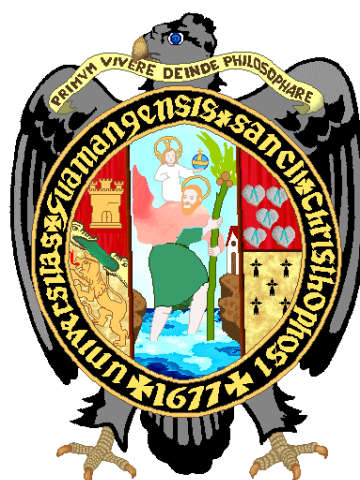


**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



**DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN
CUYES LÍNEA PERÚ EN DOS SISTEMAS DE CRIANZA EN
EL C.E PAMPA DEL ARCO**

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

**PRESENTADO POR:
EDITH ANTONIA PEREZ EYZAGUIRRE**

**AYACUCHO - PERÚ
2017**

DEDICATORIA

A mi familia, en especial a mi padre
Alejandro Pérez Quispe y a mi hija
con mucho amor.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, a la Escuela de Medicina Veterinaria por haberme acogido durante mis años de preparación profesional en sus aulas y a la plana docente por compartir sus conocimientos.

A mi padre Alejandro y su esposa Rosmery, por estar siempre ahí para mí guiando y enseñándome a afrontar las adversidades de la vida, por brindarme su apoyo y amor incondicional en todo momento.

A mis tres hermanas: Liliana, Alexandra, sheyli, por ser hermanas y amigas, por compartir momentos de alegrías, tristezas, complicidades, ocurrencias, etc. En especial a ti Liliana porque además de lo mencionado cumples el rol de una madre para conmigo, a las tres por ser parte fundamental en mi vida.

A mi abuelita Antonia Quispe Mendoza, por su amor y cariño al guiar mi vida por el buen camino, gracias.

A ti Cesar Rivera Yarihuaman, por tu apoyo, paciencia y amor incondicional.

A mi asesor el Dr. William U. Palomino Conde, por su amistad y gentileza al brindarme su apoyo, conocimientos e iniciativa para hacer posible la realización de este trabajo de investigación.

Al Ing. Elmer Meza Rojas, por su tiempo y apoyo incondicional durante el proceso de elaboración de este trabajo de investigación.

A mis amigas: July, Maribel, Lisbeth, Nataly y Leslie con quienes día a día fuimos culminando la ilusión de ser cada día mejores.

ÍNDICE

	Pág.
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE	iv
INTRODUCCIÓN	1
I. REVISIÓN DE LITERATURA	
1.1. Situación de la producción comercial de cuyes en el país	03
1.2. Clasificación taxonómica y grupos genéticos de cuyes	04
1.3. Características anatómicas y fisiológicas del cuy hembra	12
1.4. Parámetros reproductivos de importancia en los cuyes	20
1.5. Sistema de crianza en cuyes	28
1.6. Trabajos relacionados al tema	31
II. MATERIALES Y METODOS	
2.1. Ubicación	32
2.2. Duración del trabajo	32
2.3. Materiales	33
2.4. Alimentación	34
2.5. Manejo	35
2.6. Variables evaluados	36
2.7. Tratamientos	38
2.8. Procedimiento metodológico	38
2.9. Análisis Estadístico	40

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	
3.1. Índices reproductivos y maternos según sistema de crianza	43
IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
4.1. Conclusiones	62
4.2. Recomendaciones	63
RESUMEN	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	66
ANEXOS	70

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 2.1 Composición nutricional del alimento balanceado de nombre comercial “Coricuy”.	35
Cuadro 2.2 Composición nutricional del alimento balanceado de nombre comercial “Vita- cuy”.	35
Cuadro 2.3 Distribución de la muestra por sistema de crianza	38
Cuadro 3.1 Índice reproductivo de cuyes hembras línea Perú según sistema de crianza	44

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 3.1 Tamaño de camada al nacimiento de cuyes hembras de línea Perú según sistema de crianza	45
Gráfico 3.2 Intervalo entre partos en cuyes hembras de línea Perú según sistema de crianza.	47
Gráfico 3.3 Incremento de peso postparto de cuyes madres de línea Perú según sistema de crianza	49
Gráfico 3.4 Tasa de natalidad de cuyes hembras de línea Perú según sistema de crianza.	53
Gráfico 3.5 Peso de las crías al nacimiento en cuyes de línea Perú según sistema de crianza	55
Gráfico 3.6 Mortalidad de las crías de cuyes de línea Perú en fase de lactación según sistema de crianza.	57
Gráfico 3.7 Peso de la camada al destete de cuyes hembras de línea Perú según sistema de crianza.	59

ÍNDICE DE ÁNEXOS

	Pág.
Anexo 1 Análisis de varianza para el tamaño de camada al nacimiento (TCN) basado en un diseño jerárquico	71
Anexo 2 Análisis de varianza para el intervalo entre partos (IP) basado en un diseño completo al azar	71
Anexo 3 Análisis de varianza para el incremento de peso post parto de las madres (IPP) basado en un diseño completo al azar	71
Anexo 4 Análisis de varianza para el peso de las crías al nacimiento (PCN) basado en un diseño jerárquico	72
Anexo 5 Análisis de varianza para el peso de la camada al destete (PCD) basado en un diseño jerárquico	72
Anexo 6 Planillas de registros de información empleadas en el presente estudio	73
Anexo 7 Empadre en ambos sistemas de crianza (T1 y T2)	77
Anexo 8 Peso post parto e identificación de la madre para con sus crías en ambos sistema de crianza (T1 y T2)	77
Anexo 9 Identificación y marcación de la cría por el color de arete de la madre en ambos sistemas de crianza (T1 y T2)	77
Anexo 10 Peso de las crías al nacimiento en ambos sistemas de crianza (T1 y T2)	78
Anexo 11 Llenado de datos en el registro en ambos sistemas de crianza (T1 y T2)	78

Anexo 12	Crías destetadas procedentes de ambos sistemas de crianza (T1 y T2)	78
Anexo 13	Control diario en ambos sistemas de crianza, realizado en las mañanas y tardes (T1 y T2)	79

INTRODUCCIÓN

El cuy doméstico (*Cavia porcellus*), es una especie que tiene un particular potencial cárnico para contribuir a satisfacer las necesidades nutricionales de la población de las zonas rurales y urbanas del país, cuya dieta básica requiere de fuentes proteicas de origen animal debido a su aporte de aminoácidos esenciales.

En la actualidad la producción cárnica de esta especie, es aun deficiente en términos de cantidad y calidad. Por tanto, resulta importante evaluar alternativas de producción que permitan mejorar la eficiencia productiva y reproductiva de la crianza en cuyes, que como se sabe centra sus objetivos de explotación en la producción de carne. Asimismo, este aspecto suele estar directamente relacionado con los caracteres reproductivos y maternos, los cuales definen la posibilidad de obtener una cantidad de crías logradas al destete y sus respectivos pesos vivos, para lograr una mayor producción de carne.

El sistema de crianza en pozas es la más difundida y usada en nuestro medio, se podría evaluar otras alternativas de crianza, a fin de encontrar mejores parámetros que puedan permitir mejorar la eficiencia reproductiva de los animales. Por lo tanto, el sistema de crianza en jaulas podría ser una interesante alternativa para efectos de optimizar el espacio de cría, y por lo tanto tener una mayor cantidad de animales en fase reproductiva por unidad de área, siempre y cuando este sistema resultara ser superior al sistema de pozas en términos de una mayor eficiencia reproductiva.

En ese sentido, el presente trabajo de investigación tiene por objetivo, evaluar el efecto de dos sistemas de crianza sobre los índices reproductivos de cuyes hembras de línea Perú en condiciones de sierra a 2750 m.s.n.m.

OBJETIVOS

- Comparar el efecto del sistema de crianza en pozas y jaulas sobre las características reproductivas, tamaño de camada al nacimiento (N°), intervalo entre partos (días), variación del peso al parto y destete de reproductoras (g), tasa de natalidad (%) en el 1er y 2do parto en cuyes hembras de línea Perú.
- Determinar el efecto del sistema de crianza en pozas y jaulas sobre el peso de crías al nacimiento (g), la mortalidad de crías en lactación (%), el peso de la camada al destete (g), en dos periodos de nacimiento y lactancia en cuyes hembras de línea Perú.

CAPÍTULO I

REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. SITUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN COMERCIAL DE CUYES EN EL PAÍS

En la actualidad el mayor consumo de cuy se halla en las ciudades y provincias de la Sierra. Su aceptación se ha extendido hacia la costa y selva, por efecto de la migración de la población andina que ha llevado sus costumbres y tradiciones. Además de ello, en los últimos años se ha impulsado y promocionado bastante el consumo de cuy en las principales ciudades de la costa atendiendo a las bondades saludables de su carne, su alto valor nutricional y sus novedosos, exquisitos y bien elaborados platos, han hecho que la preferencia por la carne de cuy se eleve exponencialmente. Así como la exportación de su carne desde el año 2000 (carcasas empacadas al vacío) con destino a Estados Unidos y Japón, cumpliendo con las especificaciones técnicas y de calidad exigidas por estos mercados, hoy en día el cuy se vende en el mercado nacional e

internacional a través diversas presentaciones, sin cabeza, deshuesado, filete, enrollados, enlatados, y se utiliza en la fusión de la gastronomía (MINAGRI, 2013).

En el año 2006, el consumo per cápita de carne de cuy era 400 g, para el año 2013, el consumo per cápita de carne de cuy fue de 700 y 800 g, para el año 2015, según el MINAGRI, el consumo de carne de cuy alcanzará un promedio de un kilo per cápita al año (MINAGRI, 2013).

De acuerdo a los resultados del Censo Nacional Agropecuario realizado en el año 2012, hay más de 12 millones de cuyes y las regiones que concentran la mayor crianza son Cajamarca, Arequipa, Áncash, Cusco, Junín y Ayacucho. Mientras en la costa sobresalen Lima y Lambayeque y en selva, Amazonas y Loreto (MINAGRI, 2013).

Cabe indicar que recientemente en el año 2013, el Ministerio de Agricultura y Riego declaró el segundo viernes de octubre de cada año como el Día Nacional del Cuy, por su aporte a la seguridad alimentaria y nutricional de la población peruana (MINAGRI, 2013).

1.2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA Y GRUPOS GENÉTICOS DE CUYES

a. Descripción taxonómica

En la escala zoológica (Moreno, 1989) se ubica al cuy dentro de la siguiente clasificación zoológica:

Reino : Animalia
Filo : Chordata
Clase : Mammalia
Orden : Rodentia
Suborden : Hystricomorpha
Familia : Caviidae
Subfamilia : Cavinnae
Genero : Cavia
Especie *Cavia aparea aparea Lichtenstein*
Cavia cobaya
Cavia porcellus Linnaeus

El hábitat del cuy silvestre, según la información zoológica, es todavía más extenso. Ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur. En Argentina se han reconocido tres especies que tienen como hábitat la región andina. La especie *Cavia aparea tschudii* se distribuye en los valles interandinos del Perú, Bolivia y noroeste de la Argentina; la *Cavia aparea aparea*, tiene una distribución más amplia que va desde el sur del Brasil, Uruguay hasta el noroeste de la Argentina; y la *Cavia porcellus* o *Cavia cobaya*, que incluye la especie domesticada, también se presenta en diversas variedades en Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia (Cabrera, 1953; Pulgar, 1952).

b. Descripción de genotipos de cuyes en el Perú

Una forma de definir, una línea o una raza es: “un grupo de individuos cuya composición genética determina que posean características comunes que los distinguen de otros grupos dentro de la misma especie”.

El uso de líneas compuestas basadas en un cruce multirracial, es una alternativa para obtener altos niveles de heterosis. La formación de razas compuestas permite aprovechar el fenómeno de heterosis (vigor del híbrido) y lograr mantener una composición racial óptima, obtenida por la adición directa de genes. Una vez formada una línea compuesta, se la puede manejar como una población pura, sin mezclas y sin ninguna complicación del manejo. En los apareamientos entre sí de generaciones avanzadas de poblaciones compuestas existe alta retención de la heterosis lograda en la primera cruza, tanto individual como maternal combinadas (Chauca et al., 2001).

Las razas compuestas ofrecen la oportunidad de usar las diferencias genéticas existentes entre las razas para lograr y mantener óptimos niveles de performance en rasgos tales como: adaptabilidad a condiciones medio ambientales, edad y peso a la pubertad, peso al nacer y facilidad de parto, producción de leche, estado corporal post parto, peso al destete, tamaño y peso de adulto, edad de beneficio y rendimiento de carcasa. Con el uso de razas compuestas se tiene la oportunidad de aprovechar heterosis y diferencias raciales. Las razas puras contribuyentes se eligen por las características en las que están especializadas y se seleccionan por funcionalidad los individuos dentro de ellas. Los rasgos de importancia económica que pueden ser modificados por el vigor híbrido y aprovechados en la formación de razas compuestas son: en reproducción, el porcentaje de preñez, la supervivencia y peso al

destete, habilidad materna, tasa de crecimiento y longevidad (número de partos en la vida) (Chauca et al., 2001).

