2018	850	64	25/06/2018	900	2	113			67	30/08/2018	1045	1	184			67					
								112														
90	23/04/2018	950	65	26/06/2018	980	2	126			72	05/09/2018	1116	1	165		150	72					
							142															
53	23/04/2018	1000																				
68	23/04/2018	950	70	01/07/2018	1080	1	97															
40	23/04/2018	1000																				
PROMEDIO		942.86	69.20		1030.80	2.20	123.82			68.75		1106.00	1.75	141.00			68.75					

POZA 9 T1 R3																	
N° de arete	Fecha de empadre	Peso al empadre (g)	Gestación	Fecha de primer parto	Peso Post Parto (g)	Tamaño de camada 1P				Gestación	Fecha de segundo parto	Peso Post Parto (g)	Tamaño de camada 2P				Intervalo entre partos
						CNV	PV	CNM	PV				CNV	PV	CNM	PV	
11	23/04/2018	1100	73	04/07/2018	1060	3	110 108 109			85	26/09/2018	1087	3	105 112 125	1	150	85
10	23/04/2018	1000	74	25/06/2018	1063	1	200										
80	23/04/2018	1000	79	10/07/2018	1090	2	114 125	1	107	78	01/10/2018	1085	2	142 125			78
100	23/04/2018	900	64	25/06/2018	910	2	80 91	1	70	62	25/08/2018	1257	2	155 150			62
16	23/04/2018	900	64	25/06/2018	1050	2	96 99	1	89	73	26/08/2018	1400	2	142 125			73
99	23/04/2018	1000	69	30/06/2018	1120	3	100 99 112			73	11/09/2018	1450	2	150 145			73
88	23/04/2018	950	64	25/06/2018	1055	3	100 150 98			67	30/08/2018	1250	3	78 78 76	3	75 70 72	67
PROMEDIO		978.57	69.57		1049.71	2.29	111.94	1.00	88.67	73.00		1254.83	2.33	122.00			73.00

Anexo 12. Planillas de datos T – 2 Forraje hidropónico más alimento balanceado

POZA 1 T2R1						Tamaño de camada							Tamaño de camada				
N° de arete	Fecha de empadre	Peso al empadre (g)	Gestaciòn	Fecha de primer parto	Peso Post Parto (g)	1P				Gestaciòn	Fecha de segundo parto	Peso Post Parto (g)	2P				Intervalo entre partos
						CNV	PV	CNM	PV				CNV	PV	CNM	PV	IP
87	23/04/2018	900	69	30/06/2018	1250	2	127	2	141								
							143		97								
84	23/04/2018	1000	65	26/06/2018	1350	1	230										
54	23/04/2018	950	65	25/06/2018	1200			1	100								
63	23/04/2018	1100		20/07/18 +		1	150										
28	23/04/2018	1000															
22	23/04/2018	1000															
52	23/04/2018	900															
PROMEDIO		978.5714	66.333333		1266.67	1.333	162.5	1.5	112.67								

POZA 2 T2 R2						Tamaño de camada							Tamaño de camada							
N° de arete	Fecha de empadre	Peso al empadre (g)	Gestaciòn	Fecha de primer parto	Peso Post Parto (g)	1P				Gestaciòn	Fecha de segundo parto	Peso Post Parto (g)	2P				Intervalo entre partos			
						CNV	PV	CNM	PV				CNV	PV	CNM	PV		IP		
96	23/04/2018	900	70	01/07/2018	917			3	111	64	02/09/2018	1140	2	160			64			
								103							161					
								97												
6	23/04/2018	1000	63	24/06/2018	1250	3	200			65	27/08/2018	1160	1	240			65			
								200												
								200												
55	23/04/2018	900	65	26/06/2018	1120	3	180			67	31/08/2018	1320	4	160			67			
								150												
								175										187		
																		140		
38	23/04/2018	900	60	21/06/2018	1122	2	100													
								93												
36	23/04/2018	900	63	24/06/2018	1170	3	101	2	70	65	27/08/2018	1378	4	109			65			
								109					73							
								99										88		
39	23/04/2018	900																		
5	23/04/2018	950																		
PROMEDIO		921.4286	64.2		1115.8	2.75	146.1	2.5	90.8	65.25		1249.5	2.75	150.5			65.25			

