

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

**FACULTAD DE ZOOTECNIA**

**DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE CIENCIAS PECUARIAS**



**“EFECTO DEL TIEMPO DE EMPADRE SOBRE LOS  
PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN CUYES  
(*Cavia porcellus*), EN EL TRÓPICO HÚMEDO”**

**Tesis**

**Para optar el título de:**

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**MARÍA DELIA CRUZ AMARI**

**PROMOCIÓN 2015 - II**

**Tingo María- Perú**

**2016**

## DEDICATORIA

A Dios, por darme la vida y por haber  
puesto en mi camino personas que  
han sido mi soporte y compañía  
durante toda mi vida universitaria.

A mis hermanos José Danner, Derly  
Yosoni, Danixa Liliana, Dina Maribel,  
Keyla Sthefany , por apoyarme en  
todo momento, los quiero mucho.

A mis padres **Domingo Cruz**  
**Lalangui y Genara Amari Robledo,**  
quienes con su comprensión y  
sacrificio hicieron posible que cumpla  
mi sueño de ser Ingeniera  
Zootecnista.

## **AGRADECIMIENTO**

Me gustaría que estas líneas sirvieran para expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda y colaboración he logrado la realización del trabajo en especial:

A mi asesor el Ing. M.Sc. Jorge Daniel, JUAREZ MORENO por la orientación, seguimiento, motivación y supervisión continúa a lo largo del trabajo.

A los miembros integrantes del jurado de tesis: Dr. Milthon Muñoz Berrocal (Presidente), Ing. Wagner Villacorta López por el apoyo durante el desarrollo de la investigación y al Ing. Walter Paredes Orellana.

Quisiera hacer extensiva mi gratitud a los docentes y personal encargado de la Granja Zootécnica de la Facultad de Zootecnia y a la Granja de los “Hermanos Lalangui por los animales utilizados en el trabajo experimental.

Todos mis amigos y compañeros de la promoción 2011 por todos los momentos compartidos durante mi vida universitaria.

A todas las demás personas que de una y otra manera contribuyeron en la culminación de mi carrera profesional.

## ÍNDICE GENERAL

	Páginas
<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	4
2.1. Generalidades del cuy ( <i>Cavia porcellus</i> ).....	4
2.1.1. Razas de cuyes.....	4
2.1.2. Características reproductivas.....	5
2.1.3. Sistemas de producción.....	7
2.1.3.1. Crianza familiar. ....	7
2.1.3.2. Crianza familiar-comercial.....	8
2.1.3.3. Crianza comercial.....	8
2.2. Sistemas de empadre.....	9
2.2.1. Empadre continuo o <i>postpartum</i> .....	11
2.2.2. Empadre semi intensivo o post – destete.....	12
2.2.3. Empadre controlado.....	12
2.2.4. Gestación.....	13
2.2.5. Parto.....	14
2.3. Índices reproductivos.....	15
2.3.1. Tasa de partos.....	15
2.3.2. Tamaño de camada.....	16
2.4. Parámetros productivos.....	18
2.4.1. Peso al nacimiento.....	18

2.4.2. Peso al destete.....	19
2.4.3. Mortalidad.....	21
2.5. Necesidades nutricionales.....	21
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	23
3.1. Localización del experimento.....	23
3.2. Tipo de investigación.....	23
3.3. Instalaciones.....	24
3.4. Animales.....	24
3.5. Alimentación de los cuyes.....	25
3.6. Metodología.....	25
3.7. Variables independientes.....	26
3.8. Análisis estadístico.....	26
3.9. Tratamientos.....	28
3.10. Croquis de los tratamientos.....	28
3.11. Variables dependientes.....	29
3.11.1. Parámetros reproductivos.....	29
3.11.2. Parámetros productivos.....	29
IV. RESULTADOS.....	31
4.1. Datos generales de los reproductores.....	31
4.2. Parámetros reproductivos.....	34
4.2.1. Tasa de partos.....	34
4.2.2. Tamaño de camada total al nacimiento o prolificidad (TCT) y tamaño de la camada nacidos vivos o viabilidad (TCV).....	36

4.3. Parámetros productivos.....	39
4.3.1. Peso al nacimiento y peso al destete.....	39
4.3.2. Mortalidad al nacimiento y al destete.....	42
V. DISCUSIÓN.....	44
5.1. Peso de los cuyes reproductores.....	44
5.2. Mortalidad en cuyes reproductoras.....	45
5.3. Tasa de partos en cuyes reproductoras.....	46
5.4. Tamaño de camada total al nacimiento o prolificidad (TCT) y tamaño de camada nacidos vivos o viabilidad (TCV).....	48
5.5. Peso al nacimiento y peso al destete.....	50
5.6. Mortalidad al nacimiento y mortalidad al destete.....	52
VI. CONCLUSIONES.....	54
VII. RECOMENDACIONES.....	56
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	57
ANEXO.....	62

## ÍNDICE DE CUADROS

	Páginas
1	Peso, ganancia de peso promedio (gr) y tasa de mortalidad de los machos reproductores, según el tiempo de empadre y la vez de empadre en los cuyes evaluados. .... 31
2	Peso al inicio del empadre, al parto y al post parto de las hembras reproductoras, según el tiempo de empadre, la vez de empadre y la raza de la hembra..... 32
3	Intervalo entre el inicio del primer al último parto, según el tiempo de empadre, la vez de empadre y la raza de las hembras en los cuyes evaluados..... 33
4	Tasa de partos, según el tiempo de empadre, la vez del empadre, machos, y raza de la hembra..... 35
4a	Tasa de partos (TP) de acuerdo a la interacción entre los factores tiempo de empadre (14D y 21D) y vez del empadre (1ER y 2DO).... 35
5	Tamaño de camada total al nacimiento (TCT) y tamaño de camada viva al nacimiento (TCV), según los factores tiempo de empadre, vez de empadre, macho y raza de la hembra en los cuyes evaluados..... 37
5a	Tamaño de la camada total (TCT) y el tamaño de camada viable (TCV) al nacimiento según la interacción entre los factores tiempo de empadre (14Dy 21D) y vez de empadre (1ER y 2DO)..... 38

6	Peso al nacimiento de las crías nacidas según el tiempo de empadre, vez de empadre, macho, raza de la hembra, sexo de la cría y el tamaño de camada obtenida.....	41
7	Tasa de mortalidad de las crías al nacimiento y al destete según el tiempo, la vez de empadre, macho y raza de la hembra.....	43



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Páginas
1 Interacción entre el tiempo de empadre (14D y 21D) y la vez de empadre (1ER y 2 DO) sobre la tasa de partos de los cuyes evaluados.....	36
2 Interacción entre el tiempo de empadre y la vez de empadre sobre el tamaño de camada nacidos totales de los cuyes evaluados.....	38
3 Interacción entre el tiempo de empadre y la vez de empadre sobre el tamaño de camada nacidos vivos de los cuyes evaluados.....	39
4 Peso al nacimiento (PN) de las crías según el tiempo de empadre, macho, raza de la hembra, sexo de la cría y el tamaño de camada de los cuyes en Tingo María.....	42

## RESUMEN

El trabajo se realizó en el galpón de producción de cuyes de la Granja Zootécnica de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, Tingo María - Perú; con el objetivo de determinar el efecto del tiempo de empadre y de empadres sucesivos sobre los parámetros reproductivos y productivos en cuyes criados en el trópico húmedo. Se utilizaron 78 cuyes: 72 hembras y 6 machos, 36 hembras de la raza Andina y 36 de la raza Perú; las hembras fueron de tres meses de edad y pesos de 750 gr aproximadamente, los machos fueron traídos de otra granja para evitar problemas de consanguinidad, todos fueron de la misma raza (Perú) y de similar edad (cuatro meses) con peso aproximado de un kilogramo. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial, siendo los factores: tiempo de empadre (14D y 21D días), vez de empadre (1RO y 2DO), machos y raza de las hembras. Los resultados indican que hubo diferencias estadísticas significativas entre los pesos de las madres al inicio del empadre, al parto y al post parto, siendo mayor al parto, el intervalo entre el primer y último parto varía entre 5.60 a 6.71 días en los factores evaluados. En los parámetros reproductivos, para la tasa de partos hubo diferencias estadísticas significativa ( $P < 0.05$ ) en el tiempo de empadre, macho y en la interacción entre el tiempo de empadre y vez de empadre, disminuyendo la tasa de partos al 2DO empadre en el tiempo de 14D (de 94.45 a 83.33%), para el TCT hubo diferencias estadísticas en el factor vez de empadre y para el TCV en el factor macho; y en la interacción entre los factores tiempo de empadre y vez de empadre para ambos parámetros. En los

parámetros productivos, respecto al peso al nacimiento y al destete hubo diferencias estadísticas significativas en los factores tiempo de empadre, macho y raza de la hembra, no hubo diferencias significativas en mortalidad al nacimiento ni al destete, para ninguno de los factores. En conclusión, el tiempo de empadre (14D ó 21D) y la vez de empadre (1RO y 2DO), afectan los parámetros reproductivos y productivos, de los cuyes criados en el trópico húmedo.

Palabras claves: Cuyes, tiempo de empadre, vez de empadre, reproductores.

## I. INTRODUCCIÓN

La producción de carne de cuy (*Cavia porcellus*) se ha incrementado considerablemente en las últimas décadas, debido a un gran aumento en la demanda, destacando la buena calidad de su carne, su corto ciclo reproductivo, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil, que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otras especies, además que constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos económicos.

Las investigaciones realizadas en esta especie se han encaminado en lograr un crecimiento más rápido y un mayor tamaño de camada, teniendo en cuenta la densidad de animales al empadre, pero sin tener en cuenta el mayor aprovechamiento del macho, al no emplear biotecnologías reproductivas como en otras especies domésticas (como la Inseminación artificial); logrando líneas genéticas prolíficas o de rápido crecimiento.

El empleo de biotecnologías reproductivas en la producción de cuyes ha sido escaso, es así que los sistemas de empadre están determinados de acuerdo a los sistemas de crianza en la sierra peruana, básicamente

mediante un sistema de empadre continuo, en el cual nunca se retira al macho de la poza y el empadre por 25 días, volviendo a reponer al macho 15 días después del parto (destete). Para el sistema de crianza en el trópico peruano se recomienda un número de hembras por macho de 6 a 7, criados en jaulas elevadas debido a las altas temperaturas y humedades, perjudiciales para el óptimo desempeño productivo y reproductivo de los animales.

Los sistemas de empadre ya descritos, no permiten maximizar el uso de un macho de genética superior, el cual sólo llega a servir hasta un máximo de 10 a 12 hembras, siendo una limitante en un programa de mejora genética y en el mismo proceso reproductivo. Estos sistemas reproductivos actuales de cuyes en el trópico no plantean permanencias del macho con las hembras en menor tiempo (< 25 días) ni el cambio del grupo de hembras en forma continua (empadre sucesivo), porque podría afectar los parámetros productivos y reproductivos, por eso deseamos saber que: ¿La menor permanencia del macho con las hembras y el empadre sucesivo afectarán los parámetros productivos y reproductivos en cuyes criados en el trópico húmedo?

Conociendo que el cuy es una especie muy prolífica, y los machos tienen calidades seminales similares a diferentes tiempos de extracción (uno, dos, cuatro o seis días), nos planteamos la siguiente hipótesis: En el empadre de los cuyes, la permanencia de 14 ó 21 días de los machos con las hembras en forma sucesiva no afecta los parámetros productivos y reproductivos en

cuyes criados en el trópico húmedo. En consecuencia, nos planteamos los siguientes objetivos.

### **Objetivo general**

- Determinar el efecto del tiempo de empadre y de empadres sucesivos sobre los parámetros reproductivos y productivos en cuyes criados en el trópico húmedo.

### **Objetivos específicos**

- Hallar la tasa de preñez, el tamaño de camada al nacimiento y al destete en cuyes sometidos a diferentes tiempos de empadre y a empadres sucesivos en cuyes criados en el trópico húmedo.
- Determinar el peso al nacimiento y el peso al destete en cuyes sometidos a diferentes tiempos de empadre y a empadres sucesivos en cuyes criados en el trópico húmedo.
- Establecer el porcentaje de mortalidad al nacimiento y al destete en cuyes sometidos a diferentes tiempos de empadre y a empadres sucesivos en cuyes criados en el trópico húmedo.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades del cuy (*Cavia porcellus*)

#### 2.1.1. Razas de cuyes

Las razas son grupos de individuos seleccionados de acuerdo a un carácter específico durante por lo menos 6 generaciones, normalmente, son altamente consanguíneas (JIMÉNEZ Y HUAMÁN, 2010), en cuyes las líneas seleccionadas que alcanzan el mayor peso vivo a los 60 días de edad, es considerada la línea precoz.