Las líneas de cuyes formadas en el INIA, son consecuencia de procesos de selección dentro de sistemas de apareamientos dirigidos, con cambios generacionales. Con el cruce de estas líneas pueden obtenerse líneas o razas sintéticas logradas con diferentes tipos de cruza que suceden en un sistema de cruzamientos, absorbente, rotativo y alternado. Durante las décadas del 70 y hasta el 90 se logran grandes avances en mejoramiento genético por selección. A partir del año 2000 después de fijadas las características productivas de las líneas de cuyes en el INIA, se inician los trabajos relativos al cruzamiento (apareamiento entre líneas) y su producto, el animal cruzado consolida el concepto de vigor híbrido (heterosis) con la consecuente complementariedad de caracteres. Diferentes cruzamientos, permitieron comprobar que los sistemas de cruzamientos entre las líneas eran particularmente aptos en la actividad de cría para contrarrestar y/o complementar características productivas. El vigor híbrido se manifestaba básicamente en la fertilidad y en el crecimiento de los animales y en cuanto a la complementariedad de caracteres deseables, la línea Perú aportaba precocidad para la madurez sexual y calidad carnicera, mientras que las líneas Andina e Inti aportaban, fundamentalmente, fertilidad, prolificidad, adaptabilidad y resistencia al medio (Chauca et al., 2001).

- **Genotipo Perú**

Los genotipos de cuyes Perú, cuya tendencia actual, aun discutible, es la denominación de raza, fueron generados en el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), a partir de una colección realizada a nivel nacional realizada entre 1965 y 1966. Para el inicio del “Programa de Mejoramiento Genético” se contó con el financiamiento del Ministerio de Agricultura del Perú y con el apoyo de la Universidad de Carolina del Norte. Fue a partir de 1970 que se inaugura el proyecto de “Mejoramiento por selección del cuy o cobayo peruano”, dentro del cual se inicia la selección de animales por su mayor peso a la edad de comercialización. Durante 16 años se consideró los 91 días como la edad de selección, a medida que se avanzó en el proceso de selección se consideró un peso intermedio a los 56 días. En las primeras generaciones se logró 500 g a los tres meses, peso que se duplicó en relativamente corto tiempo. El siguiente paso fue disminuir la edad de saca, buscando precocidad y se fijó como meta lograr un kilo a los dos meses de edad. A partir de 1986, con el proyecto Sistemas de Producción de Cuyes INIA-CIID (1986-96), se pudo iniciar la validación del comportamiento productivo y reproductivo de la línea en el medio rural en crianzas familiares, familiares comerciales y exclusivamente comerciales. Para su formación como línea pura en INIA (sede central) se contó con el registro de más de 36 mil individuos seleccionados en el programa de mejoramiento genético. Considerando los estudios de cruzamiento, esta línea ha sido entregada a nivel nacional a las estaciones experimentales del instituto y a productores beneficiarios de la Costa Central, Sierra Norte (Cajamarca) y Sierra Centro (Ayacucho) (Aliaga et al., 2009).

La raza Perú tiene los siguientes índices reproductivos: fertilidad promedio, 95%; tamaño de camada (al primer parto), 2.22 crías; tamaño de camada (promedio de cuatro partos), 2.61 crías; empadre-parto, 108 días; período de gestación, 68 días; gestaciones post parto, 54.55%. Para la distribución porcentual del tamaño de camada menciona: camadas de una cría, 28.6%; camadas de dos crías, 35.7%; camadas de tres crías, 35.7%. Por los pesos vivos alcanzados se la considera una raza pesada que fija sus características en su progenie y actúa como mejorador de ecotipos locales, puede ser utilizada en cruces terminales para ganar precocidad. En cuanto a la producción de la progenie reporta cifras de 176 g de peso al nacimiento, 326 g de peso vivo al destete, 1041 g de peso vivo a las ocho semanas en los machos. El organismo es enfático al mencionar que los cuyes de esta raza pueden lograr conversiones alimenticias 3.03 en el crecimiento, desarrollo si reciben raciones de alta densidad nutricional (Muscari et al., 2006).

Dentro de las características fenotípicas se considera que el color de la capa es alazán con blanco y presenta combinaciones que corresponden, por su pelo liso, al tipo I. Puede o no tener remolinos en la cabeza, presentan orejas caídas y ojos negros, aunque existen individuos con ojos rojos. No es polidáctilo, existe predominancia de animales con cuatro dedos en los miembros anteriores y tres en los posteriores (fórmula 4-4-3-3). El rendimiento de carcasa llega al 72%, se ha registrado mayor masa muscular y mejor relación hueso: músculo, en comparación a otras líneas. Se le considera una raza pesada que fija sus características en su

progenie y actúa como mejorador, puede ser utilizada en un cruce terminal para ganar precocidad (Chauca, 2002).

- **Genotipo Andina**

Formada en el Centro Experimental La Molina del Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIA) mediante selección masal, a través de 32 generaciones, en una población cerrada y teniendo en cuenta el número de crías logradas por parto. Se indican como características propias: manto blanco, pelaje liso (tipo I), cabeza mediana sin remolino, ojos negros, cuatro dedos en manos y tres en patas, 3.35 crías por camada, 1100 g de peso de las reproductoras al parto y al destete (Chauca, 2009).

La raza de cuyes Andina proviene de la colécta de ecotipos realizada a nivel nacional entre 1965 y 1966, luego de su evaluación, en 1970 se inicia el Proyecto Mejoramiento por selección del cuy o cobayo peruano. El tamaño promedio de la camada de los cuyes "Andina" es de $3,4 \pm 1,1$ crías/parto, donde se observa la mayor frecuencia de trillizos, por parto, seguida de cuatrillizos. El 79.07 % de los partos son de tres o más crías. La prolificidad que caracteriza a esta raza le permite bajar sus costos de cría destetada. Esta es su potencialidad para utilizarla como raza materna. En primer parto se presenta un menor número de crías por camada ($3,0 + 1,0$), en el segundo $3,6 + 1,2$ y tercero $3,3 + 1,3$. Al aumentar el tamaño de camada la mortalidad se incrementa, en camadas de entre 3 y 5 crías el porcentaje de mortalidad llega a 13,9 %, en

camadas de 1 y 2 la mortalidad llega a 9 %. En camadas de 7 la mortalidad se incrementa hasta 28.6 % (Muscari et al., 2006).

- **Genotipo Inti**

La línea Inti ha sido creada como un promedio entre las dos razas principales; es decir, Perú y Andina. Manteniendo un adecuado ritmo de crecimiento y peso a la edad parrillera y fertilidad (Wikipedia, 2010).

Aunque es considerado como una raza sintética, para muchos aun es una línea. Pero con el mismo origen que las anteriores (Programa de Mejoramiento por Selección del Cuy o Cobayo Peruano). La población que la compone es cerrada, pues se seleccionan los reproductores anualmente y se evita el montaje de las generaciones. La selección es realizada mediante un índice que involucra el peso tomado a la edad de la comercialización y el número de crías de procedencia del individuo, ponderando la camada con un coeficiente conformado por la relación de las desviaciones estándar de ambas características. El color del manto es bayo-blanco, con cuatro dedos en los anteriores y tres en los posteriores, el color de los ojos es negro (Chauca, 2009).

c. Clasificación del cuy según su conformación

- **Tipo A**

Corresponde a cuyes mejorados que tienen una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, clásico en las razas productores de carne. La tendencia es producir animales que tengan una buena longitud,

profundidad y ancho. Esto expresa el mayor grado de desarrollo muscular, fijado en una buena base ósea. Son de temperamento tranquilo, responden eficientemente a un buen manejo y tienen buena conversión alimenticia (Zaldívar, 1976).

- **Tipo B**

Corresponde a los cuyes de forma angulosa, cuyo cuerpo tiene poca profundidad y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tienen mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo (Zaldívar, 1976).

1.3. CARACTERÍSTICAS ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS DEL CUY HEMBRA

a. Anatomía del aparato reproductor del cuy

- **Ovarios y oviducto**

Tiene una forma ovoide, están ubicados en la región postero lateral del polo posterior del riñón correspondiente, entre la tercera y cuarta vértebra lumbar. Las medidas promedio son de 7 mm de largo y 4 mm de ancho. Pesa aproximadamente 0.033 g cada uno. Los conductos encargados de la recepción del ovulo y su correspondiente transporte hacia el cuerno uterino, miden aproximadamente 57 mm de largo por 1.5 mm de ancho (Aliaga, 1990).

- **Cuernos, cuerpo y cuello uterino**

Ambos forman una V con su vértice posterior y extremos anteriores, tienen forma cónica, un poco aplanados dorso ventralmente. Aproximadamente mide 37 mm de largo y 6 mm de ancho en su parte media, teniendo su porción más ancha en el punto de convergencia con el cuerno opuesto y su diámetro más delgado en el ápice o punto de desembocadura del oviducto. El Cuerpo Uterino es corto y aplanado dorso ventralmente. Aproximadamente mide 13 mm de largo por 7 mm de ancho. Su cara dorsal se relaciona con el recto y su cara ventral, en su porción anterior, con los intestinos y en su porción posterior con la cara dorsal de la vejiga urinaria. El Cuello Uterino es una porción posterior del útero que se comunica con la vagina, en cuyo centro se halla el orificio comunicante, su consistencia es dura, formada por una estructura muscular gruesa (esfínter o anillo) (Aliaga, 1990).

- **Vagina**

Se trata de un tubo muscular fibroelástico mide 3 cm de largo por 1 cm de ancho aproximadamente. Se encuentra ubicada en la cavidad pelviana relacionándose en su cara dorsal con el recto, en su cara ventral con el cuello y cuerpo de la vejiga urinaria (Aliaga, 1990).

- **Vulva**

Presenta una abertura externa en forma de Y invertida, con sus dos ramas en posición media ventral, presenta una escotadura fuertemente pronunciada, que forma dos pequeño labios en cuyo fondo se encuentra

el meato urinario que presenta un aspecto semejante al esfínter anal (Aliaga, 1990).

- **Glándulas mamarias**

Son en número de dos, situadas en la región inguinal. El epitelio de secreción es de tipo cubico y acinoso asienta en delgadas capas de tejido conjuntivo, se rodea externamente por un panículo adiposo grueso. Este epitelio forma túbulos ramificados (Aliaga, 1990).

- **Pezones**

Son en forma cónica con su ápice truncado, poseen un solo conducto galactóforo revestido de epitelio estratificado, el cual se encuentra rodeado de gran cantidad de tejido colágeno con presencia de fibras elásticas (Aliaga, 1990).

b. Etapas reproductivas del cuy

- **Pubertad**

Las hembras bajo condiciones normales de manejo, alcanzan la pubertad entre los 55 y 70 días de edad, pero si la alimentación es de alta calidad esta es a menor edad, ya que se origina un crecimiento acelerado pudiendo presentar desde los 45 a 60 días, una alimentación inadecuada retarda su aparición, la pubertad se presenta en madres independientemente de la presencia del macho (Aliaga, 1990).

Si bien es cierto que las hembras llegan a su madurez sexual cuando tienen de 25 a 40 días, esto no quiere decir que están en la edad óptima para ser cubiertas por cuanto físicamente aún no están desarrolladas y aptas para ser madres, en caso de que esto no hubiese sucedido la cobaya sufrirá un retraso total en su desarrollo y como producto del acoplamiento temprano dará crías completamente pequeñas y raquíticas, susceptibles a enfermedades (Esquivel, 1994).

- **Primer celo**

El primer celo en el cuy hembra se presenta, generalmente, después de los 30 días de edad. Bajo condiciones normales de manejo, puede presentarse entre los 55 y 70 días dependiendo de la alimentación recibida, el peso corporal es un parámetro más constante que la edad (Chauca, 1997).

- **Ciclo estral**

La duración del ciclo es de 16,4 días con un promedio de ovulación de 3,14 óvulos por ciclo (Vigíl, 1971). El ciclo estral presenta cuatro fases completamente definidas y que son las siguientes:

- **Proestro:** En esta fase se puede observar una congestión de los genitales externos, secreción cerosa de la misma y células nucleadas en la mucosa vaginal. El proestro dura 13,9 horas (Vigíl, 1971).
- **Estro o celo:** Es la fase de celo o calor cuando las hembras aceptan al macho caracterizándose por la presencia de células cornificadas en la mucosa de la vagina. Esta etapa dura de 11 a 12 horas, la

manifestación de celo en esta especie se presenta también inmediatamente después del parto aproximadamente de 2 a 3 horas, está demostrado que el 74% de las hembras paridas presentan el celo *post-partum* fértil, y tiene una duración de 3,5 horas (Vigíl, 1971).

- **Metaestro:** Cuando las hembras han pasado su estado de calor o celo y no acepta al macho se halla en estado de metaestro, que se caracteriza por la presencia de células epiteliales y leucocitos. En esta fase el útero se prepara para la implantación del huevo fertilizado. Esta fase dura 20.4 horas (Vigíl, 1971).
- **Diestro:** Es la fase más larga del ciclo, y donde el cuerpo lúteo ha crecido plenamente, hay predominancia de leucocitos. El tiempo que dura esta fase es de 14,7 días (Vigíl, 1971).

- **Empadre**

En machos el primer empadre debe iniciarse a los 4 meses, a esta edad el reproductor ha desarrollado no solo el tamaño sino en madurez sexual. Su peso es superior a 1,1 Kg, tiene más peso que las hembras (34%), lo que le permite tener dominio sobre el grupo y así mantener una relación de empadre de 1:7. Al mes del empadre alcanza peso superiores a 1,4 Kg y aún sigue desarrollando hasta cumplir el año de edad (FAO, 1997).

Los reproductores seleccionados a los 3 meses deben ubicarse individualmente en pozas de 0,5 x 1,0 x 0,45 m y empadrarlos con dos o tres hembras durante un mes y chequear preñez al cabo de este tiempo, así como el crecimiento del reproductor. Con este control, se realiza los

empadres con machos de 4 meses de edad. El reproductor se ubica en la poza donde se haya agrupado a siete hembras, evitar que introducciones posteriores produzcan peleas, efecto que tiene incidencia sobre la fertilidad. Trabajar con líneas mejoradas permite utilizar mayor densidad de empadre (1: 10), por tratarse de animales más mansos (FAO, 1997).