POZA 7 T2R3																				
N° de arete	Fecha de empadre	Peso al empadre (g)	Gestaciòn	Fecha de primer parto	Peso Post Parto (g)	Tamaño de camada				Gestaciòn	Fecha de segundo parto	Peso Post Parto (g)	Tamaño de camada				Intervalo entre partos			
						1P							2P							
						CNV	PV	CNM	PV				CNV	PV	CNM	PV		IP		
12	23/04/2018	800	59	20/06/2018	850			3	70	67	25/08/2018	1070	1	190			67			
48	23/04/2018	750	64	25/06/2018	980	3	170			67	20/08/2018	1095	2	165			67			
45	23/04/2018	800	63	24/06/2018	1001	2	150			65	27/08/2018	1109	6	68			65			
77	23/04/2018	800	65	26/06/2018	930	3	129													
62	23/04/2018	800	66	27/06/2018	927	2	115	1	93											
81	23/04/2018	750	65	26/06/2018	925	3	120			64	28/08/2018	1120	3	120			64			
9	23/04/2018	800																		
PROMEDIO		785.7143	63.666667		935.5	2.6	137.2	2	76.75	65.75		1098.5	3	108.909			65.75			

Anexo 13. Panel fotográfico



Foto 1. Pozas de madera con piso de cemento



Foto 2. Pozas de madera con piso de cemento y viruta como cama



Foto 3. Identificación de los cuyes



Foto 4. Pesado de los cuyes antes del empadre



Foto 5. Oreo del forraje hidropónico



Foto 6. Alimento balanceado



Foto 7. Pesado del forraje hidropónico para T-1



Foto 8. Pesado del forraje hidropónico para T-2



Foto 9. Madres gestantes y gazapos consumiendo FH (T-1)



Foto 10. Madres gestantes y gazapos consumiendo FH +BAL (T-2)