La línea Perú ha sido seleccionada por su precocidad y prolificidad, pueden alcanzar su peso de comercialización a las nueve semanas de edad y el tamaño de camada al nacimiento llega a 2.80 crías/parto (CHAUCA, 2005). Siendo el criterio de selección el tamaño de camada al primer parto, que contribuye al índice de productividad por el incremento del número de crías por parto (JIMÉNEZ Y HUAMÁN 2010).

Mientras que la línea andina ha sido seleccionada por su prolificidad, tienen un mayor número de crías por unidad de tiempo; tamaño de

camada promedio de 3.90 crías/parto, pero tardan más en alcanzar el peso de comercialización (SALINAS, 2002; MONCAYO, 1992).

### 2.1.2. Características reproductivas

El éxito de cualquier explotación pecuaria se basa en el buen manejo dado en diferentes etapas productivas en cualquiera de los sistemas de crianza de cuyes, el empadre, destete, cría y recría son las fases más importantes en donde deben aplicarse las alternativas tecnológicas adecuadas tomando en cuenta los conocimientos fisiológicos y el medio ambiente, y se debe tener en cuenta que los cuyes machos desarrollan más rápido que las hembras CHAUCA (1997).

La base de los sistemas de empadre es de aprovechar sí o no el celo posparto; se debe considerar que el cuy es una especie poliéstrica y que, dependiendo de las líneas genéticas, entre el 55 % y 80% de las hembras tienen la capacidad de presentar celo postparto, el manejo de los machos reproductores es un factor determinante para una decisión sobre el sistema de empadre que debe realizarse en una granja, ya sea familiar, familiar-comercial o comercial (CHAUCA, 1999).

ZALDÍVAR (1989) reporta que el peso de la madre es la variable más importante que la edad para iniciar el empadre, influyen en los pesos que alcanzarán las madres al parto y al destete, las hembras pueden iniciar su



apareamiento cuando alcanzan un peso de 542 g. pero no deben ser menores de dos meses.

CHAUCA, (2005) y JIMÉNEZ Y HUAMÁN, (2010) mencionan que la condición corporal y la precocidad son una característica que permite disminuir intervalos generacionales, así CHAUCA (2005) registró que, al evaluar la producción de hembras apareadas de 8, 10 y 12 semanas de edad no se encontró diferencias estadísticas al comparar sus índices de fertilidad y prolificidad. Mientras que ROJAS (1988) evaluó el efecto del peso inicial de la madre al empadre en el comportamiento reproductivo y productivo en el trópico, donde utilizó animales hembras con intervalos de pesos de 500 g y 1995 g, y concluyó que el peso inicial no influye en forma importante en los parámetros productivos y reproductivos de los cuyes.

Los machos al primer empadre deben iniciarse a los 4 meses, a esta edad el reproductor ha desarrollado no sólo en tamaño, sino en madurez sexual su peso es superior a un kilogramo, tiene más peso que las hembras (30%), al mes del empadre alcanza pesos superiores a 1.40 kg y aún sigue desarrollando hasta cumplir un año de edad (MINANG, 2007).

El suministro de agua reporta mayor fertilidad, mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactación, mayor peso de las crías al nacimiento, mayor peso de las madres al parto y al destete (CHAUCA, 1997).

La calidad seminal de los cuyes a diferentes intervalos de extracción del eyaculado (1, 2, 4 ó 6 días), con el uso de un electro eyaculador, no varía significativamente, por lo que es posible que el cuy tenga la capacidad de copular todos los días sin disminuir la calidad seminal (VIVANCO *et. al.*, 1977).

CHAUCA (1997) Indica que el inicio del empadre se debe hacer siempre con machos probados, de esta manera se evita mermas en la producción por no haberse detectado la infertilidad del macho.

### 2.1.3. Sistemas de producción

En los sistemas de crianza de cuyes se identifican tres niveles de producción: familiar, familiar - comercial y el comercial; caracterizados por la función que estas cumplen dentro del contexto de la unidad productiva (CHAUCA, 1997).

#### 2.1.3.1. Crianza familiar

RIVAS (2003) indica que en este sistema de producción la productividad es baja debido a que no existe una tecnología de crianza apropiada. Mientras que CHAUCA (1997) manifiesta que en el sistema familiar el cuy provee a la seguridad alimentaria de la familia y a la sostenibilidad del sistema de los pequeños productores.

### 2.1.3.2. Crianza familiar- comercial

Este sistema genera empleo y permite disminuir la migración de los pobladores del área rural; en este sistema se mantiene una población no mayor de 500 cuyes y la alimentación es normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados en algunos casos se complementa con alimentos balanceados; el control sanitario es más estricto reporta y la crianza se realiza en instalación adecuada (pozas de cría) que se construyen con materiales de proveniencia local; donde los cuyes se agrupan en lotes por edad, sexo y clase, razón por la cual este sistema exige mayor mano de obra para el manejo y mantenimiento de las pasturas (RIVAS, 2003)

### 2.1.3.3. Crianza comercial

MONCAYO (1992) y ZALDÍVAR (1990) señalan que este sistema es poco difundido y más circunscrito a los valles más cercanos a las áreas urbanas; se trata de la actividad principal de una empresa agropecuaria, donde se trabaja con eficiencia y se utiliza alta tecnología, la tendencia es a utilizar cuyes de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento el desarrollo de este sistema contribuirá a ofertar carne de cuyes en las áreas urbanas.

## 2.2. Sistemas de Empadre

Las hembras apareadas entre los 8 y 10 semanas de edad tienden a quedar preñadas en el primer celo inmediatamente después del empadre; las variaciones de peso del empadre al parto y del empadre al destete tienden a ser positivas en las hembras apareadas antes de los 75 días de edad, así mismo el mayor tamaño y peso de la camada se obtienen con hembras que tuvieron mayor peso al empadre y con 12 semanas de edad; 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 crías al nacimiento y destete (ZALDÍVAR, 1990).

La precocidad es una característica que permite disminuir los intervalos generacionales, es así que CHAUCA, (1997) al evaluar la producción de hembras a las 8, 10 y 12 semanas de edad no encontró diferencias estadísticas al comparar sus índices de fertilidad y prolificidad, además indica que los machos deben iniciar su primer empadre a los 4 meses, a esta edad el reproductor ha desarrollado no sólo en tamaño sino en madurez sexual (CHAUCA, 1997).

JIMENÉZ Y HUAMÁN, (2010) indican que el inicio de la actividad reproductiva está determinado por el peso más no por la edad; como regla general se recomienda que el peso mínimo de empadre sea equivalente al 60 por ciento del peso vivo adulto; 900 g en hembras y 1300g en machos; donde

las hembras alcanzan ese peso a los 85 días y los machos a los 105 días, además del peso se recomienda que la condición corporal de hembras como de machos sea de tres o lo más cercano a este valor, porque las variaciones en condición corporal afectan los índices reproductivos.

JIMENÉZ Y HUAMÁN, (2010) reportan que índices de condición corporal menores de 2.50 la calidad de óvulos y espermatozoides es mala, la cantidad de óvulos y espermatozoides es baja, la capacidad de cópula y fecundación es regular y existen problemas de baja fertilidad y tamaño de camada; índices de condición corporal de 2.50 - 3.50 la calidad de óvulos y espermatozoides, la cantidad de óvulos y espermatozoides y la capacidad de cópula y fecundación son buenas y no existe ningún problema; índices de condición corporal mayores a 3.50 la calidad de óvulos y espermatozoides es buena, la cantidad de óvulos y espermatozoides es buena, la capacidad de cópula y fecundación es mala y existen problemas de infertilidad.

Todos los empadres deben durar 25 días, pues es el tiempo en que todas las hembras del grupo presentan celos, aun las que ciclan cada 24 días, y serían aprovechadas de manera efectiva por el macho, siendo muy frecuente que las integrantes del núcleo sean fertilizadas por el macho en los 15 primeros días de empadre, lo cual señala que la mayoría de hembras primerizas presentan ciclos regulares con promedio de 16 días (JIMÉNEZ Y HUAMÁN, 2010).

ALIAGA (1979) menciona que el peso de la hembra empadrada bajo un sistema de empadre continuo es de 741g. y bajo un sistema de empadre controlado con flushing el peso es de 761g. y sin flushing de 731 g. También reporta que el peso de la hembra al final del empadre en un empadre continuo, fue de 1631 g., con flushing fue de 1618 g y sin flushing fue de 1574 g.

CHAUCA, (1999) menciona que los sistemas de empadre que se utilizan en la crianza de cuyes son básicamente dos, el que aprovecha el empadre posparto o empadre continuo, y el sistema que aprovecha el empadre post- destete; los demás sistemas son ligeras variaciones de los ya mencionados.

#### 2.2.1. Empadre continuo o *postpartum*

Los resultados de este sistema de empadre dependen mucho del medio ambiente, en el cual se desarrollan las reproductoras; cuando reciben un buen manejo incluyendo una buena alimentación, las hembras desarrollan todo su potencial productivo y reproductivo, aumenta la fertilidad, la prolificidad, la sobrevivencia de crías y el peso de las mismas al nacimiento, este sistema facilita el manejo porque iniciada la etapa reproductiva se mantiene el plantel en empadre durante la vida productiva de las reproductoras y el único movimiento que se realiza es el retiro de gazapos al destete (CHAUCA, 1999)

Bajo buenas condiciones de manejo se mantienen a los cuyes en empadre permanente, la rotación permite estimular la libido de los machos y el descarte de los que tienen defectos que impidan la monta (CHAUCA, 1999).

### 2.2.2. Empadre semi intensivo o post – destete

Se deja que las hembras reproductoras paran en sus pozas de empadre sin macho, por lo que se tiene que agrupar a las hembras con preñez avanzada y ubicarlas en pozas para parición individual o colectiva esto genera un manejo intensivo de hembras preñadas, con el riesgo de provocar abortos por manipulación; otra alternativa es movilizar a las hembras paridas para ubicarlas en pozas de lactancia colectiva (CHAUCA, 1999).

### 2.2.3. Empadre controlado

Los empadres por trimestres, dejando expuestas al empadre a las hembras durante 34 días; donde se espera 4 pariciones al año; el empadre controlado se realiza para disminuir el suministro de concentrado a la mitad ya que se suministra sólo durante el empadre y 15 días antes del mismo (CHAUCA, 1997); también señala que la mortalidad durante la lactancia no necesariamente es por efecto del empadre, sino como consecuencia del manejo de las madres y los lactantes; la hembra en lactancia es más susceptible a una deficiencia alimentaria que inclusive durante la misma gestación.

En un sistema de empadre alternativo ESCOBAR *et. al* (1993), encontraron que el empadre intercalado de dos cuyes machos con 24 ó 32 hembras, registraron mejores índices reproductivos y productivos que en sistemas de un macho por 8 hembras o dos machos con 16 hembras, lo que demuestra la capacidad del cuy macho para poder aparear más de 12 hembras en forma intercalada.

#### 2.2.4. Gestación

La gestación es el periodo entre la fecundación y la parición dura entre 58 y 72 días dependiendo del número de gazapos que haya concebido; mientras más crías hayan concebido menor será el tiempo de gestación (CHAUCA, 2005); pero JIMÉNEZ (2005), señala que el periodo de gestación promedio proporcionada por varios autores es de 68 días, aunque este tiempo varía de acuerdo a diferentes factores entre ellos el número de fetos portados, que determinan una relación inversa.

La capacidad que tienen las madres para soportar gestaciones de múltiples crías es una excelente característica de esta especie (CHAUCA, 1999); el peso total de la camada al nacimiento representa entre el 23.6 % y 49.2% del peso de la madre, registrándose el menor porcentaje para camadas de una cría y el mayor porcentaje cuando nacen camadas de cinco crías.



### 2.2.5. Parto

El parto se produce mayormente en las noches y sin ninguna dificultad, y demora entre 10 a 30 minutos con intervalos de siete minutos entre crías (CHAUCA, 1997) la edad al primer parto está influenciada directamente por la edad al empadre; las hembras empadradas entre 8 y 10 semanas de edad quedan preñadas más fácilmente en el primer celo después de ser expuestas al reproductor.

A veces se presentan algunas particularidades, como los partos de superfetación y los distócicos, la superfetación es un fenómeno que consiste a que después del parto normal se produce un nuevo alumbramiento; este puede ocurrir después de tres a cinco días del primer parto y el parto distócico se debe principalmente a las hembras empadradas tardíamente (cinco o seis meses de edad), o hembras pequeñas con machos muy desarrollados (SILVA, 2008).