Para el caso de los machos se debe esperar hasta los cuatro meses de edad para permitir el inicio sexual, con un peso vivo entre 1 a 1.2 Kg; con ello se favorece lograr el dominio en la poza; alcanzando, por otro lado mayor concentración y motilidad espermática (INIA, 1996).

El peso que alcanzan las cuyes hembras a una determinada edad, depende del genotipo de los cuyes en estudio, en la costa están distribuidos cuyes mestizos mientras que en la sierra hay predominancia de criollos. La edad recomendada varía entre 10 semanas en la costa y 13 semanas en la sierra, el peso mínimo recomendado es de 500 g (Guevara, 1989).

Antes se recomendaba esperar en el caso de las hembras, hasta los 3 meses para lograr un apareamiento exitoso y de 3 a 3.5 meses en el caso de machos (Moreno, 1989).

El peso de la madre es una variable más importante que la edad para iniciar el empadre. Influye en los pesos que alcanzarán las madres al parto y al destete, lográndose un mejor tamaño de la camada y peso de

las cría al nacimiento y destete. Las hembras pueden iniciar su apareamiento cuando alcanzan un peso de 542 g, pero no menores de 2 meses (Zaldívar, 1986).

Las hembras apareadas entre 8 y 10 semanas de edad tienden a quedar preñadas en el primer celo inmediatamente después del empadre (Zaldívar, 1986).

- **Gestación**

La frecuencia de gestaciones postparto 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 %). La línea seleccionada exclusivamente por su prolificidad, presentó una frecuencia de gestaciones post parto de 74,7 % (Andina). La interacción sistema de empadre con línea genética para los (IPP) varía ligeramente entre líneas, existiendo una correlación positiva entre el número de fetos y el periodo de gestación (FAO, 1997).

La gestación dura un promedio de 67 días, considerándose un intervalo de 63 a 70 días. Se ha probado que existe correlación negativa entre el tiempo de gestación y el tamaño de camada (Zavaleta, 1994).

- **Parto**

Los partos distócicos están muy relacionados a la edad del empadre de las hembras, motivo por el cual las hembras de genotipo inferior empadradas con machos de genotipo superior, pueden originar como

resultado crías demasiados grandes para la madre y por consecuencia difíciles de parir, hembras con sobre peso, es decir con órganos reproductivos engrasados, también pueden producir partos distócicos (Aliaga, 1999).

Concluida la gestación se presenta el parto, por lo general en la noche y demora entre 10 y 30 minutos con intervalos de 7 minutos entre las crías (fluctuación de 1 a 16 minutos). Las crías nacen maduras debido al largo periodo de gestación de las madres. Nacen con los ojos y oídos funcionales, provistos de incisivos y cubierto de pelos. Pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. La madre limpia y lame a sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor. Las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacidas (Chauca et al., 1995).

En el parto, se dan las contracciones y dilataciones correspondientes al útero, seguidamente comienza la expulsión de los fetos, los mismos que nacen cada uno con su placenta; membrana que es consumida por la madre de manera rápida. La involución del útero y la vagina se da media hora después del parto (Moreno, 1989).

El tamaño de la camada varía sobre todo con las prácticas de manejo y con la calidad genética del animal. 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 (Wagner y Manning, 1976).

1.4. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE IMPORTANCIA EN LOS CUYES

a. Peso y tamaño de camada al nacimiento

Se ha demostrado que a mayor número de camada el peso de cada una de las crías disminuye. Esto es comprado en la práctica con las camadas unigénitas (una sola cría) que son siempre de gran peso al nacer y con las camadas numerosas, cuyas crías son de poco peso (Aramburo, 1998).

El número y el tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual ha estado sometido la madre. Con el parto se puede evaluar la prolificidad de las madres que, por lo general, tienen de 4 a 5 camadas por año. El número de crías por parto puede ser de 1 a 6 crías, presentándose excepcionalmente hasta 8 por camada (Chauca et al., 1995).

Al parto se puede evaluar un parámetro muy importante, que es la prolificidad de las madres, numero de crías por alumbramiento. El rango normal suele ser de 1 a 4 siendo lo más frecuente de 2 a 3 gazapos por madre (Moreno, 1989).

El tamaño de la camada varía con las líneas genéticas y las prácticas de manejo. Igualmente depende del número de folículos, porcentajes de

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

El trabajo de investigación de características maternas al nacimiento y destete en cuyes de la costa central del Perú, reportó el promedio de 3.21 ± 1.26 con respecto al tamaño de camada al nacimiento, mientras que el promedio para el peso de camada al nacimiento fue de 431 ± 154.5 (Rodríguez et al., 2014).

El trabajo de investigación, determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistema de crianza en jaula y en poza, reportó datos de la variable tamaño de camada al nacimiento, donde no se registró diferencias estadísticas significativas entre los dos tratamientos, registrándose así el promedio de número de crías de 2.29 para el tratamiento jaula y 2.05 crías para el tratamiento en poza (Jiménez, 2005). Al analizar la variable peso de las crías al nacimiento no se encontró diferencias significativas entre la crianza en jaula y en poza, reportando promedios de 0.158 kg para el tratamiento en poza y de 0.152 kg para el tratamiento en jaula; así mismo reportaron datos de peso de la camada al nacimiento, donde no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, registrando así pesos promedios de

la camada al nacimiento de 0.342 kg para el tratamiento jaula y 0.320 kg para el tratamiento poza (Jiménez, 2005).

El tamaño de camada, viene a ser la cantidad o el número de crías nacidas una vez finalizado el periodo de parto, donde el tamaño de camada al primer parto de los cuyes de línea Perú es de 2,22 crías/parto. Mientras que el promedio del tamaño de camada de 4 partos es 2,61 crías/parto (Ordoñez y Chauca, 2006).

El periodo entre dos partos continuos influye sobre el peso de las crías al nacimiento; así, se encuentra diferencia estadística a favor de las crías concebidas después de un ciclo estral posterior al parto, comparadas con las concebidas aprovechando el celo *post-partum*. Estos resultados difieren de los obtenidos en los pesos semejantes en animales concebidos tanto en copulación *post-partum* como en copulación post destete. Además encuentra intervalos entre partos de 74 días, utilizando el celo *post-partum* y de 118 días, utilizando los celos post destete (Aliaga, 1974).

b. Intervalos entre partos (IP)

El intervalo entre partos es la cantidad de días transcurridos entre un parto y otro. Está dado por el periodo de gestación y la oportunidad de la hembra de quedar nuevamente preñada. El periodo de gestación dura en promedio 68 días, aunque esto puede variar (desde 58 a 72 días), y existe una correlación inversa o negativa entre el intervalo de partos y el tamaño

de camada, ósea, a mayor intervalo entre partos menor tamaño de camada (Aliaga, 1979).

En cuyes mejorados peruanos determinaron el intervalo entre empadre y parto: $82,2 \pm 12,4$ días en promedio, con un rango de variación de sesenta y seis a ciento diecinueve días (Rico, 2001).

El intervalo entre partos para las hembras apareadas después del parto fue de $68 \pm 0,16$ días y para las empadradas después del destete de $112 \pm 1,67$ días, diferencia altamente significativa (Goy et al., 1957).

c. Ganancia de peso vivo de las madres

Al evaluar el peso de la madre al parto y al destete, cuando recibieron una ración con 14 % de proteína y chala de maíz *ad libitum*, las hembras tuvieron un peso al parto de 1094.1 g y al final de la lactancia de 1 119.4 g, habiendo incrementado 25.2 g. Cuando las hembras llegan al parto con mayor peso, al final de la lactancia mantienen su peso. Los resultados demuestran que una alimentación con concentrado, forraje y agua suministrados *ad libitum*, garantizan una óptima condición de las madres al final de la lactancia pudiendo estar aptas para soportar un sistema de empadre continuo (Ordoñez, 1997).

El trabajo de investigación de características maternas al nacimiento y destete en cuyes de la costa central del Perú, reportó el promedio de 1534.4 ± 252.8 g para el peso de la madre al parto (Rodríguez et al., 2014).

El trabajo de investigación, determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistema de crianza en jaula y en poza reportó el peso inicial promedio de 0.900 kg para el tratamiento en jaula y un peso promedio de 0.885 kg para el tratamiento en poza, mientras que en la evaluación del peso final, no registra diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, numéricamente se registró un mejor comportamiento con los animales destinados al sistema de crianza en jaula con un peso de 1.197 kg y el peso más bajo fue para el sistema de crianza en poza 1.148 kg (Jiménez, 2005).

Al analizar la variable ganancia de peso tampoco se registra diferencias estadísticas significativas entre ambos tratamientos, numéricamente el mejor resultado le correspondió para el tratamiento poza con 0.309 kg; mientras que al tratamiento jaula registra la ganancia más baja con 0.252 kg (Jiménez, 2005). En la evaluación de la variable peso post parto tuvo una diferencia estadística significativa entre los tratamientos con pesos promedios de 1.129 kg para poza y 1.067 kg para jaula (Jiménez, 2005).

d. Peso inicial de la hembra al empadre

El peso adecuado de la madre es más importante que la edad para iniciar el empadre, porque permite lograr un mejor tamaño de camada y pesos mayores de crías al nacimiento y destete; la hembras pueden iniciar su apareamiento cuando alcanzan un peso de 542 g, pero no menos de 2 meses (Zaldívar, 1986).

Las variaciones de peso del empadre al parto y del empadre al destete tienden a ser positivas en las hembras apareadas antes de los 75 días de edad. El mayor tamaño y peso de la camada se obtuvo con hembras que en promedio tuvieron mayor peso al empadre y con 12 semanas de edad (Zaldívar, 1986).

e. Mortalidad y sobrevivencia en el periodo de lactancia

El cuy es un mamífero y como tal requiere de leche materna para sobrevivir, por esta razón si se realiza un destete brusco a las pocas horas de nacidas se registra 54% de mortalidad. Experimentalmente, mamectomizando a madres se ha logrado sobrevivencia de solo el 50 % de las crías nacidas. Estos resultados muestran que el cuy por ser un mamífero depende de leche materna para poder subsistir. Su desarrollo al nacimiento le permite ser dependiente sólo 7 días, al octavo día el 100 % de las crías comen alimentos sólidos. Un porcentaje mínimo inicia el consumo de concentrado al cuarto día de nacidos (Chauca y Ordoñez, 1995).

En el caso de producciones intensivas se considera un máximo de dos semanas de lactancia, teniendo como valores mínimos de 8 a 10 días (Zavaleta, 1994).

Los cuyes pierden el 1.98 % de su peso en los dos primeros días de vida. Esta baja no es un decremento real sino una deshidratación por efecto del cambio del medio ambiente uterino materno. El neonato pierde humedad

por evaporación siendo esta una manera de termo regularse y adaptarse a las condiciones del nuevo ambiente (Arthur et al., 1991).

Para realizar el destete debe considerarse el efecto del medio ambiente, en lugares de climas fríos se retrasa una semana para que la madre les proporcione calor. Esto para el caso de crianzas familiares o familiar comercial desarrolladas en climas fríos (Zaldívar, 1990).

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

Las crías casi duplican su peso durante la lactancia, logran incrementos equivalentes al 95 % de su peso al nacimiento. Del 1° al 5° día los incrementos son mínimos, a partir del 6° día se logra incrementos promedios de 10,2 g de peso. Los incrementos diarios que alcanzan los cuyes de camadas de 1, 2, 3, 4 crías al parto son 12,59a, 11,47ab, 10,22b y 8,3c g, respectivamente (Ordoñez, 1997).

f. Peso al destete

El peso individual al destete presenta diferencias estadísticas altamente significativas entre líneas y tamaños de camada, siendo superior el de la

línea precoz, el tamaño de camada es determinante e influye en el peso al destete (Chauca et al., 1995).

El trabajo de investigación de características maternas al nacimiento y destete en cuyes de la costa central del Perú, reportó el promedio de 619.7 ± 329.4 g para el peso de camada al destete (Rodríguez et al., 2014).

Este índice reproductivo se refiere al peso vivo que presentan los cuyes en las etapas de destete siendo de 284 g. Pero en los cuyes de línea Perú, el peso que alcanza esta raza es de 326 g en dicha etapa (INIA, 2008).

El trabajo de investigación, determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistema de crianza en poza y en jaula, reportó el peso promedio de las crías al destete siendo 0.301 kg para el tratamiento poza y 0.288 kg para el tratamiento jaula, no registrando diferencias significativas entre los tratamientos en estudio; así mismo reportó promedios de peso de la camada al destete de 0.616 kg para el tratamiento jaula y 0.591 kg para el tratamiento en poza, donde tampoco se registró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos (Jiménez, 2005).

1.5. SISTEMA DE CRIANZA EN CUYES

Los cuyes pueden ser criados en jaulas o pozas, el área que ofrecen éstas es un factor importante puesto que el hacinamiento produce incomodidad durante la parición, produciendo aplastamiento de los recién nacidos y alta mortalidad, además hay una marcada marginación de los gazapos durante la alimentación: los adultos consumen lo mejor del alimento o simplemente no les permiten comer si el alimento es escaso, ocasionando crías pequeñas al momento del destete (Espinoza, 1995).

El material para la construcción de un criadero de cuyes es variable dependiendo de la zona donde se instale. El uso de materiales propios de la zona disminuye los costos de inversión (Zevallos, 1977).