Foto 11. Pesado de las madres después del parto



Foto 12. Pesado de las madres después del parto



Foto 13. Gazapos recién nacidos

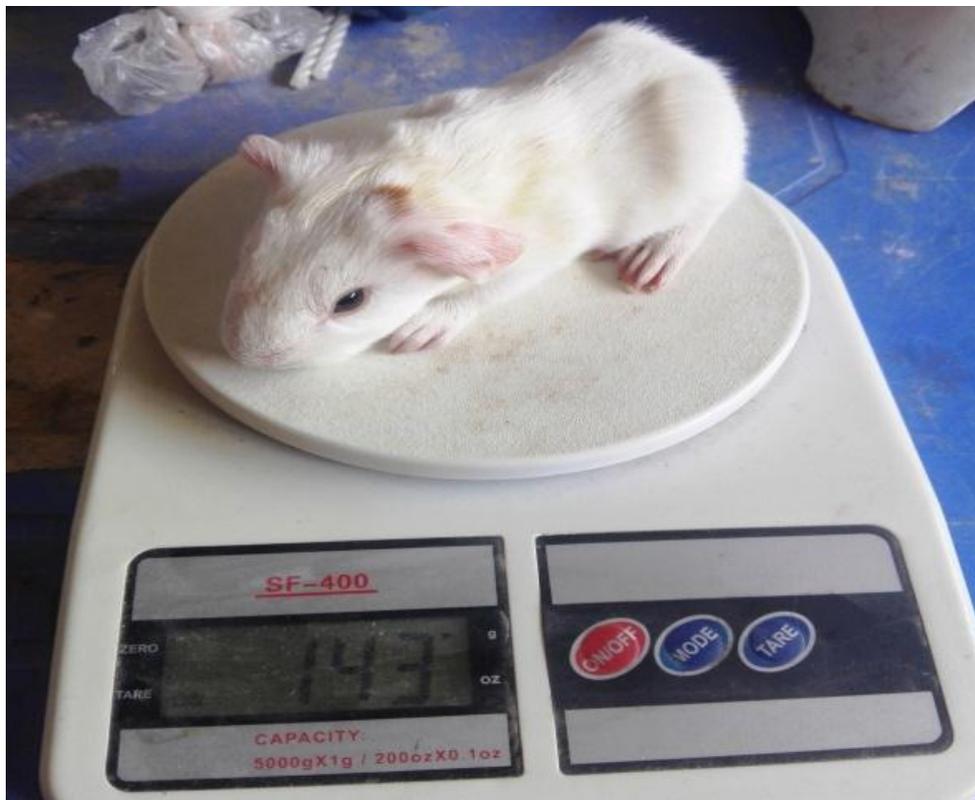


Foto 14. Pesado de gazapos

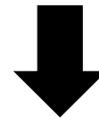
Anexo 14. Proceso de producción de forraje hidropónico



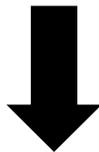
Selección



Lavado y desinfección



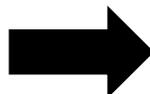
Siembra



Remojo



Germinación



Crecimiento y cosecha del FH.



UNSCH

FACULTAD DE CIENCIAS
AGRARIAS

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE TESIS

El presidente de la comisión de docentes instructores responsables de operativizar, verificar, garantizar y controlar la originalidad de los trabajos de tesis de la Facultad de Ciencias Agrarias, deja constancia que el trabajo de tesis titulado;

“Índices reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados utilizando dos tipos de alimentación, Ayacucho 2019”

Autor : Lili Ana Atau Rojas

Asesor : William Ulises Palomino Conde

Ha sido sometido al análisis del sistema antiplagio TURNITIN concluyendo que presenta un porcentaje de 24 % de similitud.

Por lo que, de acuerdo al porcentaje establecido en el Artículo 13 del Reglamento de originalidad de trabajos de investigación de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, es procedente otorgar la Constancia de Originalidad.

Ayacucho, 23 de julio de 2021

Ing. WALTER AUGUSTO MATEU MATEO
Presidente de comisión

Índices reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados utilizando dos tipos de alimentación, Ayacucho 2019

por Lili Ana Atau Rojas

Fecha de entrega: 23-jul-2021 07:45a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 1623099307

Nombre del archivo: TESIS_LILI_ANA_ATAU_ROJAS_2.docx (5.07M)

Total de palabras: 13523

Total de caracteres: 69049

Índices reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados utilizando dos tipos de alimentación, Ayacucho 2019

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

24%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.lamolina.edu.pe Fuente de Internet	5%
2	repositorio.unsch.edu.pe Fuente de Internet	5%
3	1library.co Fuente de Internet	2%
4	documents.mx Fuente de Internet	2%
5	www.scribd.com Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	1%
7	pdfs.semanticscholar.org Fuente de Internet	1%
8	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%

9	repositorio.uaaan.mx:8080 Fuente de Internet	1 %
10	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	1 %
11	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1 %
12	repositorio.unheval.edu.pe Fuente de Internet	1 %
13	www.elmejorguia.com Fuente de Internet	1 %
14	www.slideshare.net Fuente de Internet	1 %
15	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.upse.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.unh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
19	archive.org Fuente de Internet	<1 %
20	repositorio.unp.edu.pe	

Fuente de Internet

<1 %

21

es.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

22

www.fudeci.org.ve

Fuente de Internet

<1 %

23

pt.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

24

edoc.pub

Fuente de Internet

<1 %

25

repositorio.ug.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

26

Submitted to Universidad Nacional de San
Cristóbal de Huamanga

Trabajo del estudiante

<1 %

27

dspace.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Apagado