La mortalidad de las crías se incrementa conforme aumenta el tamaño de la camada; las camadas al nacimiento están conformadas por crías de ambos sexos, no existe una tendencia definida en lo referente a frecuencia de sexos dentro de una camada donde las crías pueden ser de un solo sexo o de ambos sexos, el porcentaje de machos y hembras en una población tiende a igualarse (CHAUCA, 1999).

Las crías nacen maduras, completos, cubiertos de pelos y caminan (CHAUCA, 2005) también reporta que el peso al nacer se encuentra entre 75-125 gr presentan dientes, ojos abiertos y oyen, consumen comida sólida y toman agua; deben ser criados y cuidados por la madre durante dos semanas.

### 2.3. Índices reproductivos

RAMÍREZ (2005), afirma que el cuy tiene como parámetros reproductivos, fertilidad de 96%, número de parto/año 4.8, tamaño de camada de 2,8 sobrevivencia de lactación 85%, sobrevivencia en recría 90%, siendo el factor hembra (FH)  $FH = 0.96 \times 4.8 \times 2.8 \times 0.85 \times 0.90 = 9.87$ .

#### 2.3.1. Tasa de partos

GAMARRA *et. al*, (1990), determinaron la capacidad de carga de cuyes hembras por macho, empadrándolos con 7, 8 ó 9 hembras, obteniendo tasa de partos de 92,8; 87,5 y 86,1; respectivamente. La tasa de parición está influenciada por la edad al empadre, es así que ZALDÍVAR *et. al*, (1986), reportaron tasas de parición promedio de 28 - 30% en cuyes empadrados a los 30 y 60 días de edad, mientras los de 90 y 120 días superaron el 57%, en los tres primeros partos.

### 2.3.2. Tamaño de camada

ALIAGA (1979) afirma que varía de acuerdo con las líneas genéticas, edad de la madre y el nivel nutricional al cual ha estado sometida la madre; con el parto se puede evaluar la prolificidad de las madres que por lo general tienen de 4 a 5 camadas/año y el número de crías/parto puede ser de 1 a 6 crías, presentándose excepcionalmente hasta 8 crías/camada.

El tamaño de la camada varia 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, del feto y las condiciones de la madre por efecto de factores ambientales, las condiciones climáticas de cada año afectan marcadamente la fertilidad, viabilidad, crecimiento y el tamaño de la madre tiene gran influencia en el tamaño de la camada (JIMÉNEZ Y HUAMÁN, 2010).

CHAUCA, (1997) señala que el número y el tamaño de las crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual ha estado sometida la madre con el parto se puede evaluar la prolificidad de las madres que, por lo general, tienen de 4 a 5 camadas por año, así mismo el número de crías por parto puede ser de 1 a 6, presentándose excepcionalmente hasta 8 por camada. Además, encuentra intervalos entre partos de 74 días, utilizando el celo *postpartum* y de 118 días, utilizando los

celos post- destete; el empadre *postpartum* logra un promedio de 4,9 camadas por año y con post-destete 3,1 camadas para el mismo periodo.

En los cuyes de la línea Perú el número de crías promedio al primer parto es de 3.09 crías en el segundo es de 2.09 crías, en el tercero de 3.39 crías y en el cuarto de 3.15 crías; así mismo el 47.72 % nacen machos y el 52.28% nacen hembras (SALINAS, 2002); en la línea Andina el número de crías promedio en el primer parto es de 2.95, en el segundo parto es de 3.61 crías, en el tercer parto es de 3.24 crías.

El tamaño de camada es mayor en primavera y verano que en otoño e invierno (CHAUCA, 1997), también indica que las estaciones en que se registra un mayor número de crías son por igual, en primavera y verano.

CHAUCA y ZALDÍVAR (1985), manifiestan que en la evaluación del primer parto de 207 hembras de cuatro líneas seleccionadas por su precocidad y prolificidad en forma individual o combinada se obtuvieron 439 crías, del total de los partos evaluados el 19,80% fueron camadas de 1, el 54,1 0% de 2, el 20,30% de 3 y el 5,80% de 4, los subsiguientes partos tienen un comportamiento diferente por efecto del peso y la edad de la madre al momento del parto.

## 2.4. Parámetros productivos

### 2.4.1. Peso al nacimiento

El peso al nacimiento en cuyes está influenciado por factores fijos como año de nacimiento, número de partos, sexo de la cría, estación de parto, total de nacidos y edad de la madre al parto, y de factores al azar como nivel de mejoramiento de los progenitores y zona de crianza, siendo el peso al nacimiento estimado de  $146.9 \pm 33.5$  g (RODRÍGUEZ *et. al*, (2013).

CHAUCA (1997), manifiesta que 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 astral posterior al parto, comparadas con las concebidas aprovechando el celo *postpartum*.

XICOHTENCATL, *et. al*, (2013) indica que a menor número de crías mayor peso y viceversa el peso de las crías está en relación directa con el tamaño de camada; camadas de 1 a 2 individuos pueden alcanzar hasta 120 g de peso cada uno, mientras que, en camadas de 4 a 6 individuos, sus pesos pueden llegar entre 50 a 80 g. RODRÍGUEZ, *et. al*, (2013) señalan que, el peso al nacimiento estimado es de  $146.9 \pm 33.5$  g. Mientras que RODRÍGUEZ, *et. al*, (2015) manifiestan que el promedio del peso de la camada al nacimiento es de  $431.8 \pm 154.5$  g.

Los cuyes mejorados tienen como pesos al nacimiento entre 100 a 200 g ESPINOZA (2001). Mientras que ALIAGA (1979) explica que los pesos de los animales pueden variar según la raza, tipo de alimentación, los pesos al nacimiento son de 80 a 120 g. CHAUCA (2005) indica que en los cuyes de la línea Perú los machos nacen con un peso promedio de 147.44 g. y las hembras con 142.72g.

Mientras que RAYMONDI (2008) reporta que el peso vivo al nacimiento en la línea Perú es de 176 g. Y en la línea Andina el peso al nacimiento es de 115 g.

El estrés calórico, debido a las altas temperaturas registradas, inclusive en tiempos menores afecta tanto a la hembra como al macho, en la producción de gametos viables (KLAUS, *Et al.* 2012).

#### 2.4.2. Peso al destete

RODRÍGUEZ, *et. al.* (2013) menciona que el peso al destete, como variable respuesta, está influenciado por el total de nacidos vivos, peso de la madre al parto, edad de la madre al parto y edad al destete; además de efectos fijos como estación, año, sexo de la cría, y número de parto también reporta que el promedio estimado del peso al destete fue de  $310.9 \pm 96$  g donde la edad promedio fue de 14.2 días. Mientras que RODRÍGUEZ, *et. al.* (2015)

manifiestan que el promedio del peso de la camada al destete ser de  $691.7 \pm 329.4$  g.

CHAUCA (1997) encontró que el peso al nacimiento y peso al destete fue de  $121 \pm 2.4$  g y  $310 \pm 6.53$  g respectivamente. Mientras que XICOHTENCATL, *et. al*, (2013) el peso al nacimiento y el peso al destete (a los 10 días) promedio fueron de  $86.7 \pm 21.6$  g y  $167.9 \pm 24.6$  g respectivamente.

La edad al destete tiene efecto sobre el peso a los 93 días, los destetados precozmente, alcanzan pesos mayores, destetes realizados a los 7, 14 y 21 días muestran crecimientos iguales hasta el destete, a los 93 días el peso alcanzado por los destetados a los 7 días es de 745 g, mientras que los destetados a los 14 y 21 días alcanzan 727 y 635 g, respectivamente (CHAUCA, 1997)

Los valores peso al nacimiento y destete mostraron que los cuyes nacidos en tamaños de camada menor o igual a cuatro presentaron mayores pesos durante los primeros estadios de vida, sin embargo, luego de los 90 días de edad, los individuos nacidos en camadas superiores a cuatro mostraron pesos similares a los nacidos en camadas de cuatro o menos individuos, concluyendo que el aumento del número de crías disminuye el peso al nacer y puede incrementar las pérdidas de mortalidad (BURGOS *et. al*, (2009).

Posterior al destete, el efecto ambiental del tamaño de camada disminuye, debido a que los animales son separados de la madre, y la ganancia de peso va a depender de la habilidad para alimentarse y es aquí donde los animales de camada numerosa expresan la habilidad para conseguir alimento (BURGOS *et. al*, 2009).

#### 2.4.3. Mortalidad

La mortalidad varía según la etapa en la que se encuentran los cuyes, así la mortalidad al nacimiento es de 6%, y que el mayor porcentaje de mortalidad es durante la lactancia, en crianza familiares llegan entre 38-56% y en crianza tecnificada es de 23% (CHAUCA, 2005).

La mortalidad en lactantes es de 10 a 15%, crecimiento de 8 a 10% y la mortalidad en reproductoras llega a 5% el elevado porcentaje de mortalidad puede ser por muchos factores (ALIAGA, 1979). Mientras que CHAUCA (1997) indica que la mortalidad se incrementa conforme aumenta el tamaño de la camada ya sea de hembras reproductoras como de las crías nacidas.

#### 2.5. Necesidades nutricionales

La nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción y el conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá



elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción (GÓMEZ Y VERGARA, 1994).

Las necesidades de energía están influenciadas por la edad, la actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental, una vez que estos requerimientos han sido satisfechos, el exceso de energía se almacena como grasa en el cuerpo; además el contenido de energía de la dieta afecta el consumo de alimento; los animales tienden a un mayor consumo de alimentos a medida que se reduce el nivel de energía de la dieta (GÓMEZ Y VERGARA, 1994).

Mencionan que en el manejo reproductivo intervienen varios factores, pero son dos los que determinan la eficiencia del mismo: la fisiología reproductiva y la nutrición del animal (JIMÉNEZ Y HUAMÁN, 2010).

Fisiológicamente el cuy hembra puede iniciar su actividad reproductiva aproximadamente a los 55 días y producir crías cada 68 días y para que este mecanismo funcione el aporte nutricional debe darse en altos niveles, acorde con la exigencia productiva de la hembra; sin embargo, los animales con este nivel de exigencia se agotan fisiológicamente al tercer parto y deben renovarse (JIMÉNEZ Y HUAMÁN 2010)

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Localización del experimento**

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones del galpón de cuyes de la Granja Zootécnica, Universidad Nacional Agraria de la Selva - Tingo María, Distrito de Rupa Rupa, Provincia de Leoncio Prado, Región Huánuco. Geográficamente ubicada a 76°01'07" de longitud Oeste y 09° 17' 58" de latitud sur, a una altitud de 660 m.s.n.m., con una temperatura media anual de 24.85°C, humedad relativa de 85%, precipitación pluvial de 3429 mm, considerada como un clima tropical húmedo (SENAMHI, 2013) y ecológicamente como un bosque húmedo pre montano tropical.

El experimento tuvo una duración de 120 días, desde el mes de octubre del 2015 al mes de febrero del 2016.

#### **3.2. Tipo de investigación**

El presente trabajo corresponde a una Investigación experimental.

### 3.3. Instalaciones

Se utilizó el galpón de producción de cuyes de la Granja Zootécnica. Los animales permanecieron en cuatro baterías de seis jaulas, de dos niveles, tres por cada nivel, utilizándose solamente las jaulas del primer nivel de cada batería para evitar problemas de estrés por calor solar. Las dimensiones de cada batería fueron: 3.60 m de largo, 0.80 m de ancho y 1.60 m de alto. Las dimensiones de cada jaula fueron: 1.20 m x 0.80 m, con una altura de 0.45 m, con un área total de 0.96 m<sup>2</sup> por cada una de ellas.

El soporte estructural de la batería fue de madera, con paredes laterales de madera y la pared frontal de malla galvanizada de 3/4 de pulgada, para la visualización de los animales, y con piso de malla galvanizada de ¼.

Los animales permanecieron en las jaulas durante toda la fase experimental. La separación entre cada nivel es de 40cm. Se colocó un techo de calamina de plástico para evitar la caída de excretas al piso inferior. La calamina tuvo una inclinación que corresponde al ancho de la jaula con una saliente de 10cm para facilitar la limpieza de excretas.

### 3.4. Animales

Se utilizaron en total 78 cuyes: 72 hembras y 6 machos, de las cuales las hembras fueron adquiridas del galpón de producción de cuyes de la

Granja Zootécnica; 36 hembras fueron de la raza Andina y las otras 36 fueron de la raza Perú; y los machos fueron traídos de la granja de los “Hermanos Lalangui” para evitar la consanguinidad. Las hembras tuvieron una edad de 3 meses con pesos de 750 gr aproximadamente, los machos fueron de la misma raza “Perú” y tuvieron una edad aproximada de cuatro meses con pesos aproximados de un kilogramo.