La evaluación de la crianza en jaulas y pozas en la etapa reproductiva, se encontró que el peso total de las de las crías nacidas de 20 cuyes hembras mantenidas en cada sistema evaluado durante ocho meses, fue de 7 740 g de crías nacidas en el sistema de jaulas, y de 9 170 g con las hembras empadradas en poza. El mayor peso obtenido en el sistema de pozas fue consecuencia de un mayor número de partos (36) con respecto a los logrados con las hembras empadradas en jaulas (31 partos). El peso de las madres manejadas en pozas fue ligeramente superior al logrado en jaulas, igualmente iniciaron sus partos antes y se registró un mayor número de partos (Espinoza, 1995).

a. Crianza en poza

Generalmente los galpones donde se construyen las pozas son rectangulares, con ventanas amplias en los muros laterales para una buena ventilación y luminosidad interior. La ventilación es muy importante para que las camas de las pozas permanezcan secas y para que la temperatura sea la adecuada (Aliaga, 1996).

Considerando al espacio como un factor limitante, el uso de jaulas resulta ventajoso (Espinoza, 1995); sin embargo, el sistema de pozas es el más recomendable para obtener el mayor rendimiento de los cuyes (Muscari et al., 1994).

Las pozas se pueden construir de cemento armado o ladrillo vestido o enlucido con cemento para facilitar su limpieza y desinfección. También suelen construirse de quinchá (caña o carrizo armado o tejido), adobe, eternit, tabloncitos de madera u otros materiales locales fáciles de limpiar y desinfectar (Bustamante, 1993).

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

b. Crianza en jaula

La crianza en jaulas usualmente se realiza fuera de un ambiente cerrado, utilizando con este fin el corredor, la azotea, el patio o algún lugar desocupado de la casa. Los criaderos familiares localizados en zonas urbanas acomodan sus cuyeros en cualquier lugar de la casa y casi siempre a la intemperie (Espinoza, 1995).

Las jaulas pueden ser de madera de eucalipto, para la estructura principal y las paredes, protegiendo la parte frontal con malla metálica de 3/4" ó 1". El piso puede hacerse de malla metálica de 5/8" o de emparrillado o entablado de madera. El piso más eficiente parece ser el entablado de madera, el cual se conserva intacto ya que no es roído con facilidad por cuanto no existe un lugar por donde iniciar el deterioro por parte de los animales, a diferencia del piso emparrillado que sí ofrece espacios libres. Asimismo, el inconveniente encontrado en el emparrillado y la malla como pisos es que dejan pasar el alimento que se acumula rápidamente como desperdicio, generando pérdidas considerables. Para permitir realizar la limpieza correspondiente debe haber por lo menos 30 a 40 cm entre el suelo y el primer piso de la jaula. La altura interior de la jaula debe ser de 35 a 40 cm. Las medidas del largo y ancho estarán de acuerdo a la disponibilidad del material de construcción de la jaula. El techo debe ser de calamina, eternit o cualquier otro material impermeable que evite la filtración del agua de lluvia, la cual eleva la humedad del ambiente y propicia la aparición de enfermedades como la salmonelosis (Espinoza, 1995).

1.6. TRABAJOS RELACIONADOS AL TEMA

a. Determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistemas de crianza en jaula y en poza .

Jiménez, A (2005).

Resumen

En la Hacienda “San José de Yanahurco” de la provincia de Tungurahua, cantón Mocha (Riobamba - Ecuador). Se determinaron los parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistemas de crianza en jaula y en poza. Se utilizaron 40 hembras en jaula, con un peso promedio de 0.900 Kg. Y 40 hembras en poza con peso promedio de 0.885 Kg, el trabajo de investigación fue realizado bajo un Diseño Completamente al Azar con dos tratamientos y 80 repeticiones. Variables estudiadas fueron: peso inicial, peso final, ganancia de peso, no se registró diferencias significativas; y únicamente en la variable peso post parto se determinó diferencias significativas entre los tratamientos en estudio. En lo referente al comportamiento de las crías y peso de la camada al nacimiento, tamaño de la camada, peso de las crías y peso de la camada al destete no se registraron diferencias significativas entre los tratamientos estudiados.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. UBICACIÓN

El presente estudio se realizó en el Centro Experimental “Pampa del Arco” ubicado en la ciudad universitaria, la misma que forma parte de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga, Provincia de Huamanga - Ayacucho, y a una altitud de 2750 m.s.n.m.

2.2. DURACIÓN DEL TRABAJO

El presente trabajo de investigación fue realizado en un periodo de 8 meses, desde Julio del 2014 a Febrero del 2015, periodo que incluye la fase pre experimental y la fase experimental propiamente dicho, además contemplar la revisión de literatura, el recojo de información y su respectivo procesamiento, y la redacción correspondiente de la tesis.

2.3. MATERIALES

a. Animales

Se utilizaron 28 cuyes hembras y 04 cuyes machos de línea Perú procedentes del C.E. Pampa del Arco de la E.P. de Medicina Veterinaria, de los cuales 14 hembras y 02 machos se destinaron para su crianza en poza, y 14 hembras y 02 machos para su crianza en jaulas, en ambos casos formando grupos de 07 cuyes hembras y 01 cuy macho por poza y 07 cuyes hembras y 01 cuy macho por jaula.

b. Instalaciones

➤ Instalaciones para pozas

Se habilitó 02 pozas elaborados de ladrillos superpuestos, cuyas medidas fueron 1.5 m largo x 1.0 m ancho y 0.45 m altura; cada una de ellas albergaron 07 cuyes hembras y 01 macho.

➤ Instalaciones para jaulas

Se habilitó 02 jaulas de un piso cada una, elaboradas de madera y malla metálica de 0.5". La altura entre el suelo y el piso (malla metálica) de la jaula fueron de 0.6 m. Las medidas de cada jaula fueron de 1.5 m largo x 1.0 m ancho x 0.45 m altura; cada una de ellas albergaron 07 cuyes hembras y 01 cuy macho.

c. Equipos y otros materiales

Durante la fase de todo el experimento y posterior a ella se emplearon los siguientes equipos y materiales:

- Balanza de 5.0 kg $\pm$ 0.5 g de precisión
- Cámara fotográfica
- Aretador, aretes metálicos
- Agujas e hilos de algodón de colores
- Comederos de arcilla
- Bebederos de botellas de plástico
- Medicamentos (violeta de genciana, tintura canoderma, etc.)
- Hoja de registro
- Gazaperas, útiles de escritorio y otros.

2.4. ALIMENTACIÓN

El tipo de alimento empleado para la alimentación de los cuyes en ambos sistemas de crianza fue la misma y se basó en el uso de forraje verde (alfalfa), alimentos balanceados (Coricuy y Vitacuy), además de agua. El suministro de alfalfa se realizó 2 veces al día: a las 8:00 am y las 6:00 pm. Los alimentos balanceados fueron suministrados todos los días en horas de la mañana: 08:00 am a ambos grupos de animales en igual proporción, con un aproximado de 400g /día para las 07 hembras y 01 machos. El agua de bebida fue suministrado en forma *ad libitum*.

En el cuadro 2.1 y 2.2, se muestran la composición nutricional de los alimentos balanceados empleados.

Cuadro 2.1. Composición nutricional del alimento balanceado de nombre comercial “coricuy”

Nutrientes	%
NDT	62.00
Proteína	17.00
E.Dig Mcal/kg	2.85
Fibra	10.00
Calcio	0.70
Fosforo	0.40

Fuente: Corina distribuciones S.A.C.

Cuadro 2.2. Composición nutricional del alimento balanceado de nombre comercial “vita-cuy”

Nutrientes	%
Proteína cruda	14.31
Fibra	13.30
Calcio	0.90
Carbohidratos	35.19
Grasa	3.38
Humedad	11.19
Cenizas	5.53
Sodio	0.15
Fosforo disponible	0.36

Fuente: Molikaizen

2.5. MANEJO

El sistema de manejo empleado durante la fase experimental fue homogéneo en ambos sistema de crianza y se basó en el empleo de protocolos de manejo de uso convencional propios de la especie, la misma que consistió en alimentar a los animales en grupo y horarios establecidos, efectuando el destete y sexado de las crías a los 15 días de edad, la limpieza de las pozas y jaulas en forma semanal, el lavado y

limpiado de comederos y bebederos de cualquier elemento extraño que pudo haber caído al mismo, la aplicación de una capa muy fina de cal al piso de las pozas luego de cada limpieza, el uso de pediluvios a la entrada del galpón basado en el empleo de cal.

2.6. VARIABLES EVALUADAS

Las variables evaluadas en el presente estudio fueron: tamaño de camada al nacimiento, el intervalo entre parto, incremento de peso post parto de las madres, tasa de natalidad, peso de las crías al nacimiento, mortalidad de crías lactantes, peso de la camada al destete. Las expresiones para medición de dichas variables fueron:

a. Tamaño de la camada al nacimiento (TCN)

Se estimó sobre la base del total de crías nacidas vivas, respecto al total de madres paridas.

$$\text{TCN (N}^\circ\text{)} = \frac{\sum \text{N}^\circ \text{ Total de crías nacidas}}{\text{N}^\circ \text{ De hembras paridas}}$$

b. Intervalo entre partos (IP)

Se determinó sobre la base de los días transcurridos entre el primer y segundo parto de cada madre, respecto al total.

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

c. Incremento de peso post parto de las madres (IPP)

Se determinó sobre la diferencia del peso vivo entre el 2do y 1er parto de cada madre, respecto al total.

$$\text{IPP (g)} = \frac{\sum (\text{Peso vivo 2do parto} - \text{Peso vivo 1er parto})}{\text{Total de hembras empadradas}}$$

d. Tasa de natalidad (TN)

Se determinó sobre la base de la sumatoria de hembras que parieron, respecto a las hembras empadradas.

$$\text{TN (\%)} = \frac{\sum \text{Hembras que parieron}}{\sum \text{Hembras empadradas}} \times 100$$

e. Peso de las crías al nacimiento (PCN)

Se determinó sobre la base de los pesos individuales de las crías nacidas y el total de crías.

$$\text{PCN (g)} = \frac{\sum \text{Pesos de crías nacidas}}{\text{Nº De crías}}$$

f. Mortalidad de crías lactantes (MCL)

Se estimó sobre la base del total de crías destetadas, respecto al total de crías nacidas.

$$\text{MCL (\%)} = \frac{\sum \text{Total de crías destetadas}}{\sum \text{Total de crías nacidas}} \times 100$$

g. Peso de la camada al destete (PCD)

Se determinó sobre la base del total de crías destetadas y sus respectivos pesos vivos al destete, considerando el total de madres paridas.

$$\text{PCD (g)} = \frac{\sum \text{N}^\circ \text{ De crías destetadas} \times \text{Pesos al destete}}{\text{N}^\circ \text{ De hembras paridas}}$$

2.7. TRATAMIENTOS

El sistema de crianza empleado a nivel de la fase reproductiva de las madres, fue el factor de interés evaluado en el presente estudio, cuyos niveles del mismo fueron:

T1 = Sistema de crianza en pozas

T2 = Sistema de crianza en jaulas

Cuadro 2.3. Distribución de la muestra por sistema de crianza.

SISTEMA DE CRIANZA			
T1 (SISTEMA DE CRIANZA EN POZA)		T2 (SISTEMA DE CRIANZA EN JAULA)	
R1	R2	R1	R2
Total= 14 cuyes hembras y 02 cuyes machos para el sistema de crianza en poza.		Total= 14 cuyes hembras y 02 cuyes machos para el sistema de crianza en jaula.	

El sistema de alimentación y protocolo de manejo empleado fue estándar y el mismo para ambos sistemas de crianza.

2.8. PROCEDIMIENTO METODOLÓGICO

a. Fase pre-experimental

La fase pre experimental tuvo una duración promedio de 02 meses. En dicho periodo de tiempo se identificaron y pre-seleccionaron las crías

lactantes y destetadas hembras que posteriormente fueron empleadas para el presente estudio, asistiéndoles en su atención sanitaria y alimentación, hasta la edad y peso vivo recomendado para el primer empadre, la misma que quedó definido tras la selección definitiva efectuada a los 03 meses de edad aproximadamente, teniendo en cuenta las recomendaciones señaladas por algunos autores. Por otro lado, se acondicionaron y habitaron las pozas y jaulas enmalladas, además de los equipos y materiales que posteriormente fueron empleados para albergar a las hembras y su respectivo macho para efectuarse el empadre correspondiente y el seguimiento a nivel de la fase experimental.

b. Fase experimental

La fase experimental tuvo una duración promedio de 06 meses, y se inició desde la instalación de las hembras de recría que fueron criadas a nivel de pozas y que alcanzaron el peso y edad (690 g y 12 semanas aprox.), para posteriormente ser trasladados a sus respectivas pozas y/o jaulas, habilitadas para tal fin, considerando en ambos casos una relación de empadre de 01 cuy macho por cada 07 cuyes hembras. Las actividades que se realizaron en la fase experimental fueron:

- Distribución aleatoria de las madres a cada poza y jaula enumeradas anteriormente, y pesado de las mismas al inicio del empadre, y al final del periodo de evaluación.
- Registro de fechas, conteo y pesado de las crías nacidas vivas a nivel del primer y segundo parto.

- Uso de aguja quirúrgica e hilos de costura de diferentes colores como medio de identificación para distinguir a las madres y sus respectivos gazapos considerando determinado color asignado según se registraban los nacimientos.
- Registro de crías muertas en fase de lactación, fecha y pesado de las crías vivas al momento del destete.
- Suministro de alimento balanceado, forraje verde de alfalfa y agua *ad libitum* para ambos sistemas de crianza durante el periodo de 06 meses, según las indicaciones señalados anteriormente.
- Toda la información recabada durante la fase experimental se efectuó mediante el uso de una planilla de registro debidamente estructurada y el uso de una balanza de 5.0 kg con una aproximación de ± 0.5 g para el registro de los pesos vivos tanto a madres como a crías. Asimismo, el sistema de alimentación y protocolo de manejo empleado fue estándar y el mismo durante toda la fase del experimento y para ambos sistemas de crianza.