### 3.5. Alimentación en los cuyes

La alimentación fue a base de forraje y concentrado proporcionado por la administración de la Granja Zootécnica, el concentrado fue formulado de acuerdo a los requerimientos nutricionales de los animales en cantidad y calidad, tuvieron agua *ad libitum*; esto sin alterar las condiciones de los animales.

### 3.6. Metodología

Se registró el peso inicial de los cuyes, tanto de hembras y machos y el peso final de los machos, después de cada empadre (machos de 14 y 21 días).

**Empadre Sucesivo:** cada macho evaluado siguió el siguiente protocolo de empadre sucesivo, a todos se les colocó con la densidad de empadre de seis hembras por cada macho (6:1). El empadre consistió en lo

siguiente: a los machos se les colocó con las hembras de acuerdo al tiempo de permanencia establecido (14 ó 21), cumplido el tiempo establecido, fueron pasados con el otro grupo de hembras por similar tiempo que el primero, luego se esperó dos meses y medio aproximadamente después de finalizado el empadre para la evaluación respectiva de los parámetros productivos y reproductivos.

### 3.7. Variables Independientes

- Tiempo de empadre: 14, 21 días
- Empadres sucesivos: 1° y 2°
- Machos: 6 machos
- Raza de las hembras: Andina (A) y Perú (P)

### 3.8. Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con un diseño de bloques completamente al azar con arreglo factorial, teniendo en cuenta el factor tiempo de empadre con sus niveles (14 y 21 días), factor empadres sucesivos con sus niveles (1° y 2°), factor machos y factor raza de las hembras. Se utilizó la prueba t-student con un nivel de significancia de 0.05 ( $P < 0.05$ ) para la comparación de medias de las variables y sus interacciones (tasa de partos, tamaño de camada total, tamaño de camada viable, peso al nacimiento, peso al destete, tasa de mortalidad al nacimiento y tasa de mortalidad al destete).

El factor sexo de la cría y tamaño de camada sólo fue evaluado en el peso al nacimiento y peso al destete, debido a que ambos factores hacen variar el peso al nacimiento en los cuyes y los datos expresados en porcentaje fueron analizados por estadística no paramétrica (tasa de partos, mortalidad al nacimiento y al destete).

En todos los parámetros evaluados se realizaron la interacción entre los factores Tiempo de empadre y vez de empadre, obteniendo diferencias significativas para los parámetros tamaño de camada total, tamaño de camada viable, tasa de partos, y peso al nacimiento; evaluándose bajo el programa estadístico Infostat 2016 (DI RIENZO *et.al.*, 2016). El modelo aditivo lineal utilizado fue el siguiente:

$$Y_{ijk} = u + T_i + f_j + S_k + R_l + T_i * f_j + e_{ijkl}$$

Dónde:

$Y_{ijk}$  = Observación del i-ésimo tiempo de empadre en la j-ésima vez del k-ésimo macho.

$u$  = Media poblacional.

$T_i$  = Efecto del i-ésimo tiempo de empadre (14 ó 21)

$f_j$  = Efecto de la j-ésima vez de empadre (1° ó 2°)

$S_k$  = Efecto del k-ésimo macho (cuy)

$R_l$  = Efecto de la l-ésima raza de la hembra (A o P)

$T_i * f_j$  = Efecto de la interacción de la  $i$ -ésimo tiempo de empadre (14 y 21) por la  $j$ -ésima vez de empadre (1<sup>o</sup> y 2<sup>o</sup>).

$e_{ijkl}$  = Error experimental.

### 3.9. Tratamientos

Factor 1: Tiempo de empadre: 14 ó 21 días.

Factor 2: Vez de empadre: 1<sup>o</sup> ó 2<sup>o</sup>

Interacción Factor 1 x Factor 2: Tratamientos.

T1: Primer empadre con 14 días de empadre.

T2: Primer empadre con 21 días de empadre.

T3: Segundo empadre con 14 días de empadre.

T4: Segundo empadre con 21 días de empadre.

### 3.10. Croquis de los Tratamientos

Factor Tiempo de empadre (días)	Factor Macho	Factor Empadre	
		1 <sup>o</sup>	2 <sup>o</sup>
14	1	XXXXXX	XXXXXX
	2	XXXXXX	XXXXXX
	3	XXXXXX	XXXXXX
21	4	XXXXXX	XXXXXX
	5	XXXXXX	XXXXXX
	6	XXXXXX	XXXXXX

### 3.11. Variables dependientes

#### 3.11.1. Parámetros reproductivos

Estos parámetros fueron evaluados al final del experimento, cuando las hembras empezaron a parir, aproximadamente a dos meses de retirados los cuyes de las hembras.

**Tasa de partos:** se determinó del promedio de hembras que parieron sobre el total de hembras en empadre y se determinó mediante la siguiente fórmula.

$$TP (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de hembras que parieron}}{\text{Total de hembras en empadre}} \times 100$$

**Tamaño de camada total o prolificidad (TCT):** se determinó del promedio del total de las crías nacidas por parto, ya sean vivas o muertas.

**Tamaño de camada viable o viabilidad (TCV):** se determinó del promedio de las crías nacidas vivas por parto.

#### 3.11.2. Parámetros productivos

Al igual que los parámetros reproductivos fueron evaluados al final del experimento, cuando las hembras empezaron a parir.



**Peso al Nacimiento:** Al nacer se registró el peso de todas las crías y se promedió para su evaluación.

**Peso al Destete:** al destete se registró el peso de cada cría y se promedió para su evaluación.

**Tasa de Mortalidad al nacimiento:** Al nacer se registró la cantidad de crías nacidas el total, y se determinó la mortalidad mediante la siguiente formula:

$$MN (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de crías nacidas muertas}}{\text{Total de crías nacidas}} \times 100$$

**Tasa de Mortalidad al destete:** Al destete se registró la cantidad de crías destetadas, y se determinó la mortalidad mediante la siguiente formula:

$$MD (\%) = \frac{N^{\circ} \text{ de crías muertas al destete}}{\text{Total de crías nacidas vivas}} \times 100$$

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Datos Generales de los reproductores

Los machos empleados para evaluar la influencia del tiempo del empadre (14 o 21 días) y de la vez empadre sucesivo, primer empadre (1RO) y segundo empadre (2DO), registraron en ambos casos una mayor ganancia de peso en los machos al primer empadre, para los de 14D (149.33 gr) y los de 21D (184.00 gr), tal como se muestra en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Peso, ganancia de peso promedio (gr) y tasa de mortalidad de los machos reproductores, según el tiempo de empadre y la vez de empadre en los cuyes evaluados.

<b>TIEMPO EMPADRE</b>	<b>Nº</b>	<b>Peso al inicio del empadre</b>	<b>Peso al final del empadre</b>	<b>Ganancia de Peso</b>	<b>Mortalidad (%)</b>	
<b>14D</b>	1RO	3	906.67	1056.00	149,33	0
	2DO	3	1056.00	1113.00	57,00	16.67
<b>21D</b>	1RO	3	934.00	1118.00	184,00	0
	2DO	3	1118.00	1211.00	93,00	0

Los pesos al inicio del empadre, al parto y al día post parto se registran en el Cuadro 2, no hubo diferencias significativas entre los tipos de cada grupo, pero si entre los pesos al inicio, parto y post parto, siendo mayor el peso al parto, en el mismo cuadro se presenta el porcentaje de mortalidad en las hembras, donde no hubo diferencias significativas, sólo habiendo fallecido dos reproductores de 72 hembras evaluadas.

Cuadro 2. Peso al inicio del empadre, al parto y al post parto de las hembras reproductoras, según el tiempo de empadre, la vez de empadre y la raza de la hembra en los cuyes evaluados.

<b>FACTOR</b>	<b>TIPO</b>	<b>Nº</b>	<b>INICIO (<math>\pm</math>DE)</b>	<b>PARTO (<math>\pm</math>DE)</b>	<b>PPARTO (<math>\pm</math> DE)</b>	<b>MORT. %</b>
<b>TIEMPO</b>	14D	36	791.41 $\pm$ 85.74	1476.06 $\pm$ 142.06	1038.12 $\pm$ 105.13	0
	21D	36	777.25 $\pm$ 80.22	1466.42 $\pm$ 156.05	1032.42 $\pm$ 119.52	5.56
<b>EMPADRE</b>	1RO	36	801.06 $\pm$ 88.43	1465.83 $\pm$ 144.73	1056.64 $\pm$ 111.21	5.56
	2DO	36	767.59 $\pm$ 74.19	1477.09 $\pm$ 154.82	1013.90 $\pm$ 111.60	0
<b>RAZA</b>	A	36	772.77 $\pm$ 81.76	1450.24 $\pm$ 149.79	1019.40 $\pm$ 101.91	5.56
<b>HEMBRA</b>	P	36	795.89 $\pm$ 83.59	1492.23 $\pm$ 147.42	1051.14 $\pm$ 121.22	0
<b>PROMEDIO</b>		<b>68</b>	<b>786.41<sup>a</sup><math>\pm</math>82.82</b>	<b>1474.43<sup>b</sup><math>\pm</math>148,77</b>	<b>1039.06<sup>c</sup><math>\pm</math>112,37</b>	

Letras diferentes muestran diferencias estadísticas significativas (P<0.05)

La duración del ciclo estral en cuyes se ha determinado ser en promedio de 16 días (JIMÉNEZ Y HUAMÁN, 2010), en el presente trabajo el evaluar la duración del ciclo estral no era uno de nuestros objetivos, pero si se pudo determinar el intervalo de parición de cada grupo, indicando de manera indirecta el lapso de tiempo en que las hembras fueron preñadas, no encontrando diferencias significativas entre las variables evaluadas (Cuadro 3).

Cuadro 3. Intervalo entre el inicio del primer parto al último parto, según el tiempo de empadre, la vez de empadre y la raza de las hembras en los cuyes evaluados.

<b>FACTOR</b>	<b>TIPO</b>	<b>PROMEDIO</b>
<b>TIEMPO</b>	14D	5.83
	21D	6.65
<b>EMPADRE</b>	1ER	6.71
	2DO	5.60
<b>RAZA HEMBRA</b>	A	6.37
	P	6.04

## 4.2. Parámetros reproductivos

### 4.2.1. Tasa de partos

El cuadro 4 muestra la tasa de partos según las variables evaluadas, no habiendo diferencias significativas en el factor empadre, factor raza de la hembra, pero si en el factor tiempo de empadre y el factor macho, siendo el M6 el macho con menor tasa de partos. La interacción entre los factores tiempo y empadre muestran diferencias estadísticas significativas (Cuadro 4a y Figura 1), observando una disminución en la tasa de partos al 2DO empadre en el tiempo de 14D (de 94.45 a 83.33%), mientras en el tiempo de 21D no se observa disminución alguna.

Cuadro 4. Tasa de partos de según el tiempo de empadre, la vez del empadre, machos y raza de la hembra.

<b>FACTOR</b>	<b>TIPO</b>	<b>Nº</b>	<b>PARICIÓN, % (P/T)*</b>
<b>TIEMPO</b>	21D	36	100 <sup>a</sup> (36/36)
	14D	36	88.89 <sup>b</sup> (32/36)
<b>EMPADRE</b>	1RO	36	97.22 (35/36)
	2DO	36	91.66 (33/36)
<b>MACHO</b>	M1	12	100 <sup>a</sup> (12/12)
	M2	12	100 <sup>a</sup> (12/12)
	M3	12	100 <sup>a</sup> (12/12)
	M4	12	100 <sup>a</sup> (12/12)
	M5	12	100 <sup>a</sup> (12/12)
	M6	12	66.67 <sup>b</sup> (8/12)
<b>RAZA HEMBRA</b>	A	36	91.66 (33/36)
	P	36	97.22 (35/36)

\* P: Hembras paridas; T: total de hembras.

Letras diferentes muestran diferencias estadísticas significativas (P<0.05)

Cuadro 4a: Tasa de partos (TP) de acuerdo a la interacción entre los factores tiempo de empadre (14D y 21D) y vez del empadre (1ER y 2DO).