2.9. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se usó el Diseño Completamente al Azar (DCA), y para las variables tamaño de camada al nacimiento, peso de las crías al nacimiento y peso de la camada al destete se usó el Diseño Jerárquico, no siendo necesario la aplicación de una prueba de separación de promedios dado que el factor de análisis solo tuvo dos niveles (pozas y jaulas). Por otro, lado, para establecer las diferencias entre grupos a nivel de las variables tasa

de natalidad y mortalidad de crías en fase lactancia, se empleó la prueba χ^2 .

- El modelo aditivo lineal para el Diseño Completo al Azar (DCA) fue el siguiente:

$$Y_{ij} = U + T_i + e_{ij}$$

Dónde:

Y_{ij} : Valor observado en el j-ésimo animal, con el i-ésimo tratamiento.

U : Media general o efecto medio.

T_i : Efecto del i-ésimo tratamiento.

e_{ij} : Error experimental asociado a cada observación Y_{ij} .

- El modelo estadístico del Diseño Jerárquico (DJ) fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = U + T_i + M(T)_{j(i)} + e_{(ij)k}$$

Dónde:

Y_{ijk} : Valor observado en el k-ésimo animal, en la j-esima medida y en el i-ésimo tratamiento.

U : La media global

T_i : El efecto del nivel i -ésimo tratamiento

$M(T)_{j(i)}$: El efecto de la j-esima medida dentro del i-esimo tratamiento

$e_{(ij)k}$: El error experimental asociado a cada observación.

- La expresión de la prueba de χ^2 utilizada fue la siguiente:

$$x^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(o_i - E_i)^2}{E_i}$$

Dónde:

O_i = Valor observado en el i-ésimo tratamiento.

E_i = Valor esperado en el i-ésimo tratamiento.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. ÍNDICES REPRODUCTIVOS Y MATERNALES SEGÚN SISTEMA DE CRIANZA

Como resultado general del estudio, en el cuadro 3.1 se presentan los índices reproductivos estimados para los cuyes hembra de línea Perú. En general, se observa que de las siete variables evaluadas, el peso de las crías al nacimiento, el peso de la camada al destete, el incremento de peso post parto de las madres y la mortalidad de las crías en fase de lactancia, resultaron ser favorables a nivel del sistema de crianza en pozas respecto al sistema de crianza en jaulas, con diferencias que resultaron ser estadísticamente significativas para la primera variable mencionada ($P < 0.05$). Contrariamente, el intervalo entre partos, el tamaño de camada al nacimiento y la tasa de natalidad, resultaron ser favorables para el sistema de crianza en jaulas, evidenciando diferencias estadísticamente significativas para la variable tamaño de camada al

nacimiento ($P < 0.05$), respecto a lo registrado a nivel del sistema de crianza en pozas.

Cuadro 3.1. Índice reproductivo de cuyes hembras línea Perú según sistema de crianza

Variables Evaluados	T1 Pozas	T2 Jaulas
Tamaño de camada al nacimiento (N°)	2.83a $\pm$ 1.14	3.59b $\pm$ 1.39
Intervalo entre partos (días)	74.89a $\pm$ 17.79	68.64a $\pm$ 1.22
Incremento de peso post parto de cuyes madres (g)	91.30a $\pm$ 138.36	22.07a $\pm$ 98.73
Tasa de natalidad (%)	92.86a	96.43a
Peso de las crías al nacimiento (g)	163.38a $\pm$ 32.32	139.48b $\pm$ 35.10
Mortalidad de crías en fase lactancia (%)	4.84a	15.46a
Peso de camada al destete (g)	804.32a $\pm$ 258.50	783.33a $\pm$ 328.68

Nota: Letras iguales en sentido horizontal indican que no existe diferencias estadísticamente Significativas ($P < 0.05$)

a. Tamaño de camada al nacimiento (N°)

El gráfico 3.1 Se observa que el sistema de crianza en jaulas con una media y desviación estándar de 3.59 ± 1.39 supera en forma ventajosa al sistema de crianza en pozas, la misma que reportó una media y desviación estándar de 2.83 ± 1.14 , resultando ser estadísticamente significativa la diferencia observada entre ambos sistemas de crianza ($p < 0.05$).

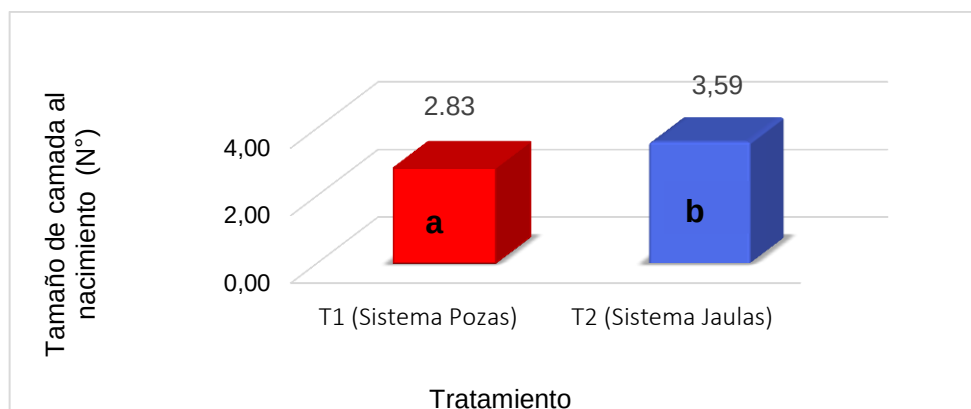


Gráfico 3.1. Tamaño de camada al nacimiento según sistema de crianza.

Los resultados obtenidos en el presente estudio son concordantes con lo señalado por (Moreno, 1989) y (Chauca et al., 1995), quienes hacen referencia que el promedio del tamaño al nacimiento en cuyes de línea Perú se encuentra en el rango de 1 a 4 crías /parto, siendo los más frecuentes los de 2 a 4 crías/parto, pudiendo además registrarse de 1 a 6 crías, y excepcionalmente de hasta 8 por camada (Chauca et al., 1995).

Con respecto a información más concreta (Rodríguez et al., 2014) y (Chauca et al., 1995), reportan a nivel de sistema de crianza en pozas, promedios de tamaño de camadas al nacimiento de 3.21 y de 2.87. Contrariamente (Jiménez, 2005) reporta tamaños de camada de 2.29 y 2.05 a nivel del sistema de crianza en jaulas y pozas, respectivamente, no habiendo encontrado diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Estos últimos resultados suelen ser inferiores a lo señalado por los demás autores, además de estar por debajo de lo hallado en el presente estudio, que a diferencia de lo encontrado por (Jiménez, 2005), en nuestro caso si resultó ser estadísticamente significativo la diferencia encontrada entre

ambos sistemas de crianza, siendo favorable para el sistema de crianza en jaulas.

La diferencia a favor del sistema de crianza en jaulas, se debe a que en promedio las hembras criadas en dicho sistema, lograron tener mayores tasas de ovulación a diferencia de lo encontrado a nivel de pozas, ello muy posiblemente debido a que el menor intervalo entre partos registrado en ellas, promovió mayores tasas ovulatorias, tal como lo señala (Aliaga, 1979), al referirse sobre la existencia de una correlación negativa entre ambas variables.

b. Intervalo entre partos (días)

El gráfico 3.2 Se observa que el sistema de crianza en pozas con una media y desviación estándar de intervalo entre partos de 74.89 ± 17.79 días, no evidenció diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$), respecto a lo registrado a nivel del sistema de crianza en jaulas, cuya media y desvío estándar fue de 68.64 ± 1.22 días, respectivamente.

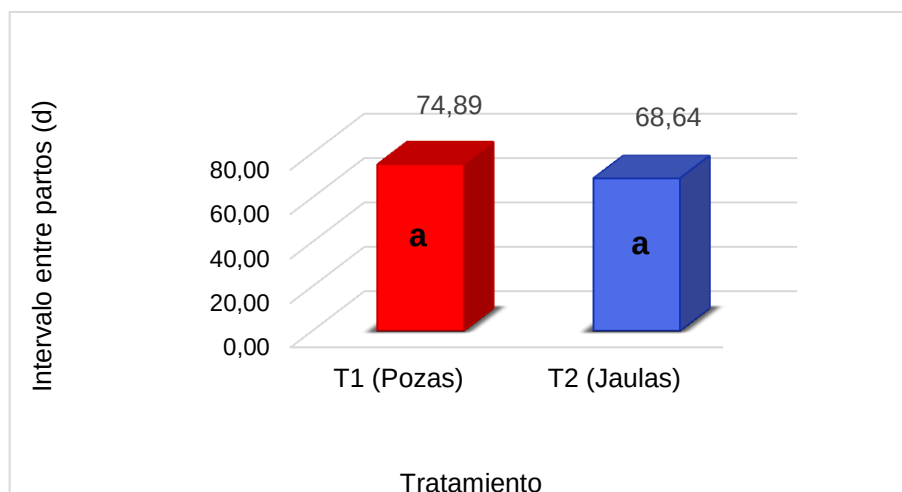


Gráfico 3.2. Intervalo entre partos según sistema de crianza.

Si bien la diferencia de los intervalos entre partos registrados a nivel de ambos sistema de crianza no resultó ser significativo, la diferencia numérica a favor del sistema de crianza en jaulas, no tendría sustento técnico alguno que justificaría la posibilidad de emplear determinado sistema de crianza para favorecer la disminución de los días asociados al intervalo entre partos, por lo que la diferencia de 06 días observados entre ambos sistemas de crianza, sería solo un caso fortuito producto de la casualidad o de una situación fisiológica que promovería una disminución de los días de intervalos entre partos, y que no estaría relacionado con el tipo de instalación empleado, sino con una situación fisiológica propia e inherente de cada animal que fue sometidos a evaluación. El intervalo entre parto para cuyes mejorados tipo Perú, es de $82,2 \pm 12,4$ días en promedio, con un rango de variación de sesenta y seis a ciento diecinueve días, y de $68 \pm 0,16$ días para las hembras apareadas inmediatamente después del parto, respectivamente (Goy et al., 1957) y (Rico, 2001).

Por otro lado, no se tienen reportes de estudios que demuestren la superioridad de un sistema de crianza frente a otro en lo que respecta a la reducción de los días asociados al intervalo entre partos, lo cual estaría indicando que dicho índice reproductivo no está influenciado por el tipo de instalación que sería empleado para la crianza de madres.

Un aspecto importante que habría que resaltar y que posiblemente podría favorecer a un menor intervalo entre partos, es el tamaño de camada al nacimiento, pues es preciso citar lo manifestado por (Aliaga, 1979), quien refiere la existencia de una correlación negativa o inversa entre ambas variables; es decir, que un mayor intervalo entre partos predispone a un menor tamaño de camada y viceversa. Al respecto, cabe manifestar que en el presente estudio el grupo de cuyes madres de línea Perú criadas bajo el sistema de crianza en jaulas con una media de 3.59 ± 1.39 crías lograron tener un mayor tamaño de camada al nacimiento, respecto a aquellas cuyes hembras de línea Perú que fueron criados bajo el sistema de crianza en pozas cuyo promedio de tamaño de camada registrado fue de 2.83 ± 1.14 crías. Por tanto, esta situación pudo haber influido en los días de intervalos entre partos registrados en ambos sistemas de crianza.

Como ya se había mencionado anteriormente, las cuyes madres de línea Perú criadas bajo el sistema de crianza en pozas lograron registrar mayores días de intervalo entre partos, respecto a las cuyes madres de línea Perú criadas bajo el sistema de crianza en jaulas. Por lo que dicha situación, y según lo expresado en el párrafo anterior, pudo haber sido

promovido por el menor tamaño de camada registrado, respecto a lo observado a nivel de cuyes madres criadas en el sistema de crianza en jaula, lo que estaría sustentado de alguna manera la diferencia no significativa observada entre ambos sistemas de crianza, además de corroborar lo expresado por (Aliaga, 1979) respecto a la correlación negativa o inversa existente entre el intervalo entre partos y el tamaño de camada al nacimiento.

c. Incremento de peso post parto de cuyes madres (días)

El gráfico 3.3 Se observa que el sistema de crianza en pozas con una media y desviación estándar de 91.30 ± 138.36 g, no evidencia diferencias estadísticas significativas ($p>0.05$) respecto al incremento de peso observado a nivel de cuyes madres de línea Perú criadas bajo el sistema de crianza jaulas, cuyo incremento medio de peso y desviación estándar fue de 22.07 ± 98.73 g.

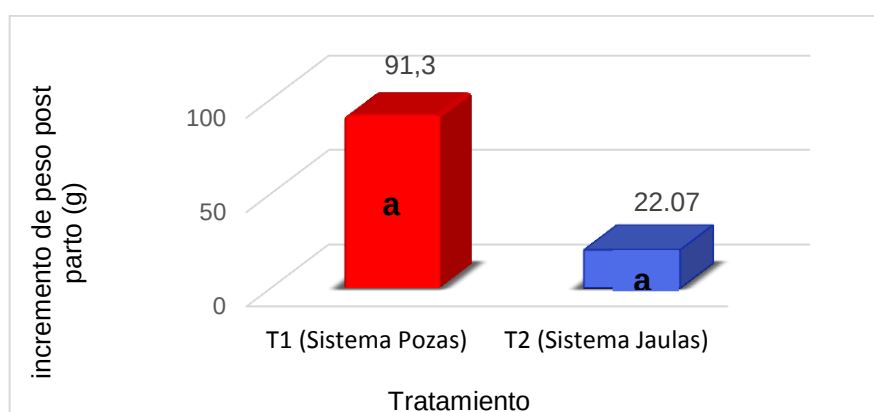


Gráfico 3.3. Incremento de peso post parto según sistema de crianza

Si bien no se registró diferencias significativas en el incremento de peso post parto entre ambos grupos de cuyes madres de línea Perú, la ventaja numérica del incremento de peso registrado en cuyes madres criadas en el sistema de crianza en pozas, de alguna forma podría ser concordantes con lo reportado por (Espinoza, 1995 y Jiménez 2005), quienes encontraron incrementos de peso post parto favorables en cuyes madres criadas en el sistema pozas. Las diferencias reportadas por dichos autores, y que probablemente también sería concordante con lo encontrado en el presente estudio, estaría relacionado con la menor tasa de desperdicio de alimento que se registraría a nivel del sistema de crianza en pozas frente al sistema de crianza en jaulas, debido a que estas últimas tendrían mayores posibilidades de desperdicios debido al desnivel con respecto al piso y las rejillas de las mallas que no garantizan la retención de los fragmentos de forrajes o del alimento sólido promovido por la masticación y/o otros factores mecánicos; sin embargo, dicha presunción no sería del todo concluyente y explicativa, dado que en el presente estudio no se registraron los desperdicios de alimento suministrado.

Otra posibilidad que resultaría favorable para el desempeño de estas cuyes madres de línea Perú criadas en pozas, sería la sensación térmica favorable que generaría el encierro y el material empleado para la construcción de las pozas, respecto al gradiente de temperatura desfavorable provocado por el desnivel de las jaulas respecto al piso y las mallas metálicas empleadas para su construcción. Sin embargo, tal

presunción no pudo ser corroborada en el presente estudio dado que no se contó con el registro de temperaturas ambientales durante todo el periodo de observación. Un aspecto que apoyaría a lo expresado sería que, el cuy, por ser una especie de tamaño pequeño, resulta ser más vulnerable a las pérdidas de energía como resultado de conservar y regular su temperatura corporal (Chauca et al., 1995).

Una situación que habría que remarcar en el incremento de peso post parto de estas cuyes madres de la línea Perú, sería la alta variabilidad observada a nivel de las respuestas individuales de madres, pues si bien algunas lograron incrementos significativos de peso vivo después del parto, otras registraron disminución de su peso pese a encontrarse bajo un mismo sistema de manejo y régimen de alimentación. Esta situación podría indicar que la respuesta o la evolución de los pesos vivos de las cuyes madres es un factor inherente y propio del comportamiento alimenticio y metabólico de las mismas, además de otros factores fisiológicos influyentes en el incremento de peso post parto tales como la edad al servicio, el número de crías lactantes, el peso de las crías al nacimiento, el nivel de producción láctea, la concepción al post parto y el número de crías en gestación, los cuales no fueron contemplados objetivamente como factores de ajuste durante el desarrollo del presente estudio.

Un hecho que habría que recalcar y tal vez influyó de manera desfavorable en una menor ganancia de peso vivo a nivel de las cuyes madres de línea Perú criadas en jaulas, es el tamaño de camada al nacimiento numéricamente superior de estas últimas, frente a las cuyes madres de línea Perú criadas en pozas, pues como se observa en el cuadro 3.1, el tamaño de camada al nacimiento de las cuyes madres criadas en el sistema de crianza en jaulas fue de 3.59, respecto a los 2.83 reportado a nivel del sistema de crianza en pozas. Esta situación afecta las necesidades energéticas y nutritivas de las cuyes madres gestantes puesto que gestaciones con fetos múltiples demandan mayores nutrientes y la movilización de reservas grasas de las madres, frente a las que tienen gestaciones con menor número de fetos (Arámburo, 1998) y dado que la alimentación fue la misma en ambos grupos comparativos, este pudo a ver afectado la ganancia de peso de las cuyes madres desde el primer hasta el segundo parto (Ordoñez, 1997).

d. Tasa de natalidad (%)

El gráfico 3.4 presenta la tasa de natalidad expresada en términos porcentuales. Se observa que el sistema de crianza en jaulas con una tasa porcentual de 96.43 %, no evidenció diferencias estadísticas significativas ($p>0.05$), respecto a la tasa de natalidad registrado a nivel del sistema de crianza en pozas, la cual registró un porcentaje de 92.86 %.

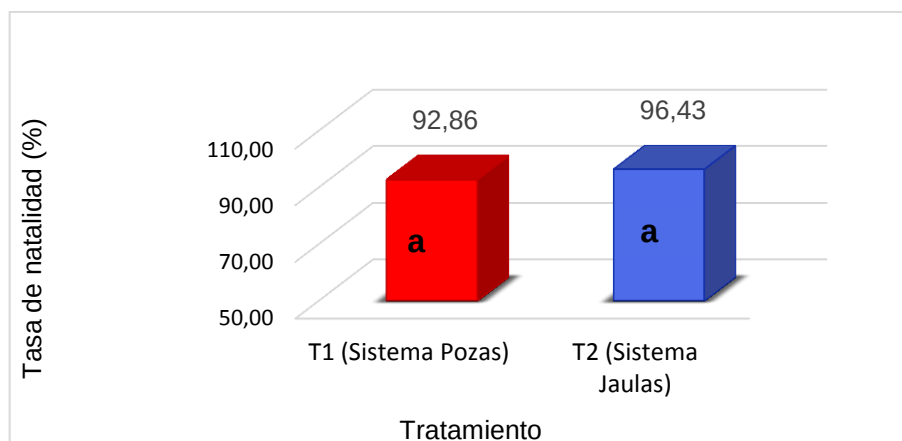


Gráfico 3.4. Tasa de natalidad según sistema de crianza

Como se sabe, la tasa de natalidad es un parámetro reproductivo que está directamente relacionado con las tasas de concepción y de fertilidad tanto de machos como de hembras, los cuales están fuertemente influenciados por las oportunidades ambientales sobre todo a los de carácter nutricional-alimentario a las que se acostumbra someter a los animales. De igual manera, las prácticas de manejo alimentario y los niveles de energía y proteína de las dietas que frecuentan emplearse, suelen tener fuerte influencia sobre las tasas de concepción y fertilidad de las hembras en fase reproductiva (Chauca et al., 1984).

Cabe mencionar que de alguna manera, el tipo de empadre post parto y el de post destete, además de los pesos y edad de las madres a inicios del empadre, así como el nivel de lactación de las madres, la misma que está en función del número de crías lactantes, son factores que de alguna manera tienen influencia en los éxitos de las tasas de preñez y natalidad de las madres (Aliaga, 1990) y (Chauca et al., 1995), por lo que se deberían tener en cuenta en las estimaciones de los índices de preñez y natalidad.

En el presente estudio, las cuyes madres criadas bajo el sistema de crianza en pozas y en jaulas fueron alimentadas con un mismo sistema y protocolo de alimentación, la incidencia del tipo de crianza sobre la mejora de los índices de natalidad no marcó diferencia alguna sobre los resultados observados.

Por lo que se podría afirmar que, el sistema de crianza en pozas y el de jaulas empleados en madres primerizas en fase reproductiva, lograron registrar similares efectos sobre las tasas de natalidad de las madres, no evidenciándose la superioridad de un sistema frente a otro.

e. Peso de las crías al nacimiento (g)

El gráfico 3.5. Se observa que el sistema de crianza en pozas con una media de 163.38 ± 32.32 g, supera de manera ventajosa al peso de las crías al nacimiento registrado a nivel del sistema de crianza en jaulas, la cual reportó una media de 139.48 ± 35.10 g, resultando ser estadísticamente significativo la diferencia de pesos entre ambos sistemas de crianza ($p < 0.05$).

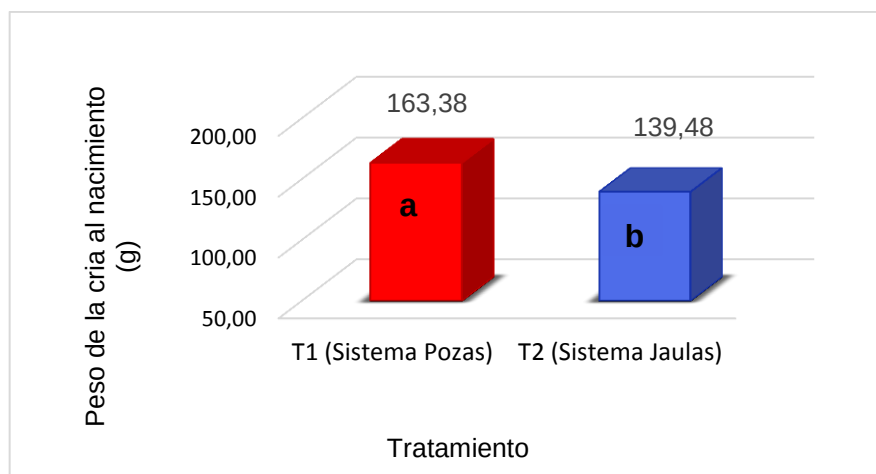


Gráfico 3.5. Peso de las crías al nacimiento según sistema de crianza.

El peso de las crías al nacimiento registrados en los dos sistemas de crianza suelen ser concordantes con los datos reportados por (Chauca et al., 1995) y (Zaldívar, 1990), para cuyes de línea Perú criados bajo el sistema de crianza en pozas. Por otro lado, cabe mencionar que (Jiménez, 2005), en un comparativo realizado entre madres de línea Perú criadas en pozas y jaulas, no encontró diferencias estadísticamente significativas en el peso de las crías al nacimiento, cuyos promedios registrados fueron de 158 g y 152 g, respectivamente; sin embargo, estos pesos estuvieron ligeramente por debajo de lo reportado en el presente estudio a nivel del sistema de crianza en pozas, pero superan al sistema de crianza en jaulas.

La superioridad del peso de las crías al nacimiento registradas a nivel de las cuyes madres de línea Perú criadas bajo el sistema de crianza en pozas respecto a las criadas bajo el sistema de crianza en jaulas, suele ser concordantes con lo que señalan (Muscari et al., 1994), quienes

hacen referencia a la superioridad de los parámetros productivos y reproductivos a nivel del sistema de crianza en pozas, respecto a los de jaulas.

Cabe mencionar que el peso de las crías al nacimiento es una característica influenciado fuertemente por la madre, por lo que se le considera como un atributo relacionado con la habilidad maternal de la hembra. En ese sentido, y de manera similar a las características anteriormente analizadas, se podría afirmar que el peso de las crías al nacimiento, está correlacionado y directamente influenciado con el tamaño de camada al nacimiento. Al respecto, cabe señalar que la existencia de una correlación negativa e inversa entre el tamaño de camada y el peso de las crías al nacimiento; es decir, un mayor tamaño de camada acarreará menores pesos de las crías al nacer y viceversa (Aramburo, 1998). Por tanto, tal como se observó en el presente estudio, el menor tamaño de camada registrado a nivel de cuyes madres criadas bajo el sistema de crianza en pozas (2.83), respecto a las cuyes madres criadas bajo el sistema de crianza en jaulas (3.59), se vio reflejado favorablemente en mayores pesos de las crías al nacimiento.

Desde otro punto de vista , otro factor que pudo a ver contribuido e influenciado favorablemente en un mayor peso promedio de las crías al nacimiento a nivel del sistema de crianza en pozas, es la posibilidad de que estas, al tener paredes y piso compacto, el desperdicio de alimento

suele ser menor respecto al sistema de crianza en jaulas, ya que estas últimas tienen mayores posibilidades de desperdicios debido al desnivel con respecto al suelo y las rejillas de las mallas usadas como paredes que no garantizarían la retención de los fragmentos de forraje o del alimento sólido suministrado debido a la acción mecánica de la masticación.

f. Mortalidad de las crías de cuyes en fase lactancia (%)

El gráfico 3.6. Se observa que el sistema de crianza en pozas con un porcentaje de mortalidad del 4.84 % no evidenció diferencias estadísticas significativas ($p>0.05$), respecto a lo registrado a nivel del sistema de crianza en jaulas, cuyo nivel de mortalidad fue de 15.46 %.

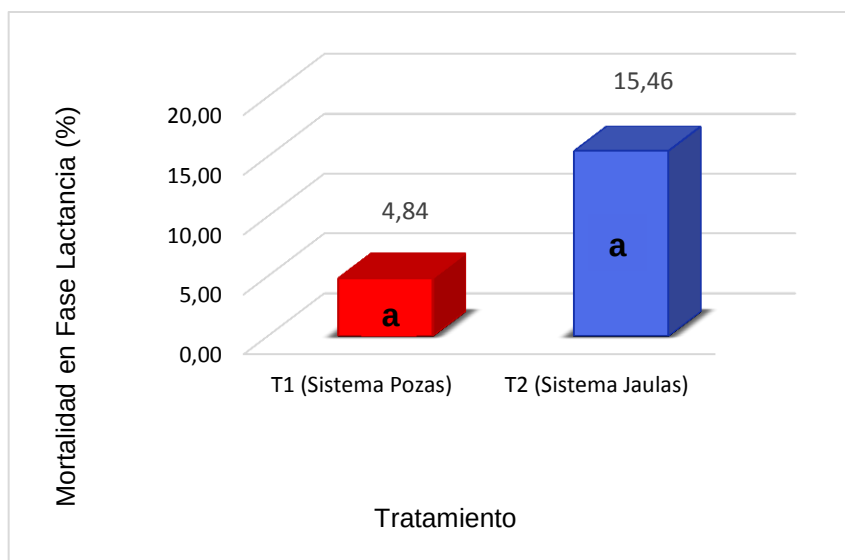


Gráfico 3.6. Mortalidad de las crías según sistema de crianza

Los niveles de mortalidad registrados en ambos sistemas de crianza se encuentran dentro del rango normal reportado por (Zaldívar, 1990) y (Chauca et al., 1984), para crías en fase de lactancia, quienes señalan rangos de 5 a 15 % como niveles de mortalidad deseados y máximo permisible en los sistemas de producción. Por otro lado (Jiménez, 2005), reporta niveles de mortalidad del 15.4 y 12.5 % para los sistemas de crianza en poza y jaulas, respectivamente, no estableciendo diferencias estadísticamente significativas entre ambos sistemas de crianza. Dicho resultado suele ser similar con lo hallado en el presente estudio, con excepción al sistema de crianza en pozas cuyo nivel de mortalidad estuvo dentro del nivel óptimo; sin embargo, estadísticamente no evidenció diferencias respecto al nivel de mortalidad observado en el sistema de crianza en jaulas.