<b>Tiempo</b>	<b>Empadre</b>	<b>Nº</b>	<b>TP (%)</b>
<b>14D</b>	1RO	6	94.45 <sup>ab</sup>
	2DO	6	83.33 <sup>a</sup>
<b>21D</b>	1RO	6	100.00 <sup>b</sup>
	2DO	6	100.00 <sup>b</sup>

Letras diferentes muestran diferencias estadísticas significativas (P<0.05)

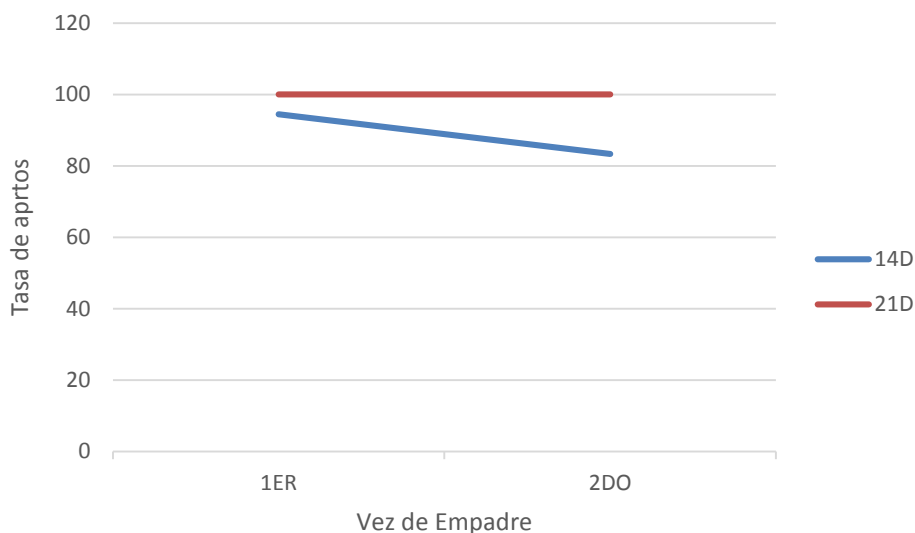


Figura 1. Interacción entre el tiempo de empadre (14D y 21D) y la vez de empadre (1ER y 2 DO) sobre la tasa de partos de los cuyes evaluados.

4.2.2. Tamaño de camada total al nacimiento o prolificidad (TCT) y tamaño de camada nacidos vivos o viabilidad (TCV).

El tamaño de camada total (TCT) o prolificidad y el tamaño de camada viable al nacimiento (TCV) o viabilidad se registra en el cuadro 5, para el TCT no se reportaron diferencias significativas en cuanto al factor tiempo, el factor empadre y el factor raza de la hembra, pero si para el factor macho. Estas diferencias entre los machos no se registran en el TCV, no registrándose diferencias estadísticas significativas. La interacción entre los factores tiempo y empadre sobre el TCT y TCV muestran diferencias estadísticas significativas (Cuadro 5a y Figura 2 y 3), donde en ambos parámetros muestran la misma tendencia, que la TCT y la TCV disminuyen al 2DO empadre en el tiempo de

14D, mientras que el tiempo de 21D incrementa en la TCT y TCV al 2DO empadre.

Cuadro 5. Tamaño de camada total al nacimiento (TCT) y tamaño de camada viva al nacimiento (TCV), según los factores tiempo de empadre, vez de empadre, macho y raza de la hembra en los cuyes evaluados.

<b>FACTOR</b>	<b>TIPO</b>	<b>Nº</b>	<b>TCT</b>	<b>TCV</b>
<b>TIEMPO</b>	14D	32	2.86	2.71
	21D	36	2.78	2.54
<b>EMPADRE</b>	1RO	35	2.60 <sup>a</sup>	2.48
	2DO	33	2.97 <sup>b</sup>	2.77
<b>MACHO</b>	M1	12	2.88	2.79 <sup>ab</sup>
	M2	12	2.42	2.25 <sup>a</sup>
	M3	12	2.83	2.58 <sup>ab</sup>
	M4	12	2.92	2.83 <sup>b</sup>
	M5	12	2.75	2.67 <sup>ab</sup>
	M6	8	2.89	2.62 <sup>ab</sup>
<b>RAZA</b>	A	33	2.82	2.65
<b>HEMBRA</b>	P	35	2.75	2.60

Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ).



Cuadro 5a: Tamaño de camada total (TCT) y el tamaño de camada viable (TCV) al nacimiento según la interacción entre los factores tiempo de empadre (14D y 21D) y vez de empadre (1ER y 2DO).

Tiempo	Empadre	N°	TCT	TCV
<b>14D</b>	1RO	17	2.83 <sup>ab</sup>	2.76 <sup>b</sup>
	2DO	15	2.88 <sup>b</sup>	2.65 <sup>ab</sup>
<b>21D</b>	1RO	18	2.37 <sup>a</sup>	2.19 <sup>a</sup>
	2DO	18	3.06 <sup>b</sup>	2.89 <sup>b</sup>

Letras diferentes indican diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ).

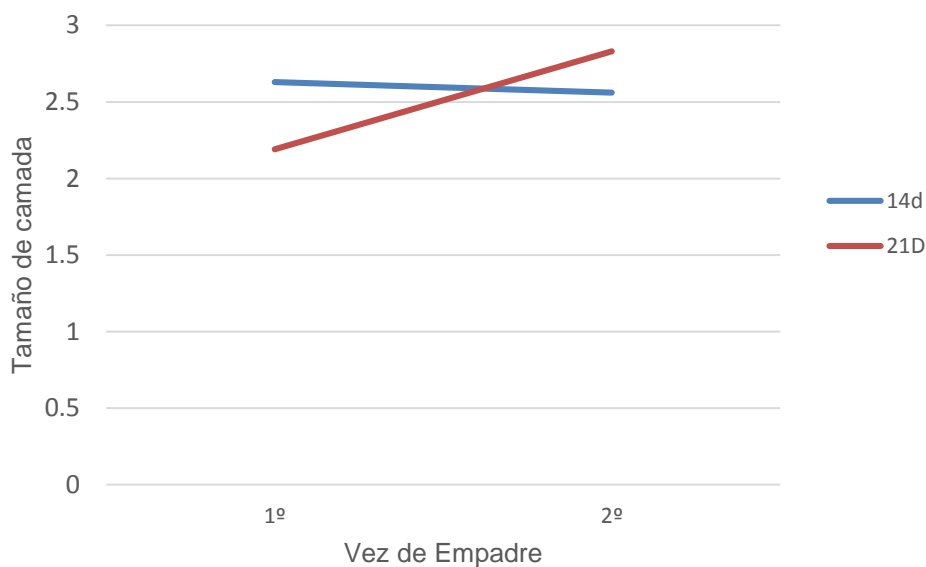


Figura 2. Interacción entre el tiempo de empadre y la vez de empadre sobre el tamaño de camada nacidos totales de los cuyes evaluados.

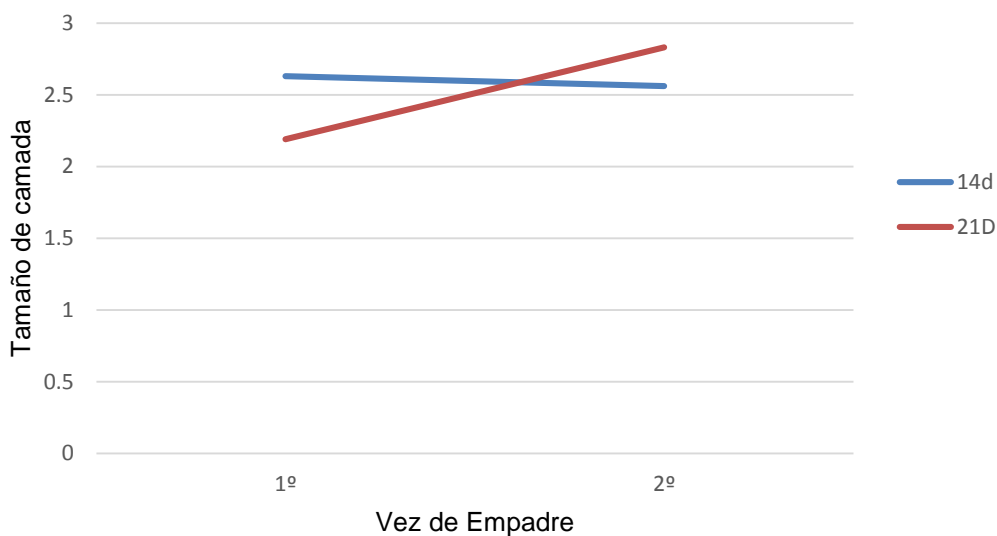


Figura 3. Interacción entre el tiempo de empadre y la vez de empadre sobre el tamaño de camada nacidos vivos de los cuyes evaluados.

#### 4.3. Parámetros productivos

##### 4.3.1. Peso al nacimiento y peso al destete

El peso al nacimiento registrado muestra diferencias significativas entre el factor tiempo, el factor macho y el factor raza de la hembra, pero no hubo diferencias estadísticas para el factor empadre (Cuadro 6 y Figura 4). Dado que el sexo de la cría y el tamaño de camada son factores que influyen de manera directa sobre el peso al nacimiento (CHAUCA, 2005; XICOHTENCATL *et.al.*, 2013), se decidió incluir la evaluación de estos factores, presentando diferencias estadísticas en ambos factores.

Para el peso al destete estas diferencias no se registran, siendo similar en todos los parámetros evaluados excepto en el factor macho, el cual es de poca significancia debido a que el macho no interviene en el periodo de lactación de las crías, no se evaluó las diferencias según el tamaño de camada, debido a que las crías suelen amamantarse del grupo de hembras que hay en la jaula y no de su misma madre.

Cuadro 6. Peso al nacimiento de las crías nacidas según el tiempo de empadre, vez de empadre, macho, raza de la hembra, sexo de la cría y el tamaño de camada obtenida.

FACTOR	TIPO	Nº	PN (gr)	PD (gr)
<b>TIEMPO</b>	14D	91	147.69	260.95
	21D	99	136.50	262.27
<b>EMPADRE</b>	1ER	92	141.98	260.13
	2DO	98	141.34	263.09
<b>MACHO</b>	M1	36	132.39 <sup>a</sup>	246.43 <sup>a</sup>
	M2	29	132.33 <sup>a</sup>	263.12 <sup>ab</sup>
	M3	34	145.34 <sup>b</sup>	277.25 <sup>b</sup>
	M4	35	153.81 <sup>c</sup>	259.79 <sup>ab</sup>
	M5	33	145.14 <sup>b</sup>	270.26 <sup>ab</sup>
	M6	23	138.88 <sup>ab</sup>	252.79 <sup>ab</sup>
<b>RAZA HEMBRA</b>	A	94	137.10 <sup>a</sup>	258.85
	P	96	145.90 <sup>b</sup>	264.36
<b>SEXO DE LA CRÍA</b>	H	103	139.02 <sup>a</sup>	257.92
	M	87	144.22 <sup>b</sup>	265.30
<b>TAMAÑO CAMADA</b>	1	1	200.00 <sup>a</sup>	
	2	46	157.90 <sup>b</sup>	
	3	99	139.95 <sup>c</sup>	
	4	40	119.35 <sup>d</sup>	
	5	4	92.38 <sup>e</sup>	

a, b, c, d, e: índices diferentes indican diferencias significativas ( $P < 0.05$ ).

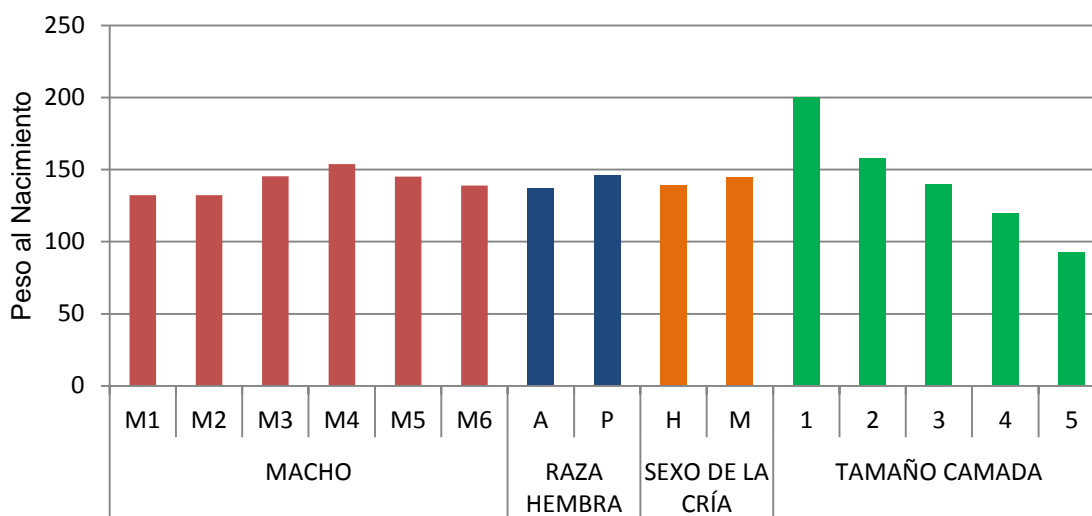


Figura 4. Peso al nacimiento (PN) de las crías según el tiempo de empadre, macho, raza de la hembra, sexo de la cría y el tamaño de camada de los cuyes en Tingo María.