Cabe señalar que la sobrevivencia de las crías lactantes, es un carácter que está muy influenciado con la habilidad maternal de las madres, además del tipo de infraestructura y/o instalaciones empleadas en el diseño y construcción de las pozas o jaulas de cría, las cuales determinan las posibilidades de tener un entorno favorable con adecuadas condiciones sanitarias y de manejo, lo que aumentaría las posibilidades de sobrevivencia de las crías lactantes.

g. Peso de camada al destete (g)

El gráfico 3.7. Se observa que el sistema de crianza en pozas con una media y desviación estándar de 804.32 ± 258.50 g, no evidencia

diferencias estadísticas significativas ($p>0.05$) respecto al peso de la camada al destete registrado a nivel del sistema de crianza en jaulas, la misma que registró una media y desviación estándar de 783.33 ± 328.68 g, respectivamente.

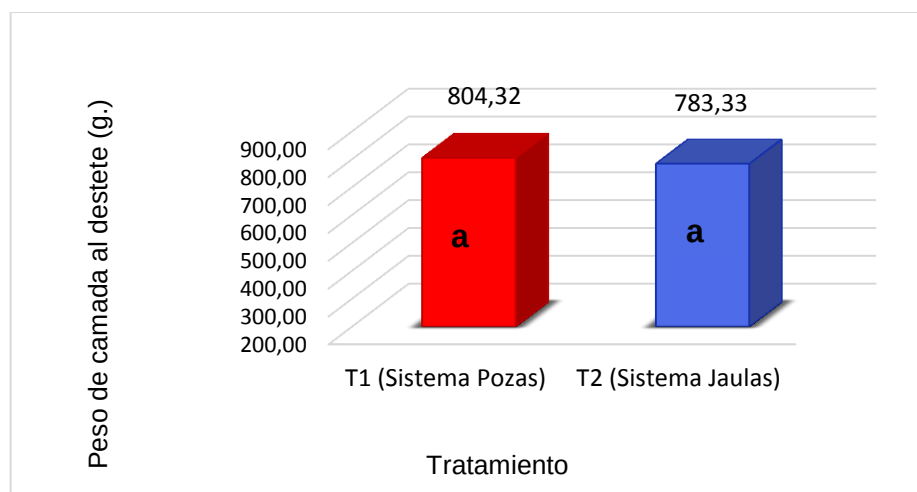


Gráfico 3.7. Peso de la camada al destete según sistema de crianza.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, tanto a nivel del sistema de crianza en pozas y en jaulas, resultaron ser ambos superiores a lo reportado por (Jiménez, 2005), quien obtuvo promedios de 0.591 kg y 0.616 kg para el peso de la camada al destete en cuyes de línea Perú criados bajo el sistema de pozas y jaulas, respectivamente; sin embargo, al igual que en el presente estudio, no reportó diferencias estadísticas significativas ($p>0.05$) entre ambos sistemas de crianza. Por otro lado (Rodríguez, et al., 2014), reporta un peso de la camada al destete de 619.7 ± 329.4 g en cuyes criados bajo el sistema de crianza en pozas, siendo inferior a lo reportado en el presente estudio y para ambos sistemas de producción.

Cabe mencionar que independientemente del sistema de crianza empleado, la superioridad de los pesos de camada al destete observada en el presente estudio, respecto a lo reportado por otros autores, podría deberse a la superioridad genética de estos, más que desde el punto de vista nutricional, puesto que (Jiménez, 2005) al igual que (Rodríguez et al., 2014), reportan en sus experiencias el uso de suplementación balanceada.

Por otro lado, el peso al nacimiento, al igual que el número de crías destetadas y la edad al destete, tienen una importante influencia en el peso de la camada al destete de las crías, tal como lo señala (Chauca et al., 1995).

De igual manera, la habilidad maternal de las madres, la misma que está reflejado con una mayor producción láctea y la capacidad de cuidado de las crías, y que a su vez aumenta sus posibilidades de sobrevivencia, serían otras de las razones fundamentales que contribuirían con los mayores pesos de las camadas al destete.

Si bien en el presente estudio no se reportó diferencias estadísticas para el peso de la camada al destete en ambos sistemas de crianza, el mayor peso promedio al nacimiento y el mayor nivel de sobrevivencia de las crías lactantes reportada a nivel del sistema en pozas, pudo contribuir a que el peso de la camada al destete tenga una ligera ventaja numérica respecto a los observado en el sistema en jaulas. Dicha situación,

también podría explicar la superioridad de pesos de las camadas al destete observada en el presente estudio, frente a lo reportado por los otros autores.

Finalmente, un aspecto importante que habría que mencionar es que el peso de la camada al destete sería la característica más importante para evaluar y definir la superioridad productiva de cuyes hembras madres, dado que este carácter deriva de su respectiva habilidad maternal, además de ser un indicador importante para evaluar las posibles contribuciones de alternativas tecnológicas orientadas a mejorar la eficiencia reproductiva y productiva de los sistemas de producción de cuyes, puesto que esta característica se define sobre la base de los pesos de las crías al nacimiento, al destete, el tamaño de la camada, la sobrevivencia de las crías en la fase de lactación y el número de crías destetadas. En ese sentido, dicho carácter sería el atributo que definiría la superioridad de las posibles incorporaciones de alternativas tecnológicas con miras a la mejora de la producción y productividad de los sistemas de producción de cuyes.

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. CONCLUSIONES

1. Las cuyes madres criadas bajo el sistema de crianza en jaulas, registraron un mayor tamaño de camada al nacimiento, respecto a las criadas en pozas (3.59 y 2.83), los intervalos entre partos resultaron estadísticamente similares en ambos sistemas de crianza (74.89 y 68.64 días, respectivamente), la variación de peso al parto y destete de las reproductoras resultó favorable para el sistema de crianza en poza (91.30 y 22.07 g), así mismo la tasa de natalidad fue similar en ambos sistemas de crianza (92.86 y 96.43 %).
2. El peso de las crías al nacimiento es superior en aquellas que provienen del sistema de crianza en poza (163.38 y 139.48 g), la mortalidad de crías en la lactancia resultó favorable para el sistema de crianza en poza respecto al sistema de crianza en jaula (4.84 y 15.46 %), así mismo para la variable peso de la camada al destete

resultan similares en ambos sistemas de crianza (804.32 y 783.33 g) respectivamente.

3. Para las condiciones del estudio aun no es posible establecer con precisión la superioridad de uno u otro sistema de crianza por la similitud estadística en la mayoría de las variables evaluadas.

4.2 RECOMENDACIONES

1. Continuar con la investigación que permita precisar los resultados obtenidos en el presente estudio, evaluando todo el ciclo reproductivo en las hembras (cuatro a cinco pariciones) incrementando la unidad experimental y el número de repeticiones, además de considerar como antecedente el tamaño de camada, la estación del año, el peso al destete y edad al primer servicio de las hembras como dato referencial para efectuar los ajustes correspondientes.
2. Se sugiere efectuar estudios que permitan estimar las características reproductivas y la habilidad maternal de los cuyes hembras, a fin de seleccionar hembras con mayor eficiencia reproductiva, al margen del sistema de crianza empleado.

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en el Centro Experimental Pampa del Arco de la Escuela de Medicina Veterinaria, en la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga- Ayacucho- Perú a 2750 m.s.n.m, teniendo como objetivo la evaluación del efecto de dos sistemas de crianza sobre las características reproductivas de cuyes línea Perú. Se instaló 14 cuyes hembras y 02 cuyes machos para el sistema de crianza en jaula, y 14 cuyes hembras y 02 cuyes machos para el sistema de crianza en poza procedentes del C.E. Pampa del Arco. Se evaluó tamaño de camada al nacimiento (TCN), intervalo entre partos (IP), incremento de peso post parto (IPP), tasa de natalidad (TN), peso de las crías al nacimiento (PCN), mortalidad de crías en lactación (MCL) y el peso de la camada al destete (PCD), Las variables IPP e IP fueron analizados empleando el diseño completamente al azar, y las variables TCN, PCN, PCD en un diseño jerárquico, empleándose la prueba χ^2 para las variables TN y MCL. Se registró diferencia estadística significativa ($P < 0.05$) a favor del PCN en el sistema de crianza en pozas, cuyas medias fueron de $163.38a \pm 32.32$ y $139.48b \pm 35.10$. Por otro lado, el TCN registró diferencia estadística significativa a favor del sistema de crianza en jaulas, cuyas medias fueron de $3.59b \pm 1.39$ y $2.83a \pm 1.14$. Las variables IPP, IP, TN, MCL y PCD con medias de 91.30 ± 138.36 , 74.89 ± 17.79 , 92.86 , 4.84 y 804.32 ± 258.50 , observadas a nivel de las madres criadas en el sistema de pozas, no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$), respecto a las madres criadas en

el sistema de jaulas, cuyas medias fueron de 22.07 ± 98.73 , 68.64 ± 1.22 , 96.43 , 15.46 y 783.33 ± 328.68 . Se concluye que, no es posible establecer con precisión la superioridad de un determinado sistema de crianza frente a otro, respecto a su efecto sobre la mejora de la eficiencia de las características reproductivas, debido a que la superioridad de una determinada característica frente a otro, fue atribuido a las correlaciones negativas existentes entre las características evaluadas en el presente estudio, y no tanto a las ventajas atribuidas a uno u otro sistema de crianza.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., y Caycedo, A. (2009). Producción de Cuyes. Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae. Lima, Perú. 808 pp.
- Aliaga, L. (1999). Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima- Perú.
- Aliaga, L. (1996). Crianza de cuyes. 1a. Ed., p.5-7; 14-22. INIA. Lima. Perú.
- Aliaga, L. (1990). Selección y mejoramiento de los cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú – Lima.
- Aliaga, L. (1979). Producción de Cuyes 1ra Edic. Ediciones Universitarias. U.N.C.P. Huancayo.
- Aliaga, L. (1974). Factores que influyen en el peso al nacimiento y algunas correlaciones halladas aplicables a la selección. Investigaciones en cuyes, 1:75. Universidad Nacional del Centro, Huancayo, Perú.
- Aramburo, N. (1998). Análisis del crecimiento del cuy nativo boliviano *Cavia aperea porcellus*. Tesis presentada para obtener el título de Licenciado en Biología. Universidad Mayor de San Simón (Bolivia).
- Arthur, G., Noakes, D., Pearson, H. (1991). Reproducción y obstetricia en veterinaria, Editorial Mc Graw Hill; España.
- Bustamante, J. (1993). Producción de cuyes. 1a.Ed., p.51-52. Facultad de Medicina Veterinaria – UNMSM. Perú.
- Cabrera, A. (1953). Los roedores argentinos de la familia Cavidae. Publicación 6:48-56. Universidad de Buenos Aires.
- Chauca, L. (2009). Mejora genética de cuyes. En: I Congreso Internacional de Producción, Post-Producción y Comercialización de Cuyes. Facultad de Ingeniería Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú.
- Chauca, L., Higaona, R. 2001. Producción de cuyes, manejo de reproductores. INIA 1ª ed. Lima, Perú.

- Chauca, L. (2002). Desarrollo de la crianza de cuyes en Latinoamérica. En: RESÚMENES. XXV Reunión Científica de la Asociación Peruana de Producción Animal. Facultad de Zootecnia, Universidad Nacional “Pedro Ruiz Gallo”. Lambayeque, Perú.
- Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*cavia Porcellus*). Producción y sanidad animal 138. Roma: organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO).
- Chauca, L., Ordoñez, R., Gómez, C. (1995). Evaluación del crecimiento de Cuyes en la etapa de Cría con dos densidades nutricionales. XVIII Reunión APPA, Lambayeque, Perú.
- Chauca, L., Higaonna, O., Muscari, G., y Saravia, D. (1995). Lactación en cuyes: efecto de la temperatura ambiente sobre la performance de cuyes en lactación. XVIII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lambayeque, Perú.
- Chauca, L., Quijandria, S., Saravia, J., y Muscari, J. (1984). Evaluación de la tasa de crecimiento tamaño de camada y conversión alimenticia de cuatro líneas de cuyes. VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú.
- Espinoza, F. (1995). Instalaciones y equipos en la crianza y explotación de cuyes. P.162-168. En: Serie Guía Didáctica: Crianza de cuyes. INIA. Lima. Perú.
- Esquibel, J. (1994). Criemos cuyes. Cuenca: Instituto de investigaciones sociales (IDIS).
- 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.
- Goy, W., Hoar, M., y Young, C. (1957). Longish of gestación in the guinea pig with data and the frequency and time of absorption and stillbirth. Anatomical Record, 128:747 – 757.
- Guevara, A. (1989). Edad óptima de empadre en el cuy hembra (*Cavia porcellus*). Universidad Nacional Técnica de Cajamarca, Perú. 42 págs. (tesis).

- Higaonna, R., Zaldívar, M., y Chauca, L. (1989). Dos modalidades de empadre de cuyes en sistemas de producción familiar – comercial. XII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Lima, Perú, 1989. 150 págs.
- INIA (Perú). (2008). Producción de cuyes de línea Perú. La Molina – Perú.
- INIA (Perú) – CIID (Canadá). (1996). Proyecto sistemas de producción de cuyes, volúmenes I y II. 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, Riobamba – Ecuador.
- Moreno, A. (1989). El Cuy. Lima, UNA la Molina. 2da edición. 128págs.
- Muscari, M., Chauca, L., y Higaonna, R. (2006). Características productivas de los cuyes. INIA. Ministerio de Agricultura. Lima, Perú. <http://www.inia.gob.pe/boletin/boletin0024/CUYES.htm> [Accedido en Noviembre de 2010].
- Muscari, M., Zaldívar, M., y Chauca, L. (1994). Evaluación del sistema de crianza de cuyes en jaulas y pozas. p. 117. En: Investigación en cuyes. INIA. Lima. Perú.
- Ordoñez, R., Chauca, L. (2006). Características productivas y reproductivas del cuy de línea Perú. INIA – LIMA.
- Ordoñez, R. (1997). Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento. UNA La Molina, Lima, Perú. 65 págs. (tesis).
- Pulgar, J. (1952). El curí o cuy. Ministerio de Agricultura, Bogotá, Colombia.
- Rico, E., Rivas, C. (2001). índices de producción de cuyes en dos poblaciones de producción cárnica. Cochabamba.

- Rodríguez, H., Gutiérrez, G., Palomino, M., Hidalgo, V. (2014). Características maternas al nacimiento y destete en cuyes de la costa central del Perú. La Molina, Lima – Perú.
- Vigíl, V. (1971). Caracterización del ciclo astral en cobayos hembras vírgenes (*Cavia porcellus*). UNA La Molina, Lima, Perú. 91 págs. (tesis).
- Wagner, E., y Manning, J. (1976). The biology of the guinea pig págs. 79- 98. Londres, Academic Press.
- Zaldívar, M. (1990). Informe final Proyecto Sistemas de producción de cuyes en el Perú FASE 1. INIA-CIID. 96 págs.
- Zaldívar, M. (1986). Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras (*Cavia porcellus*) y su efecto sobre el tamaño y peso de camada. UNA La Molina, Lima, Perú. 119 págs.
- Zaldívar, M. (1976). Crianza de cuyes y generalidades. Primer Curso Nacional de cuyes Huancayo. Dpto. publ. de la UNCP. Perú, '.
- Zavaleta, D. (1994). Crianza de Cuyes. Fundación Para el Desarrollo Nacional. Trujillo – Perú.
- Zevallos, D. (1977). El cuy: su cría y explotación. P.125-129. Iberia. Perú.

PÁGINA WEB

- Wikipedia, 2010. *Cavia porcellus*. La Enciclopedia Libre. http://es.wikipedia.org/wiki/Cavia_porcellus [Accedido en noviembre de 2010].
- MINAGRI, 2013. Promueve consumo de cuy para elevar los ingresos de las familias rurales de zonas alto andinas en el Perú <http://www.minagri.gob.pe/portal/noticias-anteriores/notas-2013/9721-minagri-promueve-consumo-de-cuy-para-elevar-los-ingresos-de-las-familias-rurales-de-zonas-altoandinas>.
- <http://corina.com.pe/coricuy-engorde.html>
- <http://molikaizen.com/productos-pollos.php?idxx=122>

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de varianza para el tamaño de camada al nacimiento (TCN) basado en un diseño jerárquico

	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr
> F						
0.8323	Trt	1	0.06039417	0.06039417	0.05	
0.0028	m(Trt)	2	17.86679524	8.93339762	6.71	
	Error	45	59.92445055	1.33165446		
	Total corregido	48	85.06122449			
	R-Square					
	Coeff Var					
	Root MSE					
	TC Mean					
	0.295514					
	35.56270					
	1.153973					
	3.244898					

Anexo 2. Análisis de varianza para el intervalo entre partos (IEP) basado en un diseño completo al azar

	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >
F						
0.1989	Trt	1	213.7229124	213.7229124	1.76	
	Error	21	2550.103175	121.433485		
	Total corregido	22	2763.826087			
	R-cuadrado					
	Coef Var					
	Raíz MSE					
	GPP Media					
	0.077329					
	15.50170					
	11.01969					
	71.08696					

Anexo 3. Análisis de varianza para el incremento de peso post parto de las madres (IPP) basado en un diseño completos al azar

	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >
F						
0.1654	Trt	1	27956.80476	27956.80476	2.06	
	Error	22	298767.0286	13580.3195		
	Total corregido	23	326723.8333			
	R-cuadrado					
	Coef Var					
	Raíz MSE					
	GPP Media					
	0.085567					
	228.8732					
	116.5346					
	50.91667					

Anexo 04. Análisis de varianza para el peso de las crías al nacimiento (PCN) basado en un diseño jerárquico

	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr
> F						
	Trt	1	6922.513199	6922.513199	6.12	
0.0172	m(Trt)	2	3026.511843	1513.255921	1.34	
0.2729	Error	45	50939.57496	1131.99055		
	Total corregido	48	60888.60000			
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	PN Mean		
	0.163397	22.39805	33.64507	150.2143		

Anexo 05. Análisis de varianza para el peso de la camada al destete (PCD) basado en un diseño jerárquico

	Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr >
F						
	Trt	1	33721.4909	33721.4909	0.38	
0.5396	m(Trt)	2	240098.9376	120049.4688	1.36	
0.2670	Error	45	3971947.835	88265.507		
	Total corregido	48	4217385.061			
	R-Square	Coeff Var	Root MSE	PCD Mean		
	0.058197	37.47628	297.0951	792.7551		

Anexo 06. Planillas de registros de información empleadas en el presente estudio

POZA N° 36 LINEA PERU PRIMER Y SEGUNDO PARTO																			
COLOR DE ARETE	PESO INICIAL AL EMPADRE (Gr)	PESO POS-PARTO (Gr)		GANANCIA DE PESO(Gr)		INTERVALO ENTRE PARTOS (Dias)		% MORTALIDAD HEMBRAS		PESO DE LAS CRIAS AL NACIMIENTO		TAMAÑO DE CAMADA		PESO DE CAMADA NACIMIENTO (G)		TAMAÑO DE CAMADA AL		PESO CAMADA AL DESTETE	
		1 ^{er} Parto	2 ^{do} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{do} Parto	Empad.	1er y 2 ^{do}	1 ^{er} Parto	2 ^{do} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{do} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{do} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{do} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{do} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{do} Parto
Azul	677	1092	1102	415	10	72	69	0	0	172	130	2	5	335	636	2	5	586	1017
										163	112								
											145								
											137								
											112								
Amarillo	767	1214	—	447	murio	72		0	1	207		2	0	424		2	0	824	
										217									
Guindo	606	988	—	382	murio	73		0	1	155		3	0	455		3	0	862	
										138									
										162									
Verde	826	1237	1168	411	-69	77	67	0	0	150		3	0	489		3	0	760	
										174									
										165									
Anaranjado	665	1077	—	412	Murio	89		0	1	205		2	0	395		2	0	798	
										190									
Rojo	685	1126	1365	441	239	89	122	0	0	139	183	3	3	421	519	3	3	962	1042
										138	146								
										144	190								
Naranja + Verde	658	995	—	337	Murio	97	—	0	1	93		3	0	301		2	0	559	
										103									
										105									
PROMEDIO	697.71	1104.14		406.43		81.29	86.00	0.00		156.67	144.38	2.57	1.14	402.86	577.50	2.43	1.14	764.43	1029.50

POZA N° 37 LINEA PERU PRIMER Y SEGUNDO PARTO																			
COLOR DE ARETE	PESO INICIAL AL EMPADRE (Gr)	PESO POS-PARTO (Gr)		GANANCIA DE PESO(Gr)		INTERVALO ENTRE PARTOS (Dias)		% MORTALIDAD HEMBRAS		PESO DE LAS CRIAS AL NACIMIENTO		TAMAÑO DE CAMADA		PESO DE CAMADA NACIMIENTO (G)		TAMAÑO DE CAMADA AL		PESO CAMADA AL DESTETE	
		1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	Empad.	1er y 2 ^{oo}	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto
Rosado	709	1159	1191	450	32	72	67	0	0	150	115	3	6	465	688	3	6	902	1526
										174	111								
										141	145								
											128								
											93								
											96								
											MUERTO								
Verde Limon	547	965	957	418	-8	73	67	0	0	153	140	2	3	309	374	2	1	631	255
										156	115								
											119								
Celestes	684	1133	1176	449	43	76	68	0	0	187	142	2	4	382	544	2	4	588	817
										195	130								
											130								
											142								
Rojo + Verde	792	1374	1310	582	-64	91	53	0	0	222		2	0	406		2	0	679	
										184									
Azul + Naranja	703	1239	1430	536	191	90	70	0	0	198	157	2	3	370	485	2	3	780	942
										172	170								
											158								
marillo + Rosado	583	1070	1389	487	319	92	73	0	0	129	219	4	1	567	219	4	1	1144	490
										158									
										142									
										138									
Guindo + Celest	728	1164	1384	436	220	96	71	0	0	195	187	2	2	369	382	2	2	738	793
										174	195								
PROMEDIOS	678.00	1157.71	1262.43	479.71	104.71	84.29	67.00			168.71	141.68	2.43	2.71	409.71	448.67	2.43	2.43	780.29	803.83

JAULA N° 20 LINEA PERU PRIMER Y SEGUNDO PARTO																			
COLOR DE ARETE	PESO INICIAL AL EMPADRE (Gr)	PESO POS-PARTO (Gr)		GANANCIA DE PESO(Gr)		INTERVALO ENTRE PARTOS (Dias)		% MORTALIDAD HEMBRAS		PESO DE LAS CRIAS AL NACIMIENTO		TAMAÑO DE CAMADA		PESO DE CAMADA NACIMIENTO (G)		TAMAÑO DE CAMADA AL		PESO CAMADA AL DESTETE	
		1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	Empad.	1er y 2 ^{oo}	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto
Celeste	659	1088	1330	429	242	70	69	0	0	122	184	2	2	247	357	2	2	557	601
										125	173								
Amarillo	704	1282	1343	578	61	73	67	0	0	193	164	1	5	193	745	1	5	355	1110
											165								
											151								
											118								
											147								
Lila	669	1230	1210	561	-20	73	71	0	0	187	111	1	4	187	528	1	4	340	1032
											134								
											138								
											145								
Rosado	703	1260	1301	557	41	74	70	0	0	198	167	1	5	198	765	1	5	368	1421
											151								
											149								
											148								
											150								
Guindo	671	1239	1229	568	-10	86	68	0	0	182	143	2	6	357	829	2	6	736	1681
										175	137								
											135								
											140								
											142								
											132								
Anaranjado	692	1253	1168	561	-85	89	67	0	0	159	80	3	4	501	430	3	2	943	579
										171	117								
										171	125								
											108								
marillo + Guindo	666	1173	1100	507	-73	90	69	0	0	183	116	3	4	494	484	3	4	890	1021
										167	143								
										144	125								
											100								
PROMEDIO	680.57	1217.86	1240.14	537.29	22.29	79.29	68.71			167.46	137.93	1.86	4.29	311.00	591.14	1.86	4.00	598.43	1063.57

JAULA N° 21 LINEA PERU PRIMER Y SEGUNDO PARTO																			
COLOR DE ARETE	PESO INICIAL AL EMPADRE (Gr)	PESO POS-PARTO (Gr)		GANANCIA DE PESO(Gr)		INTERVALO ENTRE PARTOS (Dias)		% MORTALIDAD HEMBRAS		PESO DE LAS CRIAS AL NACIMIENTO		TAMAÑO DE CAMADA		PESO DE CAMADA NACIMIENTO (G)		TAMAÑO DE CAMADA AL		PESO CAMADA AL DESTETE	
		1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	Empad.	1er y 2 ^{oo}	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto	1 ^{er} Parto	2 ^{oo} Parto
Verde Limon	678	1234	1441	556	207	71	67	0	0	131	92	4	4	582	377	4	3	952	817
										138	80								
										144	105								
										169	100								
Rosa	710	1235	1295	525	60	71	68	0	0	75	126	4	3	352	385	3	2	586	494
										87	112								
										100	147								
										90									
Rojo	675	1159	1136	484	-23	73	69	0	0		168	0	4	0	649	0	3		774
											154								
											150								
											177								
Azul	656	1179	1215	523	36	75	69	0	0	138	161	4	5	544	711	4	4	913	946
										129	148								
										121	133								
										156	122								
Verde Pacay	743	1215	1196	472	-19	87	69	0	0	137	130	4	5	560	448	4	3	806	574
										137	160								
										139	158								
										147									
Verde	827	1266	1182	439	-84	88	68	0	0	80	115	4	6	310	418	3	1	599	205
										61	98								
										74	103								
										95	102								
Fucsia	607	1130	1106	523	-24	91	70	0	0	139	105	4	3	559	486	4	3	975	875
										153	86								
										154	88								
										113	102								
PROMEDIO	699.43	1202.57	1224.43	503.14	21.86	79.43	68.57			121.13	124.07	3.43	4.29	415.29	496.29	3.14	2.71	805.17	669.29

Anexo 07. Empadre en ambos sistema de crianza (T1 y T2.)



Anexo 08. Peso post- parto e identificación de la madre para con sus crías en ambos sistemas de crianza (T1 y T2)



Anexo 09. Identificación y marcación de la cría por el color de arete de la madre en ambos sistemas de crianza (T1 y T2)



Anexo 10. Peso de las crías al nacimiento en ambos sistemas de crianza (T1 y T2)



Anexo 11. Llenado de datos en el registro en ambos sistemas de crianza (T1 y T2)



Anexo 12. Crías destetadas procedentes de ambos sistema de crianza (T1 y T2)



Anexo 13. Control diario en ambos sistemas de crianza, realizado en las mañanas y tardes (T1 y T2)