#### 4.3.2. Mortalidad al nacimiento y al destete

El Cuadro 7 muestra la tasa de mortalidad registrada según el factor tiempo, el factor empadre, el factor raza de la hembra y el factor macho, tanto al nacimiento como al destete, en ninguno de los casos muestran diferencias significativas. No se incluye las mortalidades al destete en el factor macho, ya que como se indicó antes, debido a que los machos no contribuyen o intervienen directamente en la etapa de lactación de las crías.

Cuadro 7. Tasa de mortalidad de las crías al nacimiento y al destete según el tiempo, la vez de empadre, macho y raza de la hembra.

FACTOR	TIPO	Nº	MORTALIDAD %	
			NACIM	DESTETE
TIEMPO	14D	32	4.69	2.86
	21D	36	5.97	2.55
EMPADRE	1ra	35	4.71	3.57
	2da	33	6.06	1.77
MACHO	M1	12	6.11	
	M2	12	4.86	
	M3	12	6.94	
	M4	12	2.78	
	M5	12	2.78	
	M6	8	10.42	
RAZA HEMBRA	A	33	6.01	3.79
	P	35	4.76	1.67

## V. DISCUSIÓN

### 5.1. Peso de los cuyes reproductores.

Los machos usados en el presente trabajo fueron de la misma edad (4 meses) y peso (1.0 kg) (Cuadro 1), siendo lo recomendado para el inicio de la actividad de empadre (MINANG 2007), así mismo la ganancia obtenida durante el empadre muestra que estos siguen creciendo, en mayor medida en el tiempo de 21 días (21D) y en el primer empadre, el cual podría atribuirse en primer lugar a un menor desgaste del macho, por estar aún en etapa de crecimiento y por el mayor tiempo con las hembras que las del grupo de 14 días (14D).

Los machos usados en nuestro trabajo presentaron una buena condición corporal y precocidad el cual es una característica importante en la producción de cuyes, porque nos permitirá disminuir los intervalos generacionales (CHAUCA, 2005; JIMÉNEZ Y HUAMÁN, 2010), en sistemas de crianza tecnificados como el de la Granja Zootécnica, que utilizan poblaciones no mayores a 500 cuyes (RIVAS, 2003) o en crianzas comerciales, las cuales llegaran a ofertar carne de cuy en las áreas urbanas (MONCAYO, 1992; y ZALDÍVAR, 1990).

ZALDÍVAR (1989), indica que el peso de la madre es la variable más importante, antes que la edad, para iniciar el empadre y conocedores de la importancia del peso inicial sobre los pesos que logren las hembras al parto, post parto y destete (ZALDIVAR, 1990); en el presente trabajo se utilizó hembras de la misma edad y peso, logrando pesos similares al parto y al post parto; como lo muestra el Cuadro 2, pero del mismo modo ROJAS, (1988) menciona que el peso inicial no influye sobre los parámetros productivos y reproductivos en cuyes.

En el Cuadro 3, se observa que sin interesar el tiempo de empadre, la vez de empadre ni la raza de la madre, las hembras logran parir en un lapso de tiempo de entre cinco a siete días, indicando que ese es el lapso de tiempo en que el macho logra preñar a todas las hembras, el cual podría evidenciar un efecto macho en los cuyes, como ocurre en otras especies domésticas.

## 5.2. Mortalidad en cuyes reproductoras

En el presente trabajo no se presentaron diferencias estadísticas significativas ( $P > 0.05$ ) en la mortalidad de los reproductores, entre los tiempos evaluados, la vez de empadre, ni las razas de las hembras usadas para la evaluación (Cuadro 2).

La mortalidad en los reproductores se debe a muchos factores, pero este no debe superar el 5%, puede incrementarse conforme aumenta el



tamaño de camada, ya sea para las hembras reproductoras como de las crías nacidas (ALIAGA, 1979; CHAUCA, 1997), obteniendo en nuestro trabajo una mortalidad de 5.56%, que principalmente pudo haberse debido a los partos distócicos por el tamaño de camada, y no por hembras empadradas tardíamente (cinco o seis meses de edad), o hembras pequeñas con machos muy desarrollados (SILVA, 2008).

### 5.3. Tasa de partos en cuyes reproductoras.

Las tasas de partos obtenidas en nuestro trabajo no muestran diferencias estadísticas significativas ( $P>0.05$ ), tanto para el factor empadre ni el factor raza de la madre, obteniendo porcentajes que van del 91.66% al 97.22% de preñez, pero si hubo diferencias respecto al factor tiempo y al factor macho, donde el tiempo de 14D presenta una menor tasa de partos (88.89%), que el de 21D (100.00%), debido a que el reproductor M6 perteneciente al grupo de 14D y que presentó un menor porcentaje de preñez (66.67%), explicado por la muerte súbita del mismo, dos días previos a la finalización del empadre, llegando a suponer el previo agotamiento del mismo (Cuadro 4).

En los sistemas en el cual los empadres duran 25 días, se ha observado que las hembras fueran fertilizadas en los primeros 15 días (JIMÉNEZ Y HUAMÁN, 2010), obteniendo fertilidades del 96% (RAMÍREZ, 2005), logrando en nuestro trabajo similares porcentajes de preñez. Sin embargo ESCOBAR *et. al* (1993), demuestra que en un sistema de empadre

alternativo intercalando dos cuyes machos con 24 ó 32 hembras, registra mejores índices reproductivos y productivos que en sistemas de un macho por 8 hembras o dos machos con 16 hembras, lo que demuestra la capacidad del cuy macho para poder aparear más de 12 hembras en forma intercalada.

Las tasas de partos registrados en nuestro trabajo muestran similar porcentaje de los datos hallados por GAMARRA *et. al*, (1990), con una capacidad de carga de cuyes hembras por macho, de 7, 8 ó 9 hembras, obteniendo tasa de partos de 92,8; 87,5 y 86,1; respectivamente. La tasa de parición está influenciada por la edad al empadre, es así que ZALDÍVAR *et. al*, (1986), reportaron tasas de parición promedio de 28 a 30% en cuyes empadrados a los 30 y 60 días de edad, mientras los de 90 y 120 días superaron el 57%, en los tres primeros partos.

El cuadro 4a y Figura 1 muestran diferencias significativas entre la interacción de los factores tiempo de empadre y vez de empadre, observándose una disminución en el 2DO empadre en el tiempo de 14D (de 94.45% a 83.33%), lo que podría evidenciar el desgaste de los reproductores machos, pero pudo deberse además por la súbita muerte del reproductor M6, dos días antes de finalizado su segundo empadre, el cual no llegó a preñar tres hembras, por la enfermedad que venía sufriendo.

En general las tasas de partos son altas y esto nos podría indicar que de alguna manera a los cuyes machos reproductores no les afecta el

sistema de empadre, ya que se ha demostrado que, a la extracción de semen con intervalos de uno a seis días, siempre conservan la calidad seminal (VIVANCO *et. al.*, 1977).

#### 5.4. Tamaño de camada total al nacimiento o prolificidad (TCT) y tamaño de camada nacidos vivos o viabilidad (TCV).

Los resultados obtenidos en el trabajo para TCT, no muestran diferencias estadísticas respecto a los factores tiempo de empadre y raza de la madre, pero si para el factor vez de empadre y el factor macho, mientras para el TCV, solo hubo diferencias estadísticas significativas en el factor macho (Cuadro 5), registrando un rango de una a cinco crías por parto, siendo los tamaños de camada de mayor frecuencia los de dos y tres crías, similar a lo reportado por CHAUCA y ZALDÍVAR, (1985).

Se ha determinado que el tamaño de camada es un parámetro influenciado por varios factores como: la línea genética, nivel nutricional de la madre, edad de la madre, peso de la madre, número de folículos presentes, porcentajes de implantación, porcentajes de supervivencia, porcentajes de reabsorción fetal, prácticas de manejo, condiciones climáticas (ALIAGA, 1979; CHAUCA, 1997; JIMÉNEZ Y HUAMÁN, 2010), además es preciso señalar que los reproductores machos son un factor determinante para la decisión sobre el sistema en empadre (CHAUCA, 1999).

Se sabe que el número de crías por parto va desde uno a seis crías (CHAUCA, 1997), presentándose hasta ocho por camada. Así mismo se ha reportado que el TCT en la línea Perú es de 2.80 (CHAUCA, 2005). Mientras que SALINAS, (2002) reporta que el TCT en la línea Perú en el primer parto es de 3.09 crías, mientras que para la línea Andina es de 3.9 crías/parto, siendo esta una línea seleccionada por su prolificidad (SALINAS, 2002; MONCAYO, 1992), siendo estos datos mayores a los registrados en nuestro trabajo; tal como se observa en el Cuadro 5, es posible que el menor TCT registrado en nuestro trabajo podría deberse a las altas temperaturas registradas en la zona, que afecta tanto a la hembra como al macho, en la producción de gametos viables (KLAUS, *Et al.* 2012).

La TCT mejora con la vez del empadre (Cuadro 5), lo cual podría evidenciar una mayor madurez del macho reproductor, al mismo tiempo la TCV muestra que existe una diferencia significativa entre los machos evaluados, indicando una mayor fortaleza en las crías de ciertos machos.

En el cuadro 5a, Figuras 2 y 3 se muestra la interacción entre los factores tiempo de empadre y vez de empadre sobre el TCT y TCV, resultando con diferencias significativas ( $P < 0.05$ ), observándose un incremento en el 2DO empadre del tiempo de 21D, posiblemente debido a una mayor madurez sexual del macho al 2DO empadre.

### 5.5. Peso al nacimiento y peso al destete

Los resultados muestran que no hubo diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ) en el peso al nacimiento respecto a los factores tiempo de empadre y vez de empadre como se observa en el Cuadro 6, pero los pesos obtenidos llegan a ser superiores a los reportados por XICOHTENCATL, *et. al*, (2013), donde indica que en camadas de uno a dos crías llegan a pesar hasta 120 g. cada cría, y en camadas de cuatro a seis pueden llegar a pesar entre 50 a 80 g. En general, el peso al nacimiento registrado está dentro del rango indicado para la especie de  $146.9 \pm 33.5$  g., indicado por RODRÍGUEZ *et. al*, (2013) y los pesos de 100 a 200 g. registrado por ESPINOZA (2001).

En el presente trabajo se encontraron diferencias estadísticas ( $p<0.05$ ) en relación a la raza de las hembras (Cuadro 6 y Figura 4), siendo mayor en las crías de la raza Perú (P) (146.00 g.), que coincide con los datos reportados por CHAUCA, (2005), quien indica que los cuyes machos de la línea Perú nacen con un peso promedio de 147.44 g. y las hembras con 142.72g, pero inferiores a los reportados por RAYMONDI, (2008), quien menciona que el peso al nacimiento en la línea Perú es de 176 gr. Mientras que en las crías de la raza Andina el peso al nacimiento fue de (136.40 g.), datos que se encuentran por encima de lo reportado por RAYMONDI, (2008), quien registra que pesos al nacimiento en la línea Andina son de 115 g.

El sexo es otro de los factores que reportó diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ), coincidiendo con los datos de otros autores que reportan mayores pesos al nacimiento en los machos que en las hembras (CHAUCA, 2005) (Cuadro 6). Así mismo el tamaño de camada y el macho evaluado reportaron diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) habiendo una correlación negativa entre tamaño de camada y peso al nacimiento como lo indica XICOHTENCATL, *et. al*, (2013), que a mayor tamaño de camada menor peso al nacimiento de las crías, explicado por un menor desarrollo de las crías en camadas numerosas, por el menor espacio uterino para el desarrollo de estas. Las diferencias entre los machos, pudo deberse a una diferencia individual del macho, principalmente dado por su genotipo.

Las diferencias en el peso observadas al nacimiento no se observan en el peso al destete, a pesar de estar está influenciado por varios factores como el total de nacidos vivos, peso de la madre al parto, edad de la madre al parto y edad al destete, estación, año, sexo de la cría, y número de parto (RODRÍGUEZ *et. al*, 2013), factores que se pudieron controlar, siendo muy similar en todos los factores mencionados.

Los pesos al destete observados en el presente trabajo (Cuadro 6) son inferiores a los registrados por RODRÍGUEZ, *et. al*, (2015) y CHAUCA (1997), con pesos superiores a 310.00 gr a los 15 días, sin embargo, también reporta el peso de la camada al destete de  $691.7 \pm 329.4$  gr, que son pesos que logran nuestras camadas. Esta diferencia no coincide con lo reportado por

BURGOS *et. al*, (2009), quien indica que, a los 90 días de edad, los individuos nacidos en camadas superiores a cuatro muestran pesos similares a los nacidos en camadas de cuatro o menos individuos.

#### 5.6. Mortalidad al nacimiento y mortalidad al destete

La mortalidad al nacimiento reportado en nuestro trabajo no fue influenciada por ninguno de los factores evaluados, solo se registraron mayores mortalidades de acuerdo a los machos evaluados, pero sin presentar diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ), reportando el M6 mayor porcentaje (10.42%) que los demás, debido probablemente al contagio sufrido por las crías por la muerte del macho. Las diferencias en la mortalidad al destete siguen siendo no significativas.

A pesar que este parámetro es influenciado por muchos factores, como la línea genética y el nivel nutricional al cual ha sido sometida la madre (ALIAGA, 1979), estado nutricional y nivel de energía en la dieta, lo que el contenido de energía en la dieta afecta el consumo de alimento; (GÓMEZ Y VERGARA, 1994), incremento del tamaño de camada al nacimiento (CHAUCA, 1997); pero este puede corregirse con un mejor manejo.

Los datos de mortalidad presentados en el Cuadro 7, indican que se encuentran por debajo de lo reportado por ALIAGA (1979), quien reporta mortalidad en lactantes del 10% al 15%, y en crecimiento del 8 al 10%; pero

datos similares según lo reportado por CHAUCA (2005) mortalidad al nacimiento 6%, este es mayor durante la lactancia y en crianzas familiares 38% a 56%. Un factor predisponente al aumento de la mortalidad es el tamaño de camada, CHAUCA (1997) indica que la mortalidad se incrementa conforme aumenta el tamaño de la camada ya sea en las reproductoras como en las crías nacidas; debido al mayor esfuerzo con camadas más numerosas y el menor peso al nacimiento de las crías, siendo estas más débiles al nacer.



## **VI. CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados y discusiones, se llegaron a las siguientes conclusiones:

El tiempo de empadre (14D ó 21D) y la vez de empadre (1RO y 2DO), afectaron los parámetros productivos y reproductivos, de los cuyes criados en el trópico húmedo.

Los reproductores machos siguen creciendo en mayor medida al primer empadre (1ER) y a mayor tiempo de empadre (21D), y las reproductoras hembras presentan diferencias significativas en sus pesos al inicio del empadre, al parto y al día post parto.

El lapso de tiempo entre el primer y último parto del grupo de empadre varía entre 5.60 a 6.71 días.

La tasa de partos se ve afectada por el factor tiempo de empadre y el macho reproductor, y la interacción tiempo de empadre y vez de empadre afecta la tasa de preñez.

La prolificidad (TCT) se ve afectada por la vez de empadre y la viabilidad (TCV) por el reproductor macho usado, mientras que la interacción entre el tiempo de empadre y la vez de empadre afecta el TCT y el TCV.

El peso al nacimiento es afectado por los factores macho reproductor usado, la raza de la hembra, el sexo de la cría y el tamaño de camada total al nacimiento (TCT), mientras que el peso al destete sólo es afectado por el macho reproductor.

Ninguno de los factores evaluados afecta al porcentaje de mortalidad al nacimiento ni al destete.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Dadas las conclusiones al trabajo, se recomienda lo siguiente:

Realizar trabajos con mayor número de empadres por macho, con la finalidad de conocer el efecto sobre los empadres sucesivos.

Evaluar en las hembras un mayor número de camadas, y observar el efecto del tiempo del empadre y de las sucesivas camadas.

Evaluar el estado fisiológico del macho al inicio del empadre y al final del empadre, para fines de suplementación alimenticia en los machos.

Llevar a cabo investigaciones donde se utilice un mayor número de hembras por macho, con el mismo tiempo de empadre evaluado.

Realizar trabajos con menores densidades de 4-5 hembras por metro cuadrado.

**EFFECT OF MATING TIME ON REPRODUCTIVE AND PRODUCTIVE  
PARAMETERS IN GUINEA PIGS (*Cavia porcellus*), AT RAIN FOREST.**

**ABSTRACT**

The work was done in guinea pigs production barn of Animal Science farm of the National Agrarian University of the Forest, Tingo Maria - Peru; in order to determine the effect of time of mating and subsequent matings on reproductive and productive parameters in guinea pigs bred in the humid tropics. 78 guinea pigs were used: 72 females and 6 males, 36 females of Andean race and 36 of Peru race; females were three months old and weights about 750 g, males were brought from another farm to avoid inbreeding problems, all were of the same race (Peru) and similar age (four months) with an approximate weight of a kilogram. A completely randomized block design with factorial arrangement was used, being the factors: time of mating (14D and 21D days), mating turn (1st and 2nd), male and female race. The results indicate that there were statistically significant differences between the weights of mothers at beginning of breeding season, childbirth and postpartum, being greater at childbirth, the interval between the first and last childbirth ranges from 5.60 to 6.71 days in the factors evaluated. In reproductive parameters, for births rate there were significant statistics differences ( $P < 0.05$ ) for time of mating, male and interaction between time of mating and mating turn, decreasing the rate of births to 2nd breeding season in the 14D time (from 94.45 to 83.33%), for TCT there was statistical

difference in time of mating and for TCV in the male factor; and in the interaction between time of mating and mating turn for both parameters. In production parameters about weight at birth and at weaning there were statistically significant differences in the factors time of mating, male and female race, there were no significant differences in mortality at birth and at weaning, for any of the factors. In conclusion, the time of mating (14D or 21D) and mating turn (1st and 2nd) affect the reproductive and productive parameters of the guinea pigs bred at rain forest.

Keywords: Guinea Pig, time of mating, mating turn, broodstock.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALIAGA, L.; 1979. Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo – Perú. 324 p.
- CHAUCA, L.; 1999. Producción de cuyes en crianza familiar en Perú. En. V Congreso latinoamericano de cuyicultores. Venezuela. Memorias 24-36 p.
- CHAUCA, L.; 1997. Producción de cuyes. FAO. En línea [<http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s00.htm#TopOfPage>].
- CHAUCA, L.; 2005. Sistema de producción de cuyes en serie de guía didáctica. Crianza de cuyes. INIA Lima-Perú. 84p.
- CHAUCA, L. y ZALDÍVAR, M.; 1985. Investigaciones realizadas en nutrición selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. INIPA, Vol. 2(30).
- BURGOS, W.; SOLARTE, C.; CERÓN, M.; 2009. Efecto del tamaño de camada y número de parto en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus* Rodentia: caviidae)\* Rev. Last. Inv. Vol. 7 núm. 2. 9 p.
- DI RIENZO J.A., CASANOVES F., BALZARINI M.G., GONZALEZ L., TABLADA M., ROBLEDO C.W. InfoStat versión 2016. Grupo InfoStat, FCA,

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. URL  
<http://www.infostat.com.ar>

ESCOBAR, A.; CASTRO, J.; CHIRINOS, D. 1993. Uso alternado de cuyes machos mejorados con diferente número de hembras criollas. XVI Reunión Asociación Peruana de Producción Animal APPA - Piura.

ESPINOZA, Q.; 2001. Crianza tecnificada de cuyes. Universidad Nacional del Centro del Perú. UNCP. Facultad de zootecnia. Huancayo-Perú. 84p.

GAMARRA, J.; ZALDÍVAR, M.; FLORIÁN, A. 1990. Determinación de la capacidad de carga para cuyes (*Cavia porcellus*. L.) machos reproductores. XII Reunión asociación latinoamericana de producción animal – ALPA. Campinas, SP, Brasil.

GÓMEZ, B.; Y VERGARA, V.; 1994. Fundamentos de nutrición y alimentación. I curso nacional de capacitación en crianzas familiares de cuyes. INIA-EELM-EEBI. 50p.

JIMÉNEZ, R.; HUAMÁN, A.; 2010. “Manual para el manejo de Reproductores Híbridos Especializados en Producción de carne. Cuyes Genéticamente Geniales. EE IVITA-EI Mantaro. 176p.

JIMÉNEZ, A.; 2005. Determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistemas de crianza en jaula y en poza. Tesis Ing. Zootecnista. Riobamba, Ecuador. Escuela superior Politécnica de Chimborazo. 115p.

- KLAUS, T.; SCHOPPER, H.; HUBER, S.; 2012. Effects of chronic stress during pregnancy on maternal performance in the guinea pig (*Cavia aperea f. porcellus*). Elsevier. Viena- Austria. Vol. (94) 83– 88p.  
[www.elsevier.com/locate/behavproc](http://www.elsevier.com/locate/behavproc)
- MINANG, 2007. Situación de las actividades de crianza y producción de cuyes [en línea]: (<http://www.minang.gob.pe/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion-de-cuyes/12.html>). Documento. 4 marzo. 2015.
- MONCAYO, G.; 1992. Aspectos de manejo en la producción comercial de cuyes en el Ecuador. III curso latinoamericano de producción de cuyes. UNALM. Lima-Perú. 46p.
- RAMÍREZ, B.; 2005. Diversidad genética entre poblaciones domésticas de cuyes y sus afinidades filogenéticas en los cuyes silvestres. Facultad de Ciencias y Filosofía. Universidad Cayetano Heredia. Lima-Perú.
- RAYMONDI, J.; 2008. Mejoramiento genético en cuyes y el potencial genético del INIA. [En línea]: <http://myslide.es/documents/mejoramiento-genetico-de-cuyes-potencial-genetico-del-inia-eea-santa-ana.html>. Documento, 20 de marzo del 2016).
- RIVAS, C.; 2003. Manual sobre el manejo de cuyes. Crianza [En línea]: ([http://www.Manejo de cuyes.com](http://www.Manejo-de-cuyes.com)). PDF: 02 de julio del 2015.
- RODRÍGUEZ, H.; GUTIÉRREZ, G; PALOMINO, M.; HIDALGO, V.; 2015. Características maternas al nacimiento y destete en cuyes de la costa central del Perú. Rev. Inv. Vet. Perú. Vol. 26(1): 77-85 p.



- RODRÍGUEZ, H.; PALOMINO, M.; HIDALGO, V.; GUTIÉRREZ, G.; 2013. Efectos de factores fijos y al azar sobre el peso al nacimiento y al destete en cuyes de la Costa Central del Perú. Rev. Inv. Vet. Vol.24 (1): 16-24 p.
- ROJAS, F.; 1988. Efecto del peso inicial de la Madre al Empadre en el comportamiento Reproductivo y Productivo en cuyes (*Cavia cobayo*) en el trópico. Tesis Ing. Zootecnista. Tingo María-Perú. Universidad Nacional Agraria de la Selva. 45p.
- SALINAS.; 2002. Crianza y comercialización de cuyes. Alimentación e infraestructura, reproducción y manejo de la producción, productos y sanidad. Edit. Ripalme. Lima-Perú. 08, 28, 48, 53, 83p.
- SILVA, V., 2008, Diagnostico de los agentes causales y evaluación de cuatro productos los quimioterápicos en afecciones infecciosos cutáneos de cuyes del proyecto randimark, Tesis para optar el título de ingeniero Zootecnista, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba-Ecuador, 78p.
- VIVANCO, M.; ANGELEZ, V.; MUSCARI, J. y CHAVEZ, J. 1977. Colección, evaluación y conservación del semen del cuy doméstico (*Cavia porcellus*). APPA 1977. Lima – Perú.
- XICOHTENCATL, P.; BARRERA, S.; OROZCO, T.; TORRES, S.; y MONSIVAIS, R.; 2013. Parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México. Vol. 3 (1).

ZALDÍVAR, M.; 1990. Nutrición y Alimentación de los cuyes. Instituto Nacional de Investigaciones. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú.

ZALDÍVAR, M.; QUIJANDRIA, B.; CHAUCA, L. 1986. Influencia de la edad al primer empadre en la producción de cuyes hembras (*Cavia porcellus*). X Reunión Asociación Latinoamericana de Producción Animal – ALPA. X REUNIÓN. Acapulco, México.

ZALDÍVAR, M.; 1989. Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras y sus efectos sobre el tamaño y pesos de camada. Tesis Ing. Zootecnista. Universidad Nacional Agraria la Molina. Lima-Perú. 119p.

# **ANEXO**

**A.1. Análisis de varianza del peso de las reproductoras hembras al inicio del empadre, al parto y al post parto.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>Peso</b>	204	0,86	0,85	10,71

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)**

F.V.	gl	SC	CM	F	Ft	p-valor
<b>Modelo.</b>	2	16472767,9	8236383,95	593,71	2.92	<0,0001
<b>Categoría</b>	2	16472767,9	8236383,95	593,71	2.92	<0,0001
<b>Error</b>	201	2788408,87	13872,68			
<b>Total</b>	203	19261176,8				

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=39,83011

Error: 13872,6809 gl: 201

Categoría	Medias	n	E.E.
<b>INICIO</b>	786,41 <sup>a</sup>	68	14,28
<b>PPARTO</b>	1039,06 <sup>b</sup>	68	14,28
<b>PARTO</b>	1474,43 <sup>c</sup>	68	14,28

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**A.2. Análisis de varianza de la tasa de partos de los factores evaluados.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
<b>Tasa Preñez</b>	24	0,69	0,53	6,95

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	Ft	p-valor
<b>Modelo.</b>	8	15,22	1,9	4,21	1,85	0,008
<b>TIEMPO</b>	1	2,6	2,6	5,75	6,31	0,0299
<b>EMPADRE</b>	1	0,74	0,74	1,65	6,31	0,2188
<b>MACHO</b>	4	10,39	2,6	5,75	2,13	0,0052
<b>RAZA HEMBRA</b>	1	0,74	0,74	1,65	6,31	0,2188
<b>TIEMPO*EMPADRE</b>	1	0,74	0,74	1,65	6,31	0,2188
<b>Error</b>	15	6,78	0,45			
<b>Total</b>	23	22				

Test:t-student Alfa=0,05 DMS=0,58490

Error: 0,4518 gl: 15

TIEMPO	Medias	n	E.E.
<b>14D</b>	9,34 <sup>a</sup>	12	0,2
<b>21D</b>	10,00 <sup>b</sup>	12	0,2

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:t-student Alfa=0,05 DMS=0,58490

Error: 0,4518 gl: 15

EMPADRE	Medias	n	E.E.
<b>2DO</b>	9,49 <sup>a</sup>	12	0,2
<b>1RO</b>	9,85 <sup>a</sup>	12	0,2

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:t-student Alfa=0,05 DMS=1,01307

Error: 0,4518 gl: 15

<b>MACHO</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>M6</b>	8,03 <sup>a</sup>	4	0,35
<b>M4</b>	10,00 <sup>b</sup>	4	0,35
<b>M5</b>	10,00 <sup>b</sup>	4	0,35
<b>M1</b>	10,00 <sup>b</sup>	4	0,35
<b>M2</b>	10,00 <sup>b</sup>	4	0,35
<b>M3</b>	10,00 <sup>b</sup>	4	0,35

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:t-student Alfa=0,05 DMS=0,58490

Error: 0,4518 gl: 15

<b>RAZA HEMBRA</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>A</b>	9,49 <sup>a</sup>	12	0,2
<b>P</b>	9,85 <sup>a</sup>	12	0,2

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:t-student Alfa=0,05 DMS=0,82717

Error: 0,4518 gl: 15

<b>TIEMPO</b>	<b>EMPADRE</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>14D</b>	2DO	8,99 <sup>a</sup>	6	0,28
	1RO	9,69 <sup>ab</sup>	6	0,28
<b>21D</b>	2DO	10,00 <sup>b</sup>	6	0,28
	1RO	10,00 <sup>b</sup>	6	0,28

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**A.3. Análisis de varianza del tamaño de camada total al nacimiento (TCT) y tamaño de camada viva al nacimiento (TCV).**

**Tamaño de camada total al nacimiento o prolificidad (TCT).**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
TCT	67	0,19	0,08	24,69

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	gl	SC	CM	F	Ft	p-valor
Modelo.	8	6,39	0,8	1,7	1,82	0,1176
Tiempo	1	0,28	0,28	0,6	6,31	0,4431
Empadre	1	2,52	2,52	5,36	6,31	0,0242
Macho	4	1,79	0,45	0,95	2,13	0,4397
Hembra	1	0,1	0,1	0,21	6,31	0,6504
Tiempo*Empadre	1	1,7	1,7	3,63	0,16	0,0618
Error	58	27,25	0,47			
Total	66	33,64				

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,33558

Error: 0,4698 gl: 58

Tiempo	Medias	n	E.E.
21D	2,71 <sup>a</sup>	35	0,12
14D	2,85 <sup>a</sup>	32	0,13

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,33528

Error: 0,4698 gl: 58

Empadre	Medias	n	E.E.
1RO	2,60 <sup>a</sup>	34	0,12
2DO	2,97 <sup>b</sup>	33	0,12

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,58707

Error: 0,4698 gl: 58

<b>Macho</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>M2</b>	2,42 <sup>a</sup>	12	0,2
<b>M5</b>	2,75 <sup>a</sup>	12	0,2
<b>M3</b>	2,83 <sup>a</sup>	12	0,2
<b>M1</b>	2,88 <sup>a</sup>	11	0,21
<b>M6</b>	2,89 <sup>a</sup>	8	0,25
<b>M4</b>	2,92 <sup>a</sup>	12	0,2

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,33558

Error: 0,4698 gl: 58

<b>Hembra</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>P</b>	2,75 <sup>a</sup>	35	0,12
<b>A</b>	2,82 <sup>a</sup>	32	0,12

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,47516

Error: 0,4698 gl: 58

<b>Tiempo</b>	<b>Empadre</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>21D</b>	1RO	2,37 <sup>a</sup>	17	0,17
<b>14D</b>	1RO	2,83 <sup>ab</sup>	17	0,17
<b>14D</b>	2DO	2,88 <sup>b</sup>	15	0,18
<b>21D</b>	2DO	3,06 <sup>b</sup>	18	0,16

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )



### Tamaño de camada nacida viva o viabilidad (TCV).

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
TCV	67	0,21	0,10	25,79

### Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	gl	SC	CM	F	Ft	p-valor
Modelo.	8	7,05	0,88	1,92		0,0741
Tiempo	1	0,52	0,52	1,13	6,31	0,2929
Empadre	1	1,78	1,78	3,87	6,31	0,054
Macho	4	2,01	0,5	1,09	2,13	0,3687
Raza hembra	1	0,06	0,06	0,13	6,31	0,7218
Tiempo*Empadre	1	2,69	2,69	5,87	6,31	0,0186
Error	58	26,62	0,46			
Total	66	33,67				

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,33169

Error: 0,4590 gl: 58

Tiempo	Medias	n	E.E.
21D	2,54 <sup>a</sup>	35	0,12
14D	2,71 <sup>a</sup>	32	0,12

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:LSD Fisher Alfa=0,05 DMS=0,33140

Error: 0,4590 gl: 58

Empadre	Medias	n	E.E.
1RO	2,48 <sup>a</sup>	34	0,12
2DO	2,77 <sup>a</sup>	33	0,12

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,58027

Error: 0,4590 gl: 58

<b>Macho</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>M2</b>	2,25 <sup>a</sup>	12	0,2
<b>M3</b>	2,58 <sup>ab</sup>	12	0,2
<b>M6</b>	2,62 <sup>ab</sup>	8	0,24
<b>M5</b>	2,67 <sup>ab</sup>	12	0,2
<b>M1</b>	2,79 <sup>ab</sup>	11	0,21
<b>M4</b>	2,83 <sup>b</sup>	12	0,2

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,33169

Error: 0,4590 gl: 58

<b>Hembra</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>P</b>	2,60 <sup>a</sup>	35	0,12
<b>A</b>	2,65 <sup>a</sup>	32	0,12

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,46965

Error: 0,4590 gl: 58

<b>Tiempo</b>	<b>Empadre</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>21D</b>	1RO	2,19 <sup>a</sup>	17	0,17
<b>14D</b>	2DO	2,65 <sup>ab</sup>	15	0,18
<b>14D</b>	1RO	2,76 <sup>b</sup>	17	0,17
<b>21D</b>	2DO	2,89 <sup>b</sup>	18	0,16

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**A.4. Análisis de varianza del peso al nacimiento (PN) de los cuyes evaluados.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
PN	190	0,52	0,48	12,43

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	gl	SC	CM	F	Ft	p-valor
<b>Modelo.</b>	13	56021,97	4309,38	14,5	1,77	<0,0001
<b>Tiempo</b>	1	2883,78	2883,78	9,7	6,31	0,0021
<b>Empadre</b>	1	0,06	0,06	1,90	6,31	0,9891
<b>Macho</b>	4	5894,31	1473,58	4,96	2,31	0,0008
<b>Hembra</b>	1	1636,33	1636,33	5,51	6,31	0,0201
<b>Sexo cria</b>	1	1362,99	1362,99	4,59	6,31	0,0336
<b>TC nacim</b>	4	44078,39	11019,6	37,08	2,13	<0,0001
<b>Tiempo*Empadre</b>	1	166,11	166,11	0,56	6,31	0,4557
<b>Error</b>	176	52304,32	297,18			
<b>Total</b>	189	108326,29				

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=4,94078

Error: 297,1837 gl: 176

Tiempo	Medias	n	E.E.
<b>21D</b>	136,50 <sup>a</sup>	99	1,76
<b>14D</b>	147,69 <sup>a</sup>	91	1,94

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:t-student Alfa=0,05 DMS=4,93886

Error: 297,1837 gl: 176

<b>Empadre</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>2DO</b>	141,34 <sup>a</sup>	98	1,79
<b>1RO</b>	141,98 <sup>a</sup>	92	1,86

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Test:t-student Alfa=0,05 DMS=8,65218

Error: 297,1837 gl: 176

<b>Macho</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>M2</b>	132,33 <sup>a</sup>	29	3,27
<b>M1</b>	132,39 <sup>a</sup>	36	2,91
<b>M6</b>	138,88 <sup>ab</sup>	23	3,71
<b>M5</b>	145,14 <sup>b</sup>	33	3,10
<b>M3</b>	145,34 <sup>b</sup>	34	3,00
<b>M4</b>	153,81 <sup>c</sup>	35	2,99

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=4,93667

Error: 297,1837 gl: 176

<b>Hembra</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>A</b>	137,10 <sup>a</sup>	94	1,86
<b>P</b>	145,90 <sup>b</sup>	96	1,83

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=4,95400

Error: 297,1837 gl: 176

<b>Sexo cría</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>H</b>	139,02 <sup>a</sup>	103	1,75
<b>M</b>	144,22 <sup>b</sup>	87	1,91

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:t-student Alfa=0,05 DMS=24,59792

Error: 297,1837 gl: 176

<b>TC Nacimiento</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>5</b>	92,38 <sup>a</sup>	4	8,67
<b>4</b>	119,35 <sup>b</sup>	40	2,75
<b>3</b>	139,95 <sup>c</sup>	99	1,78
<b>2</b>	157,72 <sup>d</sup>	46	2,59
<b>1</b>	200,00 <sup>e</sup>	1	17,29

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:t-student Alfa=0,05 DMS=7,01370

Error: 297,1837 gl: 176

<b>Tiempo</b>	<b>Empadre</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>21D</b>	2DO	135,65 <sup>a</sup>	55	2,34
<b>21D</b>	1RO	137,47 <sup>a</sup>	44	2,65
<b>14D</b>	1RO	146,93 <sup>b</sup>	48	2,61
<b>14D</b>	2DO	148,45 <sup>b</sup>	43	2,74

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

**A.5. Análisis de varianza de la mortalidad al nacimiento de los cuyes evaluados.**

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Mortalidad	68	0,07	0	127,24

**Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)**

F.V.	gl	SC	CM	F	Ft	p-valor
<b>Modelo.</b>	8	16,9	2,11	0,56	1,81	0,808
<b>Tiempo</b>	1	1,19	1,19	0,31	6,31	0,5768
<b>Empadre</b>	1	0,61	0,61	1,60	6,31	0,689
<b>Macho</b>	4	7,31	1,83	0,48	2,13	0,7485
<b>Hembra</b>	1	0,96	0,96	0,25	6,13	0,6158
<b>Tiempo*Empadre</b>	1	6,82	6,82	1,8	6,13	0,1849
<b>Error</b>	59	223,49	3,79			
<b>Total</b>	67	240,39				

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,94619

Error: 3,7880 gl: 59

Tiempo	Medias	n	E.E.
<b>14D</b>	1,52	32	0,36
<b>21D</b>	1,65	36	0,33

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,94496

Error: 3,7880 gl: 59

Empadre	Medias	n	E.E.
<b>1RO</b>	1,45	35	0,33
<b>2DO</b>	1,73	33	0,35

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=1,65484

Error: 3,7880 gl: 59

<b>Macho</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>M5</b>	1,14	12	0,57
<b>M4</b>	1,14	12	0,57
<b>M2</b>	1,5	12	0,57
<b>M1</b>	1,61	12	0,57
<b>M3</b>	1,86	12	0,57
<b>M6</b>	2,29	8	0,7

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test: t-student Alfa=0,05 DMS=0,94496

Error: 3,7880 gl: 59

<b>Hembra</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>P</b>	1,47	35	0,33
<b>A</b>	1,71	33	0,35

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Test:t-student Alfa=0,05 DMS=1,33950

Error: 3,7880 gl: 59

<b>Tiempo</b>	<b>Empadre</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>
<b>14D</b>	1RO	1,06	17	0,48
<b>21D</b>	2DO	1,48	18	0,46
<b>21D</b>	1RO	1,83	18	0,46
<b>14D</b>	2DO	1,98	15	0,52

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )