



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y**  
**ZOOTECNIA**



**ÍNDICES PRODUCTIVOS DE CUYES LINEA PERU (*Cavia porcellus linnaeus*) EN LA GRANJA COMERCIAL PROGREN SUR DE LA CIUDAD DE JULIACA**

**TESIS**

**PRESENTADA POR:**

**ALCIDES GIL QUISPE**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
**MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**PUNO – PERÚ**

**2019**



## DEDICATORIA

Con Cariño.

A Dios por haberme dado la fe, la fortaleza, la salud y la esperanza para terminar este trabajo.

A mi padre Carlos Gil Villacorta por los ejemplos de perseverancia, amor, comprensión y apoyo en todos los momentos difíciles.

A mi querida madre Margarita Quispe Cusi por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien, pero más que nada por su amor infinito.

A mi hermano, Rubén Gil Quispe quien me apoyo siempre motivándome a ser mejor profesionalmente.

.

A mis amigos William Condori Barrios y Vidal Huanca Yucra por su incondicional apoyo de una u otra manera contribuyeron en el logro del presente.

Alcides.



## AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a mi familia por estar siempre y apoyarme en toda mi carrera.

A mi alma Mater, la UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO, y a la Gloriosa Facultad de MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA; por haberme dado las bases y elementos en la enseñanza de esta admirable profesión.

A mi director de tesis Dr. Julio MÁLAGA APAZA, por toda la paciencia, valioso tiempo y conocimientos que me sirvieron de gran ayuda. Gracias por todo el apoyo.

Al Dr. Bilo W. Calsín Calsín, Docente de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno, por su voto de confianza y apoyo incondicional en el desarrollo del presente trabajo de investigación.

A la Granja Comercial PROGREN SUR de la ciudad de Juliaca por darme la facilidad de realizar el siguiente trabajo de investigación, dirigido por el MSc. NESTOR CAHUI GALARZA. Muchas gracias.

A mi compañera MVZ Rut Betsaida Vargas Parra por su constante apoyo incondicional.

Alcides.



# ÍNDICE GENERAL

**DEDICATORIA**

**AGRADECIMIENTO**

**ÍNDICE GENERAL**

**ÍNDICE DE FIGURAS**

**ÍNDICE DE TABLAS**

**ÍNDICE DE ACRÓNIMOS**

**RESUMEN ..... 9**

**ABSTRACT..... 10**

## **CAPITULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

**1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN..... 13**

**1.1.1 Objetivo general ..... 13**

**1.1.2 Objetivos específicos ..... 13**

## **CAPITULO II**

### **REVISIÓN DE LITERATURA**

**2.1 Características del cuy ..... 14**

**2.1.1 Sistemas de producción de cuyes..... 16**

**2.1.2 Sistemas de empadre ..... 21**

**2.1.3 Manejo en las etapas del Cuy ..... 22**

**2.1.4 Líneas de cuyes..... 28**

**2.1.5 Tipo de Cuy ..... 30**

**2.1.6 Manejo alimenticio ..... 33**

**2.1.7 Correlaciones..... 39**

**2.2 Antecedentes..... 40**

**2.2.1 Parámetros productivos..... 40**



## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de estudio.....	50
3.2. Material de estudio .....	50
3.3 Procedimiento.....	51
3.3.1 Para los registros.....	52
3.4 Análisis estadístico .....	53

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Peso al nacimiento.....	55
4.2 Tamaño de camada .....	57
4.3 Peso al destete.....	58
4.4 Peso a la saca .....	60
4.5 Tiempo de saca .....	62
4.6 Ganancia de peso .....	63
4.7 Correlaciones.....	65
V. CONCLUSIONES.....	67
VI. RECOMENDACIONES .....	68
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69
ANEXOS.....	77

**Área: Producción animal**

**Tema: Índices productivos en cuyes**

**FECHA DE SUSTENTACIÓN: 19 de agosto de 2019**



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Peso al nacimiento en cuyes .....	55
<b>Figura 2:</b> Peso al destete en cuyes .....	58
<b>Figura 3:</b> Peso a la saca en cuyes.....	61
<b>Figura 4:</b> Ganancia de peso en cuyes .....	63



## ÍNDICE DE TABLAS.

<b>Tabla 1:</b> Ganancia de Peso en Cuyes.....	48
<b>Tabla 2:</b> Distribución de datos en los registros de crianza de cuyes PROGREN SUR Juliaca – San Román Puno.....	51
<b>Tabla 3:</b> Peso al nacimiento (gr) en cuyes de la línea Perú en la granja PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, según sexo. ....	55
<b>Tabla 4:</b> Tamaño de la camada (gazapos/parto) de la granja de cuyes PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca.....	57
<b>Tabla 5:</b> Peso al destete (gr) en cuyes de la línea Perú en la granja PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, según sexo. ....	58
<b>Tabla 6:</b> Peso a la saca (gr) en cuyes de la línea Perú en la granja PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, según sexo.....	60
<b>Tabla 7:</b> Tiempo de saca (días) en cuyes de la línea Perú en la granja PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, según sexo. ....	62
<b>Tabla 8:</b> Ganancia de peso diario (gr) en cuyes de la línea Perú en la granja PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, según sexo. ....	63
<b>Tabla 9:</b> Grado de asociación entre peso al nacimiento con peso al destete en la crianza comercial de cuyes de la línea Perú. ....	65



## ÍNDICE DE ACRÓNIMOS

N°	=	Numero
P.V.	=	Peso vivo
A.C.	=	Antes de cristo
Gr.	=	Gramos
PT	=	Peso total
TCN	=	Total de crías nacidas
RCS	=	Residuo de Cervecería Seco
NDT	=	Nutrientes Digestibles Totales
INIA	=	Instituto Nacional De Innovación Agraria
FN	=	Fecha de Nacimiento
PN	=	Peso al nacimiento
FD	=	Fecha de destete
PD	=	Peso al destete.
GP	=	Ganancia de peso
FV	=	Fecha de venta
PV	=	Peso a la saca o venta
GD	=	Ganancia de peso diario
Rg.	=	Correlación genética
MINAG	=	Ministerio de agricultura





## RESUMEN

El estudio se realizó en la granja de cuyes “PROGRENZ SUR Juliaca - San Román - Puno, con objetivos determinar el peso al nacimiento, tamaño de camada, peso al destete, peso de saca, tiempo de saca y ganancia de peso/día en cuyes de la línea Perú (*Cavia porcellus Linnaeus*) y las correlaciones entre peso al nacimiento y al destete, Peso al destete y peso a la saca. Se utilizó registros productivos, de donde los datos fueron digitados en la hoja de Microsoft Excel. La información fue procesada y analizada mediante el diseño completo al azar, y las medias se contrastaron a través de la prueba de Significación Múltiple de Duncan SAS Versión 9.2. Los resultados del peso al nacimiento fueron en hembras  $147.04 \pm 20.17$  gr y en machos  $149.72 \pm 17.94$  gr ( $P \geq 0.05$ ). Tamaño de camada  $2.83 \pm 0.91$  gazapos. El peso al destete en hembras fue  $261.21 \pm 19.21$  gr y machos  $267.18 \pm 17.15$  g ( $P \leq 0.05$ ). Peso de saca  $808.87 \pm 6.44$  gr en hembras y  $816.12 \pm 5.93$  gr en machos ( $P \leq 0.05$ ). Tiempo de saca fue  $82.17 \pm 4.74$  y  $79.56 \pm 5.66$  días en hembras y machos, respectivamente ( $P \leq 0.05$ ). La ganancia del peso diario fue  $8.08 \pm 0.54$  g. en hembras y  $8.42 \pm 0.64$  g en machos ( $P \leq 0.05$ ). La correlación entre peso al nacimiento y el peso al destete  $r = 0.863$  fue alto y positivo,  $r^2 = 74,47\%$ ; mientras las otras correlaciones reflejaron negativos y bajos. En conclusión, los índices productivos en la crianza de cuyes están dentro de rangos reportados.

**Palabras Claves:** Cuyes, índices productivos, Línea Perú.



## ABSTRACT

The study was carried out in the guinea pig farm “PROGRENZ SUR Juliaca - San Román - Puno, with the objective of determining the birth weight, litter size, weaning weight, bag weight, harvest time and weight gain / day in guinea pigs. of the Peru line (*Cavia porcellus* Linnaeus) and the correlations between birth and weaning weight, weaning weight and sack weight. Production records were used, from which the data were entered into the Microsoft Excel sheet. The information was processed and analyzed using the complete random design, and the means were contrasted through the Duncan SAS Version 9.2 Multiple Significance test. The results of the weight at birth were  $147.04 \pm 20.17$  g in females and  $149.72 \pm 17.94$  g in males ( $P \geq 0.05$ ). Litter size  $2.83 \pm 0.91$  young. Weaning weight in females was  $261.21 \pm 19.21$  g and in males  $267.18 \pm 17.15$  g ( $P \leq 0.05$ ). Bag weight  $808.87 \pm 6.44$  gr in females and  $816.12 \pm 5.93$  gr in males ( $P \leq 0.05$ ). Removal time was  $82.17 \pm 4.74$  and  $79.56 \pm 5.66$  days in females and males, respectively ( $P \leq 0.05$ ). The daily weight gain was  $8.08 \pm 0.54$  g. in females and  $8.42 \pm 0.64$  g in males ( $P \leq 0.05$ ). The correlation between birth weight and weaning weight  $r = 0.863$  was high and positive,  $r^2 = 74.47\%$ ; while the other correlations reflected negative and low. In conclusion, the productive indices in the breeding of guinea pigs are within the reported ranges.

**Key Words:** Cuyes, production indexes, Peru Line.



# CAPITULO I

## INTRODUCCIÓN

En el país la crianza de cuyes tiene una gran importancia económica y un futuro promisorio, en lo que los nuevos enfoques de la producción están orientados a la crianza comercial que junto a un manejo organizado podrían ampliar los beneficios para mayor número de familias dedicados a esta actividad, pues por sus cualidades de la carne como el alto valor nutritivo que es reflejo por su contenido proteico (20.3%) y grasa (7.8%) (Aliaga,2005).

El cuy, es una especie animal con suficiente producto alimenticio que contribuye a la seguridad alimenticia, trabajo e ingresos, que puede disminuir la dependencia y resolver en el creciente déficit de proteína animal puesto que es un producto alimenticio de alto valor nutritivo. Con la importancia que tiene la producción de carnes en la alimentación humana se hace necesario aumentar la producción pecuaria con fines de obtener carcasa de mejor calidad proteica (Chauca, 1997).

En los procesos de evaluación de sistemas productivos y fundamentalmente en los casos de la crianza de cuyes, se hace necesario conocer cuál es el escenario real en el cual se está trabajando. Conociendo que el tamaño de las fincas y fundamentalmente el número de animales por granja se convierte, en estos casos, en un índice, que se hace necesario analizarlo para establecer el universo hacia donde se concentran la mayoría de productores (Matera, J., 1999).



La producción comercial de cuyes contribuye al crecimiento del producto interno bruto, en algunos casos ayuda a dinamizar las exportaciones de productos pecuarios, genera empleos, además de ser fuente que genera nutrientes para el consumo y es factor clave en la lucha contra la inseguridad alimentaria y el desarrollo rural sustentable. Los productores requieren para su desarrollo no solo el acceso a mejores y nuevas tecnologías, sino especialmente a innovaciones en los sistemas de producción, que garanticen su acceso a mercados y/o mejoren la contribución del auto consumo a los requerimientos de las dietas alimentarias.

Particularmente para los consumidores, la crianza de cuyes puede ser un medio importante que le permita aumentar su potencial nutritivo y económico. La venta y el consumo de la carne de cuyes pueden reducir la vulnerabilidad de los hogares a las privaciones estacionales de alimentos e ingresos, satisfacer las necesidades más amplias de seguridad alimentaria y mejorar el estado nutricional de las familias más pobres, especialmente las mujeres, los niños y los ancianos. Así pues, el cuy es un importante bien de capital que, con una atención cuidadosa, puede dar un impulso a los hogares para salir de la pobreza extrema y beneficiarse de las economías de mercado. Por lo manifestado en el precedente, el trabajo de investigación se propuso en determinar los índices productivos de cuyes línea Perú (*cavia porcellus linnaeus*) en la granja comercial Progensur de la ciudad de Juliaca. Así mismo determinar el peso al nacimiento, tamaño de camada, peso al destete, peso de saca, tiempo de saca y ganancia de peso /día en la crianza comercial de cuyes de la línea Perú, considerando sexo y determinar las correlaciones entre peso al nacimiento y peso al destete, peso al nacimiento y tiempo de saca, peso al nacimiento y



ganancia de peso/día y tiempo de saca y ganancia de peso/día en la crianza comercial de cuyes de la línea Perú. Plantándose los siguientes objetivos:

## 1.1 OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1.1 Objetivo general

Determinar índices productivos en cuyes Línea Perú (*cavia porcellus linnaeus*) en la Granja Comercial PROGREN SUR de la ciudad de Juliaca

### 1.1.2 Objetivos específicos

- Determinar el peso al nacimiento, tamaño de camada, peso al destete, peso de saca, tiempo de saca y ganancia de peso/día en cuyes de la línea Perú (*Cavia porcellus Linnaeus*).
- Determinar las correlaciones entre peso al nacimiento y al destete, Peso al destete y peso a la saca en cuyes de la línea Perú (*Cavia porcellus Linnaeus*).



## CAPITULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

#### 2.1 Características del cuy

El cuy es un mamífero roedor originario de las zonas andinas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú; domesticado hace 2,500 a 3,600 años. En la actualidad, a pesar de que el consumo de esta especie está circunscrito a las zonas del área andina, su aceptación y consumo se han visto difundidos hacia la Costa y Selva por efecto de la migración del poblador andino que ha llevado sus costumbres y tradiciones (Chauca L. , 1994, págs. 36-37).

La adaptación del cuy a diferentes ecosistemas ha hecho posible su exportación a países como Venezuela y Cuba, como alternativa para pequeños productores. Fuera de América Latina, la crianza de cuyes se ha promovido en África (MINAG, 2005).

El cuy está considerado como una especie estratégica por las siguientes características: Calidad de su carne, precocidad, prolificidad, herbívoro con buenos índices de conversión y por qué no compite con el hombre en el uso de grano (Caballero, 1973) .

En la década del 90 con las Líneas Perú, Inti, Andina la crianza de cuyes se torna en una actividad productiva. Su precocidad y eficiencia en convertir alimento pone a los cuyes como una especie productora de carne. En 1993 se realizan las evaluaciones



económicas y de factibilidad de la crianza en los sistemas familiar y familiar comercial (Chauca L. , 2014). Los genotipos mejorados en la producción comercial de cuyes la constituyen en la actualidad, la línea Perú, Andina e Inti.

En la interpretación de los resultados se usó la clasificación referencia por (Paredes, 1988) de 0,00 a 0,20 muy bajo, 0,21 a 0,40 bajos, 0,41 a 0,60 moderado, 0,61 a 0,80 alto y de 0,81 a 1,00 muy alto.

#### **a) Origen del cuy**

(Calero del Mar, 1978) el cuy es un mamífero del orden de los roedores cuyo centro de domesticación ha sido fijado en la zona central del Perú, desde antes de la conquista del imperio incaico, los nativos de esta parte de América criaban esta especie y utilizaban su carne como alimento en la dieta diaria atribuyendo su origen a las zonas alto andinas del Perú y Bolivia. Y, además, indica que en diferentes regiones geográficas del Perú vive una gran variedad de roedores, algunos domésticos y otras salvajes que pertenecen en su mayoría al género *cavia*, así tenemos uno en especial *Cavia tachudii*, siendo considerado por Hekinghus como el antecesor del cuy doméstico (*Cavia porcellus* L.). El cuy es un mamífero de orden de los roedores cuyo centro de domesticación ha sido fijado en la zona central del sur del Perú, desde antes de la conquista del imperio incaico, los nativos de esta parte de América criaban esta especie y utilizaban su carne como alimento.



Las pruebas existentes demuestran que el cuy fue domesticado hace 2500 a 3600 años. En los estudios estratigráficos hechos en el Templo del Cerro Sechín (Perú), se encontró abundantes depósitos de excretas de cuy y en el primer periodo de la Cultura Paracas, denominado Cavernas (250 a 300 A.C.), ya el hombre se alimentaba con carne de cuyes; para el tercer periodo (1400 D.C.) esta cultura en casi todas las casas tenía un cuyero. Se han encontrado cerámicas, como los huacos Mochicas y Vicus que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana (Chauca L. , 1997, pág. 6).

### **2.1.1 Sistemas de producción de cuyes**

#### **a) Crianza Familiar**

(Arroyo, 1990, pág. 36). Define a las llamadas crianzas familiares como aquellas que concentran una menor cantidad de animales en espacios más reducidos (minifundios), manejan varias especies (multicrianza), hacen uso de la mano de obra familiar, para la alimentación hacen uso de subproductos agrícolas y de cocina, tienen niveles tecnológicos bajos, y son usados como una reserva económica para época de crisis, o forman parte de la dieta alimenticia del pequeño criador.

La crianza familiar de cuyes es la más difundida en el Perú, presente en el 93,1% de los productores (Chauca L. , 1995b). El cuidado de los cuyes es sobre todo responsabilidad de las amas de casa, los hijos en edad escolar y otros miembros de la familia, en menor proporción el esposo participa (Chauca L. ,, 1994).





En la sierra el ambiente de crianza es normalmente la cocina; en otras zonas construyen pequeñas instalaciones colindantes a sus viviendas. El número de animales está determinado básicamente por el recurso alimenticio disponible (malezas, residuos de cosechas y de cocina). Es común encontrar núcleos de producción entre 10 a 50 animales (Chauca L. , 1995a).

La crianza familiar se caracteriza por el escaso manejo que se da a los animales; se los mantienen en solo grupo sin tener en cuenta la clase, el sexo o la edad, razón por la cual se obtienen poblaciones con un alto grado de consanguinidad y una alta mortalidad de crías (38%) aplastados por animales adultos, siendo los más vulnerables los recién nacido (Chauca L. , 1997). Otra característica de este sistema es la selección negativa que se efectúa con los reproductores, pues es común sacrificar o vender a los cuyes más grandes.

La distribución de la población de cuyes a nivel familiar no mantiene una buena relación productiva, encontrándose un alto porcentaje de reproductores. Los cuyes criollos constituyen la población predominante, se caracterizan por ser pequeños, rústicos, de crecimiento lento (3,2 g/animal/día) y con conversiones alimenticias altas de 16:1, alcanzando el peso de comercialización a las 20 semanas (MINAG, 2005) y como consecuencia del mal manejo se logran índices productivos inferiores a 0,2 (Chauca L. , 1995b).

En el departamento de Cajamarca, el 44,6% de los productores crían cuyes exclusivamente para autoconsumo; otros cuando disponen de excedentes, los



comercializan para generar ingresos (49,6%); pocos son los que los crían exclusivamente para la venta (Chauca L. , 1994).

### **b) Crianza comercial**

Es poco difundida y más circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas; se trata de la actividad principal de una empresa agropecuaria, donde se trabaja con eficiencia y se utiliza alta tecnología. Tendencia es a utilizar cuyes de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento. El desarrollo de este sistema contribuirá a ofertar carne de cuyes en las áreas urbanas donde al momento es escasa. Una granja comercial mantiene áreas de cultivo para siembra de forraje, el uso de alimento balanceado contribuye a lograr una mejor producción. Los índices productivos son superiores a 0,75 crías destetadas/hembras empedradas. Produce cuyes «parrilleros» que salen al mercado a edades no mayores de 10 semanas, con pesos promedios de 900 gr. Los reproductores y los cuyes de recría se manejan en instalaciones diferentes con implementos apropiados para cada etapa productiva. Los registros de producción son indispensables para garantizar la rentabilidad de la explotación.

La función de este sistema es producir carne de cuy para la comercialización con el fin de obtener beneficios. Usualmente tiene el carácter de una empresa agropecuaria, entonces viene a ser un sistema eficiente. La tendencia es a utilizar cuyes de líneas selectas, precoces y prolíficas y eficientes convertidores de alimento (Chauca L. , 2003, págs. 65-69). Cuentan con instalaciones adecuadas conforme a las condiciones climáticas a la zona.



Es el sistema más recomendable para obtener el mayor rendimiento de los cuyes. Las ventajas de la crianza en pozas, permite la disminución de la mano de obra porque facilita el manejo, se puede tener un mayor control de la sanidad y facilita la ubicación de los animales por clases (Chauca L. , 1994, págs. 36-37).

Es una actividad orientada al mercado, por lo tanto, se busca optimizar el proceso productivo para maximizar ganancias. Son muy pocos los productores los que se dedican a esta actividad, ubicándose las explotaciones en zonas circundantes a las áreas urbanas (MINAG, 2005).

La alimentación de los cuyes es a base de forrajes cultivados, subproductos industriales y alimentos balanceados. La mano de obra es contratada y el nivel tecnológico utilizado es de medio a alto (Chauca L. , 1995a).

Los reproductores y los cuyes de recría se manejan en instalaciones diferentes con implementos apropiados para cada etapa productiva. Los registros de producción son indispensables para garantizar la rentabilidad de la explotación (Chauca L. , 1997, pág. 17).

La tendencia es utilizar cuyes de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento (Chauca L. , 1995a). Bajo este sistema se logra una ganancia de peso de hasta 10 g/animal/día (MINAG, 2004). Los índices productivos son superiores a 0,75 crías/destetadas/hembra empadradas. Se producen cuyes “parrilleros” que salen al



mercado a edades no mayores de 10 semanas, con peso promedio de 900 g (Chauca L. , 1995a, pág. 17).

### **c) Crianza Familiar- Comercial**

La crianza familiar – comercial es poco difundida, está presente en el 6,8% de los productores (Chauca L. , 1994). Este tipo de crianza de cuyes nace siempre de una crianza familiar organizada, y está circunscrita al área rural en lugares cercanos a las ciudades en donde los cuyes pueden ser comercializados. El tamaño de la explotación dependerá de la disponibilidad del recurso alimenticio. En este sistema, por lo general se mantienen entre 100 y 500 cuyes, y un máximo de 150 reproductoras. Las instalaciones se construyen especialmente para este fin, utilizando materiales de la zona. Toda la población se maneja en un mismo galpón, agrupados por edades, sexo y clase (Chauca L. , 1997).

La mano de obra es familiar. La alimentación es sobre la base de subproductos agrícolas, forraje y en algunos casos se suplementa con subproductos industriales. Por lo general, se destina pequeñas áreas para la producción de forraje (Chauca, 1994a), lo cual exige una mayor dedicación de mano de obra para el manejo de los animales como para el mantenimiento de las pasturas (Chauca L. &., 1985, págs. 2-30).

Este sistema utiliza cuyes criollos cruzados con líneas precoces (Perú e Inti), esta alternativa genera animales que pueden salir al mercado a las 9 semanas de edad (Chauca L. , 1995b) .La mayor eficiencia se refleja en el índice productivo, que puede llegar a 0,8 (MINAG, 2005).



### **2.1.2 Sistemas de empadre**

El cuy es una especie poliéstrica, que presenta celo durante todo el año y el 64% de las hembras, tienen la capacidad de presentar celo inmediatamente después del parto. Este sistema es la más adecuada en la crianza de cuyes a nivel comercial, en donde se aprovecha el empadre de sistema intensivo o postpartum, y el empadre controlado sistema extensivo o empadre pos destete (Chauca F. , 1993).

#### **a) Empadre sistema intensivo**

Se aprovecha el celo post parto, el mismo que se presenta a las 2 ó 3 horas después que las hembras dan cría, la hembra queda preñada y permanece en la poza de empadre con todas sus crías y con el macho quien nuevamente lo cubre, y así sucesivamente hasta por un año y medio; las crías se destetan a los 10 a 15 días, estos se separan por sexo y se colocan en las pozas de recría donde se seleccionaran como reproductores tanto hembras como machos y se procederá a la saca de los descartes. Las madres volverán a parir a los 68 días, lográndose de 4 a 5 camadas por año/hembra en este sistema (Condor Y. &., 2009).

#### **b) Empadre controlado sistema extensivo**

Se fundamenta en que se deja descansar a la hembra hasta el destete. Esto quiere decir que en cuanto queda preñada se le separa del macho y poco antes del parto se coloca en la poza de maternidad hasta un lapso de 10 a 15 días, luego del cual se le retorna a la poza de empadre para una nueva cópula, las crías se colocan en las pozas de recría y con este sistema se obtiene de 3 camadas por año /hembra (Condor Y. &., 2009).



### 2.1.3 Manejo en las etapas del Cuy

#### a) Pubertad y celo

Si la alimentación es correcta la hembra alcanza la pubertad alrededor de los 80 días de edad, fenómeno que se manifiesta con la aparición del primer celo. Sin embargo, existen grandes variaciones de las cifras que van desde 37 a 128 días. A partir de ese momento irá teniendo celo periódicamente, en lo que se denomina celo estral. Normalmente el ciclo estral del cuy, es decir, el intervalo entre un celo y otro oscila entre 14 y 19 días, con una media de 16, el celo en sí, o estro, apenas dura unas 8 horas, y viene anunciado por una fase previa (proestro) de unas 14 horas de duración y seguido de una fase posterior (metaestro) de unas 20 horas más. El período de celo se llama estro y tiene una duración de 12 a 15 horas. El estro es el único período en que la hembra es fértil y acepta al macho. Unas 10 horas de iniciado el celo se produce la ovulación, tanto si el macho está presente como si no. En ella se liberan unos óvulos que apenas vivirán unas 15 horas, a menos que sean fecundados. Esta vida tan breve es el único margen de tiempo disponible para que la hembra quede gestante, lo que justifica que siempre haya un macho alojado junto con las hembras (Cruz H. , 2008).

El celo en la hembra no es evidente a simple vista; es necesario sujetar al animal y observar sus órganos genitales. Si la hembra se encuentra en celo se notará la vagina ligeramente enrojecida y con los labios vulgares brillantes y lubricados. Esta práctica sin embargo no es recomendable, pues trae como consecuencia indisposición general del grupo de animales al tratar se sujetar uno de ellos, lo cual puede causar estrés y hasta



problemas de aborto en las hembras preñada (Agropecuario, 2006).

El celo post-parto, se produce de 2 a 3 horas después del parto y dura unas 3,5 horas (Cruz H. , 2008).

### **b) Copula y gestación**

Los cuyes copulan todas las épocas del año, generalmente de noche. Ya hemos dicho que el celo tiene una duración muy breve y, por lo tanto, es imprescindible que en la misma poza se encuentre el macho y la hembra. En caso contrario cuando nos demos cuenta de que la hembra está en celo probablemente ya será demasiado tarde y al juntarla con el macho lo rechazará inmediatamente (San Miguel, 2004).

Debe considerarse que el cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen capacidad de presentar un celo postpartum, siempre asociado con una ovulación. El período de gestación promedio proporcionado por diferentes autores es de 67 días. Aunque este varía de acuerdo a diferentes factores entre ellos el número de fetos portados, quienes determinan una relación inversa. En relación con el sexo de los animales gestados, el tiempo de gestación de aquellas camadas con un mayor número de machos se prolonga alrededor de medio día más que aquellas que tienen un mayor número de hembras (Tuapanta, 2011, pág. 124).

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 (Tuapanta, 2011).

### **c) Parto**

El parto constituye el nacimiento de las crías gestadas en el vientre materno, el mismo que en esta especie animal se produce generalmente en la noche; cuando se acerca este proceso la hembra cambia su comportamiento, se aparte del grupo, se encoge y efectúa contracciones de la parte abdominal, lo que a su vez permite que los fetos sean expulsados de uno en uno cada 2 o 3 minutos, la madre es quien limpia a las crías de las envolturas fetales en las cuales están envueltas en el útero, las mismas que son lamidas e ingeridas por la madre (Sierra, 2010).

### **d) Lactancia**

La hembra solo tiene dos pezones, pero puede criar con facilidad a toda la camada por que la leche materna es de muy buena calidad, y las crías maman indistintamente de cualquier madre que tenga leche, además de ir comiendo forraje desde el primer día. La leche del cuy es mucho más espesa que el de la vaca, casi pastosa (San Miguel, 2004).

Los primeros días su crecimiento es muy acelerado, ya que se nutre de la leche





materna. El periodo de lactancia puede extenderse hasta cinco semanas si se deja a las crías con la madre (Aliaga L. &, 1979).

#### e) Destete y sexaje

El destete, es una práctica que debe hacerse siempre y consiste en separar a los lactantes de las madres y agruparlos por sexo, edad y tamaño. El destete debe realizarse entre la segunda y tercera semana de edad. Al hacerlo es necesario que se vea el tamaño de las crías, ellas duplican su peso entre el nacimiento y el destete. Asimismo, es necesario que se determine el sexo de las crías para ubicarlas en las pozas de recría (Coral, 2010).

Pero experiencias realizadas con diferentes edades de destete han mostrado que los animales destetados a los 10 a 12 días alcanzan el mismo peso a los 90 días, que los que tuvieron períodos de lactancia más largos. Por tanto, no conviene retener a las crías con la madre por más de dos semanas, ya que es innecesario. Después de los 12 días la hembra deberá devolverse a la poza del empadre y los gazapos deben destinarse a la cuyera de engorde o de crianza para los nuevos reproductores. El aparato genital del macho está constituido esencialmente por el pene y los testículos. Externamente se observa que el cuy macho carece de abertura genital entre el orificio uretral y ano. Por debajo de éste se observa un pequeño pliegue rectilíneo donde se aloja el pene presionando ligeramente sobre él se puede provocar su salida. Así mismo, a ambos lados se encuentran los sacos escrotales que contienen los testículos. El aparato genital del cuy hembra está formado por los ovarios y el útero, que desembocan en la vagina. Externamente la vagina presenta un pliegue característico en forma de “Y”, totalmente



distinto del pliegue longitudinal del macho. Por otro lado, carece de bolsa escrotal y de testículos (San Miguel, 2004), concluida la etapa de cría debe sexarse y agruparlos en lotes menores de 10 machos o 15 hembras. A simple vista no es posible diferenciar los sexos, debe cogerse al animal y revisarse los genitales. Una presión en la zona inguinal permite la salida del pene en el macho y una hendidura en las hembras (Aliaga L. &, 1979).

#### **f) Castración**

Castración, extirpación de las gónadas (testículos en el hombre y ovarios en la mujer) en seres humanos o animales (Tuapanta, 2011).

Los machos son castrados con la finalidad de bajar la agresividad y evitar peleas que provocan lastimaduras en la piel lo que es factor de rechazo al momento de la comercialización. Está actividad puede realizarse a la tercera o cuarta semana.

Existen varias técnicas para realizar la castración en cuyes machos: *Quirúrgico a testículo abierto*; Se realiza un corte en cada testículo, se realiza una ligadura o hemostasis con pinza, se corta o extirpa cada testículo, luego se procede a suturar o cocer cada herida para evitar que salgan los intestinos, en razón de que los cuyes no tienen bolsa escrotal. *Químico*; se utiliza ácido láctico, 0,1 ml/testículo teniendo la precaución de utilizar la dosis exacta para evitar quemaduras de los animales. *Física*; se logra destruyendo cada testículo mediante aplastamiento por presión con los dedos pulgar e índice, a este método se conoce también como timbre (Cruz H. , 2008).



Según la Ing. Lilia Chauca, la castración no mejora el crecimiento ni la calidad, si tranquiliza al animal. La castración no es tan fácil hacerla en cuyes, hay trabajos realizados en la Universidad San Agustín de Arequipa, otro trabajo conjunto con la Universidad Alas Peruanas. La conclusión es mejor no hacerla sino trabajar con cuyes precoces (Tuapanta, 2011).

### **g) Recría**

Este periodo es el tiempo de transición entre el destete y el sexaje. Es esta etapa los cuyes destetados (macho y hembras) son llevados a espacios especiales por un espacio de 10 a 15 días, hasta completar un peso de 350 - 400 gramos. A ese tiempo pueden ser sexados para luego ser llevados a espacios de engorde (Tuapanta, 2011).

### **h) Engorde**

Al final de la recría se debe determinar el sexo y caracterizar al animal, a fin de poder identificarlo con relativa facilidad. El sexaje se realiza cogiendo a cada cría de espaldas y observando sus genitales. Se puede ver que las hembras presentan la forma de una “Y” en la región genital y los machos una especie de “i” claramente diferenciable. Si no sexan los cuyes a tiempo, habrá copulas prematuras entre familia y ello ocasionará el enanismo generacional en los cuyes, que es lo que sucede en la crianza familiar o artesanal. Esta etapa comprende el periodo desde el sexaje hasta el momento de la saca. Los animales se colocan en número de 10 a 15 cuyes del mismo sexo por nivel de jaula o poza, tomando en cuenta las dimensiones de la misma. La fase de engorde tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea y alimentación empleada, es



recomendable no prolongar por mucho tiempo, para evitar peleas entre los machos, las cuales causan heridas y malogran la calidad de la carcasa. Aquellos cuyes que tengan un déficit de peso, podrán ser castrados químicamente para un aumento de peso rápido (Herrera, 2007).

#### **2.1.4 Líneas de cuyes**

##### **2.1.4.1 Línea Perú**

Considerado como raza con Jiménez (2005) provienen de eco tipos muestreados en la sierra norte del Perú, mediante selección en base a peso vivo individual, que luego por mejoramiento dio origen a una raza precoz. Denominada también como Línea Pesada.

Seleccionada por su mayor peso a la edad de comercialización, se caracteriza por su precocidad, ya que se obtienen pesos de 800g, a los 2 meses de edad y tienen conversiones alimenticias de 3.8 al ser alimentada en buenas condiciones con concentrados balanceados. Su prolificidad promedio es de 2,3 crías de nacidas vivas. El color de su pelaje es blanco con rojo siendo su pelo liso y pegado al cuerpo, sin remolinos (Chauca L. , 1997) .

También seleccionada por su precocidad, alcanza pesos de 800 g a las 9 semanas de edad (momento óptimo para su comercialización), tiene conversiones alimenticias de 3.81 bajo condiciones óptimas. Su prolificidad en promedio es de dos crías por parto. Pertenecen al Tipo 1, de color alazán (rojo) puro o combinado con blanco (Muscari, 1994).



#### **2.1.4.2 Línea Andina**

Desarrollada a partir de una selección “cerrada” de cuyes procedentes de eco tipos cajamarquinos, de alta productividad, prolificidad y alta incidencia de gestación postparto. Su prolificidad (3.9 crías/parto) obtiene, además, un número mayor de crías por unidad de tiempo, como consecuencia de aprovechamiento de su mayor frecuencia de presentación de celo Postpartum (84%) en comparación con otras líneas. Son de color blanco con ojos negros (Chauca L. , 1995a).

#### **2.1.4.3 Línea Inti**

Seleccionada por su precocidad, es la que mejor se adapta nivel de productores logrando altos índices de sobre vivencia. Alcanzan en promedio 800 g de peso a las diez semanas de edad, con prolificidad de 3.2. Existe predominancia de color bayo entero o combinado con blanco (Chauca L. , 1995a). Los avances en la genética animal, la nutrición y las prácticas de manejo han llevado a cambios considerables, inclusive las de adaptación medio ambiental dentro de granjas a distintas altitudes (Fournel, 2017, págs. 96-123).



### 2.1.5 Tipo de Cuy

Los autores Condor y Pucuhuaranga (2009) para el estudio de los tipos y variedades agruparon a los cuyes de acuerdo a su conformación, forma y longitud del pelo y tonalidades de pelaje.

#### a) Clasificación según la conformación

- **Tipo A.**

Corresponde a cuyes «mejorados» que tienen una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, clásico en las razas productoras 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 (Cruz H. , 2008).

- **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 (Díaz, 2014).



## b) Clasificación según el pelaje

- **Tipo 1.**

Es de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, es el más difundido y caracteriza al cuy peruano productor de carne. Puede o no tener remolino en la frente. Se encuentran de colores simples claros, oscuros o combinados. Es el que tiene el mejor comportamiento como productor de carne.

- **Tipo 2.**

Es de pelo corto, lacio, pero forma rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo, es menos precoz. Está presente en poblaciones de cuyes criollos, existen de diversos colores. No es una población dominante, por lo general en cruzamiento con otros tipos se pierde fácilmente. Tiene buen comportamiento como productor de carne.

- **Tipo 3.**

Es de pelo largo y lacio, presenta dos subtipos que corresponden al tipo I y 2 con pelo largo, así tenemos los cuyes del subtipo 3-1 presentan el pelo largo, lacio y pegado al cuerpo, pudiendo presentar un remolino en la frente. El subtipo 3-2 comprende a aquellos animales que presentan el pelo largo, lacio y en rosetas.



Está poco difundido, pero bastante solicitado por la belleza que muestra. No es buen productor de carne, si bien utilizado como mascota.

- **Tipo 4.**

Es de pelo ensortijado, característica que presenta sobre todo al nacimiento, ya que se va perdiendo a medida que el animal se desarrolla, tornándose en erizado. Este cambio es más prematuro cuando la humedad relativa es alta. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeada, de tamaño medio. Tiene una buena implantación muscular y con grasa de infiltración, el sabor de su carne destaca a este tipo. La variabilidad de sus parámetros productivos y reproductivos le da un potencial como productor de carne.

### **c) Clasificación según el color del pelaje**

Existen dos tipos de pigmentos que dan coloración al pelaje de los cuyes, estos son: el granular y el difuso. El pigmento granular tiene tres variantes: rojo, marrón y negro; los dos últimos se encuentran también en la piel dándole un color oscuro. El pigmento difuso se encuentra entre el color amarillo pálido a marrón rojizo, estos pigmentos fueron encontrados en la capa externa del pelo, se encuentra completamente formados y siempre en asociación con pigmentos granulados (Chauca L. , 1997, págs. 10-11).

Los cambios de tonalidades de color como consecuencia de cambios de temperatura en cuyes se aprecian en animales jóvenes, a medida que se acentúa el frío, los





colores se oscurecen. Hay que notar una característica muy particular en el pelo del cuy y es que la base del pelo tiene un color blanco en el caso de los pelajes claros y un poco gris en el caso de pelajes oscuros (Condor Y. &, 2009).

Conforme se llega a la punta la coloración del pelo se va acentuando y comienza a aparecer el color que va a presentar la capa del animal. También se observa que la fibra de la capa externa del animal es más gruesa que la capa interna. El pelo del cuy está compuesto por una capa externa o cutícula la cual es fina y la corteza que es medular. La finura es irregular debido al alto grado de variación del diámetro, lo cual determina su baja condición textil, asimismo no resiste a las tensiones debido a su gran contenido medular. La longitud es variable de acuerdo al tipo. Los tipos I y 2 tienen fibras cortas y lacias, sin embargo, sus características de suavidad y brillo son cualidades sobresalientes (Chauca L., 1997, pág. 11) .

La clasificación de acuerdo al color del pelaje se ha realizado en función a los colores simples, compuestos y a la forma como están distribuidos en el cuerpo.

#### **2.1.6 Manejo alimenticio**

Las necesidades alimenticias van a variar de acuerdo con cada etapa reproductiva, siendo las cobayas en gestación y lactancia las que necesitan un mayor consumo de proteína, aproximadamente de 18 a 22% (NRC, 1978, pág. 96).



De acuerdo con el tipo de crianza y las posibilidades del productor, se utilizan tres sistemas de alimentación: (1) alimentación en base a forrajes, utilizando únicamente pastos; (2) alimentación en base a concentrados, utilizando balanceados comerciales o productos agrícolas como el maíz, cebada u otros; y alimentación mixta, la cual combina las dos fuentes alimenticias anteriores, usualmente en una proporción de 80% forrajes y 20% concentrado. Si se utiliza una alimentación mixta, es recomendable alimentar a los cuyes 4 veces al día, dividido en 3 raciones de forraje y 1 de concentrado (Pampa, 2010). Todos los requerimientos nutricionales deben ser cubiertos; así Aliaga, y col (2009) menciona que los cuyes de cuatro semanas de edad necesitan un consumo de alrededor de 80 a 100 g de forraje y a la octava semana de 160 a 200 g.

#### **a) Alimentación en base de forraje**

Este tipo de alimentación dependerá de la estación del año y la disponibilidad de cada forraje; estos alimentos aseguran una ingesta adecuada de vitamina C y fibra, aunque no cubren completamente sus requerimientos nutricionales. De acuerdo con la zona en la que se encuentren, los cuyes reciben diferentes tipos de forraje como maíz, Rye Grass (*Lolium perenne*), alfalfa (*Medicago sativa*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), entre otros. No se debe administrar estos forrajes cuando están fermentados, calientes o recién cortados ya que ocasionarán enfermedades gastrointestinales (Fernandez, 2019, pág. 23).

La alimentación a base de forraje, es comúnmente utilizado en cranzas familiares. Los forrajes difieren en calidad, las leguminosas como la alfalfa y vicia son las que tienen la mejor calidad nutricional. Una buena alimentación la obtiene suministrando una mezcla de leguminosas y gramíneas. Los forrajes deben ser oreados en sombra antes del



suministro de esta manera se evita el timpanismo. El cuy puede consumir abundante forraje, pero no siempre satisface sus necesidades nutritivas y por ello es que debe suministrarle concentrado (Chauca L. , 2014).

Vivas (2009) nos indica que el consumo promedio es de 30% del peso vivo. Un gazapo puede consumir hasta 100 g de forraje verde en los primeros días de nacido, duplicando su consumo a la cuarta semana, en reproductores su consumo va de 350 g a 500 g, sin embargo, se observa un crecimiento lento comparado con la alimentación mixta. Por lo cual Caicedo (2000) recomienda proporcionar forraje verde dos veces al día con una ración no menor a 350 g/animal/día.

En etapa de engorde, al comparar tres sistemas de alimentación con cuyes mejorados de 3 a 4 semanas de edad, su consumo promedio de alfalfa fresca fue de 298 g/animal/ día, con un peso final promedio de 873 g y una ganancia de peso promedio de 422 g y una conversión alimenticia de 8.66 para la alimentación solo con forraje verde (Almonte, 2001).

#### **b) Alimentación mixta**

Esta alimentación se basa en el suministro de forraje más la adición de concentrado, con la finalidad de satisfacer todos los requerimientos nutricionales, ya que el concentrado proporciona los niveles de proteína, energía, minerales y vitaminas que le faltan a los forrajes. Las etapas óptimas para el suministro de concentrado son al inicio del empadre para asegurar un mayor número de crías/parto, al final de la preñez para brindarle



mayor cantidad de nutrientes a las crías y una o dos semanas antes de la venta de los animales para consumo (Fernández, 2019, págs. 23-24).

Cuando la alimentación es mixta, el alimento es forraje y balanceado, los animales alimentados con este tipo de sistema obtienen ganancias superiores a diferencia de los que solo consumen forraje (Moreno, 1968). Cabe mencionar que el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra, vitamina C y ayuda a cubrir, en parte, los requerimientos de algunos nutrientes, por otro lado, el alimento balanceado satisface los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas.

Utilizando forraje y alimento balanceado, los valores registrados para los índices reproductivos obtenidos fueron para fertilidad entre 72.2 por ciento, y 100 por ciento, mortalidad de crías al nacimiento 5.7 por ciento, pesos promedios al nacimiento de 151.1 g y al destete 294.4 g (Dulanto, 1999).

Alejandro (2016) al evaluar dos niveles de energía y dos sistemas de alimentación en cuyes hembras reproductoras, observó que los valores para fertilidad para una alimentación mixta eran del 100%. Mientras que Mamani (2015) con un estudio similar obtuvo una fertilidad del 79% para este sistema de alimentación.

Por su parte Almonte (2001) en su tratamiento a base de concentrado y forraje (alfalfa), obtuvo los mejores resultados promedios de incremento de peso con 642 g para machos y 610 g para hembras, con incrementos diarios de 10,67 y 9,69 g/día, respectivamente.



### c) Alimentación en base de concentrado.

Este sistema utiliza alimentos formulados específicamente para cubrir los requerimientos nutricionales. Es necesario brindar este alimento de forma politizada para evitar el desperdicio. El suministro de concentrado varía de acuerdo con la edad y etapa reproductiva de los animales (Fernandez Quinteros, 2019, pág. 70).

La alfalfa es una de las leguminosas más importante en la alimentación de cuyes debido a su alto contenido de celulosa y considerable cantidad de proteína, es por ello que Chauca (1997). Se recomienda incluirla en todas las formulaciones alimenticias. La celulosa tiene un papel importante en la digestión, pues permite una mayor absorción de nutrientes al retardar los movimientos del contenido intestinal.

La alimentación con alimento balanceado se presenta en la actualidad como una alternativa interesante, puesto que la crianza de cuyes está condicionada por la escasez de forraje (Aliaga, Moncayo, & Rico, 2009).

Así también indica que al utilizar el balanceado como único alimento, se requiere preparar una buena ración de tal forma que satisfaga los requerimientos nutritivos del animal, siendo el punto más crítico de este sistema la incapacidad del cuy para sintetizar Vitamina C en el organismo; por tanto, se debe administrar en forma directa y estable disuelta en agua (Esquivel, 1994), o incluida en el alimento balanceado.



Al evaluarse tres niveles de fibra (10, 12 y 14 por ciento) en un alimento balanceado con adición de vitamina C (80gr vit C/100kg alimento balanceado) y suministrando agua ad libitum, los cuales fueron comparados con un testigo (concentrado 12 por ciento de fibra y forraje); se concluyó que el uso exclusivo de alimento balanceado con vitamina C puede suplir en su totalidad el consumo de forraje, obteniéndose los resultados como ganancia de peso diaria donde en los cuyes alimentados con forraje fue de 12.9 g/d y en los cuyes alimentados con alimento balanceado y vitamina C fue de 13.3 g/d esto evaluado en cuyes en etapa de crecimiento (Villafranca, 2003).

Pero en reproductoras esto no ocurre de la misma manera. Al evaluarse los sistemas de alimentación mixta y solo balanceado con vitamina C se pudo observar que la incidencia de abortos fue de 3 por ciento en el sistema solo balanceado mientras que no se presentaron abortos con el sistema mixto, mortalidad de las crías al nacimiento también se vio afectada siendo 16.2 por ciento en el sistema de solo alimento balanceado y solo 11.1 por ciento en el sistema mixto (Solorzano, 2014).

Mamani (2015) al evaluar dos sistemas de alimentación para cuyes hembras reproductoras observó que su fertilidad solo era del 64% para el sistema de alimentación integral, mientras que para el sistema mixto era un 79%. La presencia de abortos también fue en la alimentación integral con 5% de abortos, mientras que la alimentación mixta no presento ninguno.

La mortalidad de las crías tanto al nacimiento como al destete también se vio afectada en este sistema de alimentación con 32% y 14% respectivamente, a diferencia de



la alimentación mixta donde obtuvo una mortalidad de 21% al nacimiento y 7% al destete. Por lo tanto, teniendo en cuenta esto, se puede decir que a parte del problema con la vitamina C, que es común cuando no se suministra forraje, otro nutriente puede faltar en el alimento balanceado que si está presente en el forraje (Bustios, 2017).

### **2.1.7 Correlaciones**

El patrimonio genético de las especies animales es uno de los recursos más importantes con los que cuenta la humanidad para enfrentar el reto de alimentar al mundo en las próximas décadas. La conservación y uso sostenible de los recursos genéticos, a través de la mejora genética animal, ayuda a desarrollar líneas y razas de animales con mejores rendimientos y calidad, a través de una selección equilibrada con los rasgos que influyen en la rentabilidad, además de tomar en cuenta la selección de rasgos individuales (Herrera, 2007).

Sin embargo, uno de los factores a considerar en la producción pecuaria es la variación genética, por lo que uno de los sistemas de selección debe de responder a la selección con rasgos de consumo diario de alimento y eficiencia de la conversión alimenticia (Aguilar, 2009).

La correlación genética (cg) genera expectativa cuando se realiza selección indirecta. Sus valores fluctúan entre -1,0 y 1,0; por lo cual, dos caracteres correlacionados positivamente, cambiarán en la misma dirección por efecto de la selección; si la



correlación es negativa, el cambio será en dirección opuesta, no siempre interpretándose esto como algo negativo para el objetivo de la mejora.

## 2.2 Antecedentes

### 2.2.1 Parámetros productivos

#### a) Peso al nacimiento

En estudios realizados sobre los índices productivos en la crianza de cuyes en Juliaca por Cahui (2018) reporta los pesos promedios de crías al nacimiento de  $116.90 \pm 18.75$  g, al primer parto;  $117.86 \pm 20.18$  g al segundo parto y  $116.40 \pm 18.61$ g al tercer parto, sin diferencia estadística. Al evaluar 33 madres durante dos gestaciones y 351 crías llegando a concluir que el peso al nacimiento no depende del peso de las madres, las crías con más peso al nacimiento alcanzan mayor peso al destete y a la saca, no existiendo influencia del sexo en el peso al nacimiento de las crías; sin embargo, al destete y a la saca los machos son más pesados que las hembras; existe influencia del número de crías concebidas en celo post partum y pesan significativamente menos que las crías concebidas en otros celos (Aliaga, Rico, & Caycedo, 1979). Al evaluar los parámetros productivos y reproductivos en tres líneas puras y sus cruzas comparando con cuyes Criollos encontró pesos al nacimiento de 128,7 g. para Yauris; 117,5 g. para Colorados; 129,9 g. para Bayos; 103,6 g. para YxB ; 122,1 g. para CxY; 135,3 g. para BxC y 130,9 g. para criollos respectivamente (Paredes W. , 1988) el índice de selección para cuyes de la Granja Agropecuaria de Yauris encontró pesos promedios de la raza Wanka 130,32 g.; Yauris 144,91 g.; Colorados 119,89 g; Bayos 126,91 (Quispe Condor, 2000).





## **b) Tamaño camada al nacimiento**

El tamaño de camada es una característica reproductiva cuantitativa y supone que el resultado es de una distribución continua subyacente de los efectos. El tamaño de camada y el peso corporal son de gran importancia económica en la ganadería (Eisen, 1978, págs. 781-811) En estudios realizados sobre los índices productivos en la crianza de cuyes en Juliaca por (Cahui, 2008) reporta tamaños de camada de 2.83 crías por parto, de los cuales la frecuencia de tamaño de camada fue de 6.35% de camada uno, 29.76% de dos el 44.05 % de tres y 14.29% de cuatro, 5.16% de cinco y el 0.40% de seis y la proporción de sexos fue de 49.30% para machos y 50.70% en hembras.

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, 1976, págs. 79-98).

Al evaluar la producción y reproducción en 3 sistemas de crianza como son: la familiar, comercial y el técnico, determino en tamaño de camada de: 2,34; 2,26; 2,55 g respectivamente (Herrera, 2007).



En trabajos realizados en el INIPA Estación Experimental La Molina, donde se seleccionaron cuatro líneas de cuyes seleccionados por su precocidad y prolificidad. Del total de los partos evaluados el 19.8% (Chauca L. , 1985).

Muchos factores influyen en el tamaño de la camada, estos incluyen la genética, el manejo, la duración de la lactancia, la enfermedad, el estrés y la fertilidad del macho (Coral, 2010).

### **c) Peso al destete**

En estudios realizados sobre los índices productivos en la crianza de cuyes en Juliaca por (Cahui, 2008) reporta los pesos promedios al destete de  $252.33 \pm 27.61$  g, al primer parto de;  $245.49 \pm 26.35$  g al segundo parto y  $255.46 \pm 28.95$  g al tercer parto, el peso al tercer parto es superior al primer y segundo parto, los destetados precozmente alcanzan pesos mayores. Los destetados 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 754 g., mientras que los destetados a los 14 y 21 días alcanzan 727 g. y 635 g. respectivamente.

Aliaga et al., (1979) al evaluar los parámetros productivos y reproductivos en tres líneas puras y su cruza comparando con cuyes criollos obtuvo, pesos promedios al destete de 238,5 g. para Yauris; 266,2 g. para Colorados; 258,7 g. para Bayos; 178,4 g. para YxB; 220,7 g. para CxY ; 232,4 g. para BxC y 258,8 g. para Criollos (Paredes Orellana, 1988).



#### d) Ganancia de peso

Cerna et al. (1995), realizaron estudios con tres tratamientos utilizando el residuo de cervecera seco, en la preparación de raciones para cuyes, logrando balancear raciones con 19.94, 20.20, y 22.56% de proteína con inclusión de 15,30 y 45% de residuo de cervecera seco. Con el nivel de 15% de RCS (19.94% de proteína) se obtuvo mayor ganancia de peso, siendo estadísticamente similar con el nivel de 30% (20.20% de proteína) y superior al de 45% de RCS (22.56% de proteína). Las mayores ganancias de peso (711 g y 675 g) fueron logradas con niveles de 20% de proteína (15 y 30% de RCS) frente a la ganancia (527 g) lograda con 22.56% de proteína. Las raciones fueron preparadas con Maíz en niveles entre 7 y 17%, torta de soya entre 3 y 14%, sub producto de trigo entre 38 y 50% y RSC entre 15 y 45%. Además, se utilizó homogéneamente en todas las raciones, CaCo<sub>2</sub> al 2%, sal 0.3% y como ligante para paletizado 4% de melaza. Por tanto, la baja calidad de un forraje, obliga a proporcionar al animal más mezcla para satisfacer sus requerimientos.

En el Perú, en cuyes, se conocen correlaciones genéticas de 0.96 entre peso de camada al destete y peso de camada al nacimiento, y de 0.10 entre peso al beneficio y tamaño de camada al nacimiento; y, correlaciones fenotípicas de 0.65 entre peso de camada al nacimiento y al destete, y de 0.30 entre peso postparto y peso de camada al nacimiento (Guevara, 1989, pág. 42).

Chauca (1997) en Colombia, un estudio realizado en Nariño, reporta correlaciones genéticas de  $0.68 \pm 0.05$  entre peso a los 30 días y 60 días,  $0.75 \pm 0.09$  entre peso a los 30 y



90 días y valor de  $0.75 \pm 0.06$  entre peso a los 30 y 90 días, estimados bajo un análisis de modelo animal multicarácter (Ramírez, 2005) sobre las correlaciones entre las variables del presente trabajo (pv, pt, ll, ac), exceptuando al peso vivo, no se dispone de valores reportados de estudios realizados.

Cahui (2008) realizó estudios sobre los índices productivos y reproductivos en la granja de la asociación de productores agropecuarios PROGRENZ SUR llevándose al término con 96 cuyes (84 hembras y 12 machos) de la línea Perú con un régimen alimenticio que estuvo constituido de heno y forraje verde (avena y alfalfa suministrados en 2 raciones por día (mañana y tarde) encontrándose pesos promedios de crías al nacimiento de  $116.90 \pm 18.75$  g / animal y un peso promedio al destete de  $252.33 \pm 27.61$  / animal, lográndose un tamaño de camada de 2.83 crías / parto.

Cahui (2018) es su investigación titulada: Eficiencia productiva y reproductiva en la crianza comercial de cuyes (*Cavia Porcellus L.*) en dos zonas ecológicas. Se ha determinado que: los pesos promedio de crías al nacimiento fue  $148.17 \pm 19.56$  g y  $159.25 \pm 20.25$  g en costa ( $P < 0.05$ ). El peso promedio al destete en sierra fue  $265.30 \pm 19.68$  g y  $280.28 \pm 25.95$  g en costa ( $P < 0.05$ ), alcanzando el peso de comercialización como parrillero fue a los  $80 \pm 6$  días con ganancias de peso de  $8.36 \pm 0.65$  g/día para sierra y  $66 \pm 7$  días, con ganancia de peso de  $10.06 \pm 1.12$  g/día en costa. Se ha registrado mortalidad de  $10.19 \pm 1.33$  % y  $7.62 \pm 1.29$  % en sierra y costa respectivamente. Alcanzando productividad de  $10.30 \pm 0.15$  % y  $10.64 \pm 0.34$  % cuyes parrilleros/hembra reproductor/año en sierra y costa respectivamente. En cuanto a los índices reproductivos se logró fertilidades de 97.15% para sierra y 96.10% en costa, además de lograr  $4.18 \pm$



0.19 partos por año en sierra y  $4.29 \pm 0.22$  partos en costa, tamaño de camada de  $2.83 \pm 1.04$  crías/parto en sierra y  $3.00 \pm 1.11$  crías en costa. La frecuencia de tamaño de camada fue 10.6 el 20.2 y 19.7 % de cuatrillizos, el 5.3 y 9.6% de quintillizos y el 0.0 y 1.1% de sextillizos en sierra y costa respectivamente.

Diaz (2014) en su trabajo de investigación titulada: Evaluación de la producción y comercialización de cuyes en el marco del proyecto “Procuy” en el distrito de El Mantaro – Jauja. Tesis presentada ante la Universidad Nacional del Centro Del Perú. El objetivo fue evaluar el comportamiento de la producción y comercialización de cuyes en el marco del proyecto “Procuy” Jauja. Los resultados fueron: Las características de la producción familiar de cuyes tienen una población promedio de 155 cuyes, con un promedio de 67 madres; en infraestructura el 75% tienen un galpón y el 25 %, en el corredor; en cuanto a la alimentación el 67 % de familias alimenta con alfalfa y el 33 % con alfalfa asociada con rye grass. Las características productivas de la unidad de producción familiar son: fertilidad de 97,24 %, tamaño de camada al nacimiento de 2,45 crías, peso individual al nacimiento de 152 g, peso individual a los 15 días de edad de 288 g, mortalidad al nacimiento de 8,07 % y mortalidad a los 15 días de edad de 9,31 %. Los factores que influyen en la comercialización son: venta a intermediarios, y a precio variable en su misma unidad de producción familiar. Como conclusión general: el comportamiento de la producción y comercialización de cuyes en el marco del proyecto “Procuy” en el distrito de El Mantaro – Jauja se habría mejorado por influencia de la intervención del proyecto.



Espinoza y Rojas (2006), hacen estudios sobre las características productivas y reproductivas de las líneas consanguíneas de cuyes y de la raza Wanka” (Facultad de Zootecnia – UNCP), con el objetivo de comparar las características productivo.

as y reproductivas de los cuyes de la raza Wanka y las líneas: Yauris, moteado B, moteado C, se utilizó el diseño completamente randomizado con el arreglo factorial para las 4 líneas y dos sexos y la prueba de Duncan. Los resultados muestran que existen diferencias altamente significativas entre los pesos de las hembras al primer, segundo y tercer empadre ( $p \leq 0.01$ ), pero no hay diferencias entre la raza y las líneas, siendo los pesos al tercer empadre de 1123, 1246, 1082 y 1154 respectivamente. El tamaño de camada al nacimiento de 3,4; 2,8; 3,1; y 3,3; el tamaño de camada al destete de 3,0; 2,7; 2,9; y 3,1; el peso vivo al nacimiento de 124,35; 130,33; 117,53 y 122,83 gr; el peso vivo al destete de 233,5; 251,33; 221,60 y 235,33 gr respectivamente, en todos los casos sin diferencia estadísticas ( $p \leq 0,05$ ).

Herrera (2007) en su investigación denominada: Uso de la Saccharina más aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. Tesis presentada ante la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. Ecuador. Donde el investigador se planteó el siguiente objetivo: Estudiar el uso de la saccharina más aditivos (May Mox) en la alimentación de cuyes y sus efectos en las etapas de Gestación–Lactancia y Crecimiento–Engorde. Llegando a las siguientes conclusiones: En el comportamiento de las madres durante la etapa de gestación los niveles de saccharina más aditivos empleados no influyeron en los parámetros evaluados, presentando las hembras pesos de hasta 0.97 kg al postparto, 0.96 kg al destete, con



consumos de alimento entre 9.04 a 9.33 kg de materia seca, que equivalen a 120.57 y 124.36 g por animal por día y una rentabilidad económica de hasta el 22 %. También los tamaños de camada al nacimiento fueron entre 1.90 a 2.20 crías/parto, con un peso por cría entre 105 y 107 g, destetándose entre 1.40 y 1.90 crías/camada y con pesos de 238 a 254 g/cría. Seguidamente: En la etapa de crecimiento-engorde, tampoco se registró un efecto significativo por efecto de los niveles de saccharina más aditivos empleados, de acuerdo al sexo, así como por la interacción, aunque en ese último factor se encontró influencia en el rendimiento a la canal. Finalmente numéricamente las mejores respuestas dentro del estudio se establecieron al emplearse forraje más balanceado con 5 % de saccharina y aditivos, ya que los cuyes presentaron pesos finales de 0.80 kg, incrementos de peso de 0.56 kg, menores consumo de alimento (67.90 g de ms/día), con una conversión alimenticia de 9.20, un costo/kg de ganancia de peso de 2.78 USD, pesos y rendimientos a la canal de 0.65 kg y 81.30 %, respectivamente, encontrándose adicionalmente un beneficio/costo de 1.13.

En cuyes mejorados con las condiciones buenas de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos de 0.750 a 0.850 kg entre 9 y 10 semanas de edad. Esta edad y peso son los más recomendables para su comercialización. Los cuyes mejorados a los 4 meses de edad, alcanzan un peso de 1.2 a 1.5 kg pudiendo superar este con un mayor grado de mejoramiento genético (Chauca de Zaldivar, 1997).

**Tabla 1:** Ganancia de Peso en Cuyes

PARÁMETROS	PESO INICIAL (g)	PESO FINAL (g)	GANANCIA TOTAL (g)	GANANCIA SEMANAL (g)	GANANCIA DIARIA (g)
Línea Perú	291.02	1150.9	859.88	78.17	11.17
Línea Inti	262.61	1010.42	747.81	67.98	9.71
Línea Andina	253.88	900.63	646.75	58.80	8.40

*Fuente: Dulanto, (1999).*

El forraje verde hidropónico brinda alto contenido de proteínas que se encuentra en las hojas y tallos, además del alto contenido de grasa, carbohidratos y N.D.T. encontrado en las raíces y solubles en el forraje y la vitamina como la A, E y C; las cuales, se encuentran libres y solubles en el forraje. La vitamina E es completamente asimilable y está en libre circulación por toda la planta (Ortega, 2005).

Al cabo de 10 días experimentales, se reportó un consumo de 185.8 g en cuyes alimentados con alfalfa verde, y 147.7 g con forraje hidropónico de cebada. Al comparar los consumos promedios de los tratamientos, concluyo que el grupo de cuyes alimentados con alfalfa verde obtuvo un consumo de 181.09 g, y por último el forraje hidropónico de cebada con 167.78 g. Indica que el mayor consumo de la alfalfa se debe a la buena palatabilidad de esta especie, mientras que la cebada ´producida en cultivo hidropónico, no fue consumida, ya que los animales dejaron las raíces (Arroyo Barreto, 1983).





La mejor respuesta al engorde tiene relación con la temperatura y humedad relativa siendo la ideal 19.4° C en promedio y la humedad relativa promedio de 88.24%; y la menor respuesta al engorde se obtienen a temperatura de 27.6° C y humedad relativa de 81.1° en promedio (Huapaya, 1982). Línea nativa boliviana peso a la saca 708.5 y Línea peruana 1162.3 gramos (Trujillo, 1992).

En cuyes mejorados en la granja Kayra del Cusco, alimentados con concentrado encontró un peso vivo promedio a los 90 días de 723.5 g los mismos que variaron desde 629 hasta 819.58 g (Calero del Mar, 1972). Para el mismo lapso (Tirado, 1990) determino un peso 676.19 g, en tanto (Calla, 1990) encuentra un peso de 526 considerando sexos, en la granja Yauris Huancayo Aliaga *et al.* (1979). Determinó que a la edad de tres meses fue de 950 y 850 g en machos y hembras respectivamente, Mientras que (Sosa, 1986), para el lapso de 100 días determinó que fue de 829.4 y 765 g respectivamente, y (Badajos, 1991) considero tres tratamientos para el engorde intensivo y sexos, obtuvo los pesos de 954.1 y 764.3 g, 881 y 711.6 g finalmente 767.5 y 672.3 g en machos y hembras respectivamente.

En la granja experimental de Huariaca de la UNDAC Cerro de Pasco, al evaluar los parámetros productivos de cuyes de dicha granja, provenientes 1, 2 y 3 partos alimentados con alfalfa, trébol y rye grass y concentrado comercial ad libitum determinó que el peso vivo a los 90 días logró 676.91 g (Tirado, 1990).

El reporte de Calla (1990) a los 90 días alcanzo peso de 526.9 gramos y en la época lluviosa 534.8 g y los menores pesos en la época de estiaje 519.1 g; y (Sosa y Aliaga, 1977), a los 100 días de edad, en machos encuentra 829.4 g y en hembras 765 g con utilización de niveles mínimos de alfalfa y más concentrado.



## CAPITULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar de estudio

El estudio se realizó en la granja de cuyes PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, provincia de San Román de la Región Puno, que está ubicado en la región sur –oeste del Perú, pertenece a la Región Puno ubicado en las coordenadas  $15^{\circ} 29' 27''$  de latitud Sur,  $70^{\circ} 07' 37''$ , una altitud de 3825 msnm, al Nor-Oeste del lago Titicaca, el clima es frígido y seco, se halla en la zona alto andina donde se distingue que en los meses de abril a agosto son fríos y secos septiembre a noviembre ligeramente templado y en el mes de diciembre a marzo son los meses lluviosos con temperaturas elevadas (SENAMHI, 2018).

#### 3.2. Material de estudio

Para la investigación se ha utilizado los registros de producción de los cuyes de línea Perú, tales como el peso al nacimiento, tamaño de camada, peso al destete, peso de saca, tiempo de saca y ganancia de peso /día en la crianza; para ello se consideró a 302 datos de los cuyes de la línea Perú (Información anexo).



**Tabla 2:** Distribución de datos en los registros de crianza de cuyes PROGREN SUR Juliaca – San Román Puno.

<b>Sexo</b>	<b>N° Nacidos</b>	<b>N° destete</b>
<b>Machos</b>	151	151
<b>Hembras</b>	151	151
<b>Subtotal</b>	302	302

### 3.3 Procedimiento

La información recopilada fue digitada del programa Microsoft Excel creándose campos para cada una de las variables como es peso al nacimiento, destete, ganancia diaria y saca:

N° = Número de orden

FN = Fecha de Nacimiento

PN = Peso al nacimiento

FD = Fecha de destete

PD = Peso al destete.

GP = Ganancia de peso

FV = Fecha de venta

PV = Peso a la saca o venta

GD = Ganancia de peso diario



### 3.3.1 Para los registros

#### a) Para el peso al nacimiento y destete

Estas variables se determinaron mediante la clasificación de fecha de parto y peso al nacimiento; fecha de destete y peso al destete, que este último fue considerado aquellos cuyes que sobrevivieron desde el nacimiento hasta la fecha de destete. Los cuales se realizaron en los meses de agosto a diciembre.

#### b) Para el tamaño de camada

Se ha tomado referencias (Hering, L. 1975), para el tamaño de la camada al nacimiento (TCN): El número de cuyes o gazapos por cuy hembra y por parto. El número de crías nacidas (vivos y muertos) por parto, que registraban 1, 2, 3 y 4 gazapos/parto. Los cuales se realizaron el acopio de registros en los meses de agosto a diciembre.

#### c) Para la ganancia de peso/día

Esta variable se obtuvo del peso al momento de venta, dividido entre los días desde el nacimiento hasta la fecha de venta.

C.A= Cantidad de alimento consumido (g)

Ganancia de peso (g)

#### d) Peso a la saca

Se conoce con estos términos a la cantidad de animales que se deben excluir para venta, que esta puede por clases: cuyes madres, cuyes reproductores (hembra



y macho), cuyes destetados, cuyes jóvenes machos y hembras (2-3 meses) que excedan después de completar los reemplazos; dentro del grupo de animales jóvenes se puede dividir la saca en animales para reproducción y para camal dependiendo de las condiciones y la demanda que haya en el mercado buscando obtener mejores precios (Masera, 1999).

### 3.4 Análisis estadístico

#### a. Análisis de Variancia

Los datos de las variables peso al nacimiento, peso al destete, peso a la saca, ganancia diaria y tiempo a la saca se analizaron mediante el diseño completamente al azar, cuyo modelo aditivo lineal es la siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + S_i + \epsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Variable respuesta (Peso al nacimiento, peso al destete, peso a la saca y ganancia diaria)

$\mu$  = Promedio general

$S_i$  = Efecto del  $i$ ésimo sexo (1 y 2)

$\epsilon_{ij}$  = Error no controlado por el investigador.



## b. Correlaciones

La relación entre peso al nacimiento con el peso al destete, peso a la saca, ganancia de peso/día y tiempo de saca se analizaron mediante el coeficiente de correlación de Pearson, cuya fórmula es la siguiente:

$$r_{xy} = \frac{\sum x_i y_i - \frac{(\sum x_i)(\sum y_i)}{n}}{\sqrt{\left[\sum x_i^2 - n\bar{x}^2\right]\left[\sum y_i^2 - n\bar{y}^2\right]}}, \quad -1 \leq r_{xy} \leq +1$$

Donde:

$r_{xy}$  = Coeficiente de correlación de Pearson

$X_i$  = Variable independiente

$Y_i$  = Variable dependiente

$n$  = Tamaño de la muestra

## CAPITULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

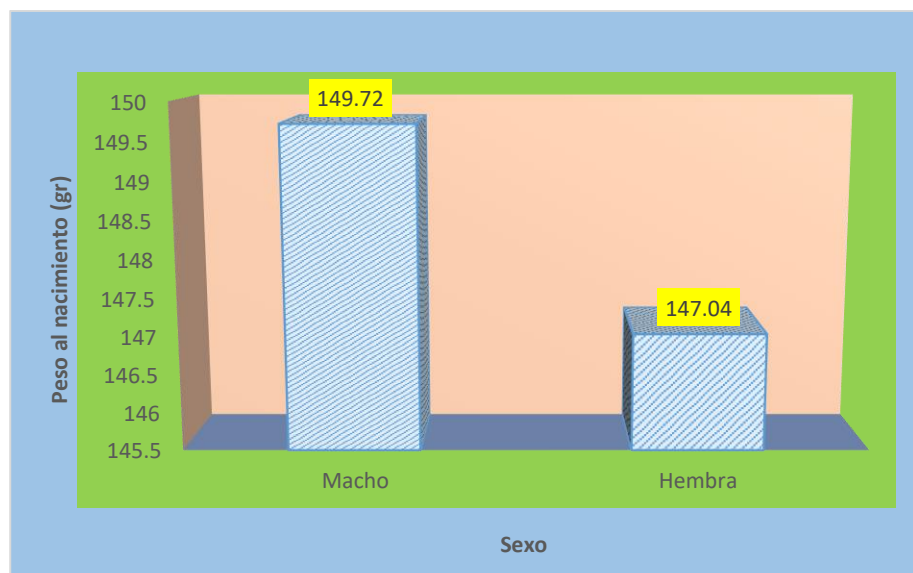
#### 4.1 Peso al nacimiento

Los resultados al peso al nacimiento en cuyes de la línea Perú se presenta en las tablas 3.

**Tabla 3:** Peso al nacimiento (gr) en cuyes de la línea Perú en la granja PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, según sexo.

SEXO	N	PROMEDIO $\pm$ D.E	CV (%)
Machos	151	149.72 $\pm$ 17.94	11.98
Hembras	151	147.04 $\pm$ 20.17	13.72
Total	302	148.38 $\pm$ 19.06	12.85

Fuente: Elaboración propia  $P \geq 0.05$



**Figura 1:** Peso al nacimiento en cuyes



En la tabla 3 y figura 1, se observa medidas de tendencia central y de dispersión del peso al nacimiento en cuyes; donde los gazapos hembras mostraron  $147.04 \pm 20.17$  gramos y los machos  $149.72 \pm 17.94$  gr/gazapo, estos a la prueba de medias se evidencia que no existe diferencia significativa ( $P > 0.05$ ); esta semejanza se debería a que las madres durante el proceso reproductivo se encuentran sometidos al mismo tipo de alimentos y están en las mismas instalaciones para el manejo de la crianza.

Los valores encontrados en el presente estudio son mayores a lo reportado por Cahui (2008) quien registra peso promedio de crías al nacimiento de  $117.86 \pm 20.18$  g, diferencia que se debería a que las mediciones de los datos corresponden en años anteriores y los animales fueron de diferente línea. Mientras, Higaonna *et al.* (2013) reporta pesos similares al nacimiento en los machos  $140.1 \pm 32.5$  g y en las hembras  $138.3 \pm 28.8$  gramos.

Otro trabajo de investigación realizado por Cahui (2018) reporta valores similares a lo encontrado al presente estudio, como el peso al nacimiento  $148.17 \pm 19.56$  g y  $149.25 \pm 20.25$  g en cuyes machos y hembras en cuyes de la línea Perú 4 granjas de la Sierra, respectivamente; y en la Costa registraron  $160.77 \pm 21.39$  g, y  $158.20 \pm 18.96$  g en machos y hembras respectivamente, diferencias que podría atribuirse al efecto del factor medio ambiental, más que todo la humedad y la temperatura que favorece en mejorar la digestión de alimentos en la costa, que la sierra no ocurre por la baja presión parcial de oxígeno.



## 4.2 Tamaño de camada

Los resultados del tamaño de camada en el nacimiento de cuyes de la línea Perú se presenta en la tabla 4.

**Tabla 4:** Tamaño de la camada (gazapos/parto) de la granja de cuyes PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca.

<b>Partos</b>	<b>Nº</b>	<b>PROMEDIO ± D.E.</b>	<b>CV (%)</b>
Madres	138	2.83 ± 0.91	31.93

En la tabla 4, se observa tamaño de la camada por parto en la granja de cuyes PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca; donde se encontró  $2.83 \pm 0.91$  gazapos/parto; similares a los hallados por (Cahui, 2008) quién ha investigado en 4 granjas, donde el tamaño de camada que encontró fue de 2.91, con fluctuaciones de 1 – 6 crías por parto y además indica que el tamaño de camada fue mayor en las granjas de la costa 3.00 gazapos/parto; mientras en el ambiente de la sierra 2.83 gazapos/parto. Por otra parte, (Espinoza F. , 2006) desarrolló investigaciones en dos etapas, las cuales encontraron el tamaño de camada al nacimiento de 3.4; 2.8; 3.1; y 3.3 gazapos/parto e indican que podría variar gazapos de 1 a 5 por parto.

El tamaño de camada en el presente estudio fue menor a los reportados por los autores mencionados, esto probablemente a factores ambientales o diferente suministro de alimentos, y al igual que Espinoza y Rojas 2006 que dichos autores realizaron trabajos a nivel de la costa.

Sobre esta variable explica (Wagner, 1976, págs. 79-98) manifestando que el tamaño de la camada varía con las líneas genéticas y las prácticas de manejo. Igualmente

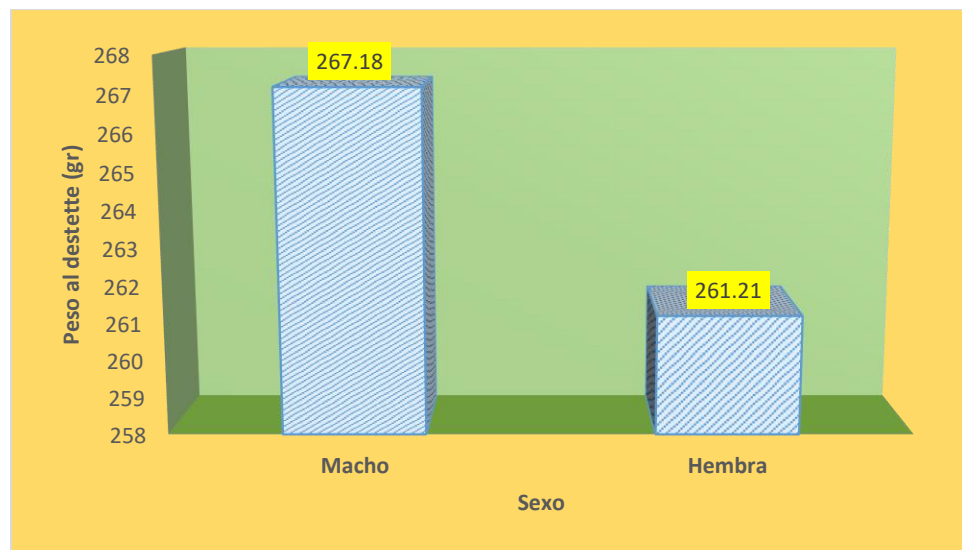
depende del número de folículos, porcentajes de implantación, porcentajes de supervivencia y reabsorción fetal. Todo esto es influenciado por factores genéticos de la madre y del feto y las condiciones de la madre por efecto de factores ambientales. Las condiciones climáticas de cada año afectan marcadamente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

### 4.3 Peso al destete

Los resultados del peso al destete en cuyes de la línea Perú se presenta en la tabla 5.

**Tabla 5:** Peso al destete (gr) en cuyes de la línea Perú en la granja PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, según sexo.

SEXO	N	PROMEDIO $\pm$ D.E	CV (%)
Machos	151	267.18 <sup>a</sup> $\pm$ 17.15	6.42
Hembras	151	261.21 <sup>b</sup> $\pm$ 19.21	7.35
Total	302	264.20 $\pm$ 18.18	6.88



**Figura 2:** Peso al destete en cuyes



En la tabla 5 y figura 2, se observa el peso al destete en la granja de Cuyes PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, en el cual la media general de peso al destete fue de  $264.2 \pm 18.18$  gramos; mientras según el factor sexo, las hembras de la línea Perú alcanzaron pesos de  $261.21 \pm 19.21$  gramos, y los machos  $267.18 \pm 17.15$  gramos; las cuales muestran diferencia estadística significativa por efecto sexo, donde los machos mostraron superioridad comparados a las hembras ( $P \leq 0.05$ ). Diferencia que podría atribuirse al factor hormonal, como es el nivel de testosterona en machos que favorece en el desarrollo corporal del animal.

Estos resultados del presente estudio se asemeja con el reporte de Cahui (2018), para peso al destete en cuyes de la línea Perú, donde en la sierra fue de  $265.30 \pm 19.62$  gramos; pero, el peso al destete de cuyes en la costa fue de  $280.20 \pm 25.78$  gramos. Mientras que, (Espinoza, 2006) en su investigación registran un peso vivo inferiores al en el destete como 233,5; 251,33; 221,60 y 235,33 gramos; e igualmente, Chauca *et al.* (2013) reportan  $245.6 \pm 57.4$  g en cuyes de la línea Inti, y en otro trabajo, Chauca (1997) y Rodríguez *et al.* (2013) reportan 310 gramos. Diferencia que podría deberse al tipo de medio ambiente que han sido criados, como es entre la costa y la sierra Peruana.

Los valores encontrados en el presente estudio son inferiores al estudio de Muscari *et al.* (2013) quienes en cuyes mejorados de la línea Inti encontraron pesos al destete de  $282 \pm 38$  y  $280 \pm 47$  gramos en machos y hembras, respectivamente; deferencias que se atribuirían al efecto de la selección practicada en la granja del INIA – Lima, comparado a los resultados del presente trabajo de investigación, que son crianzas de recién implementación.

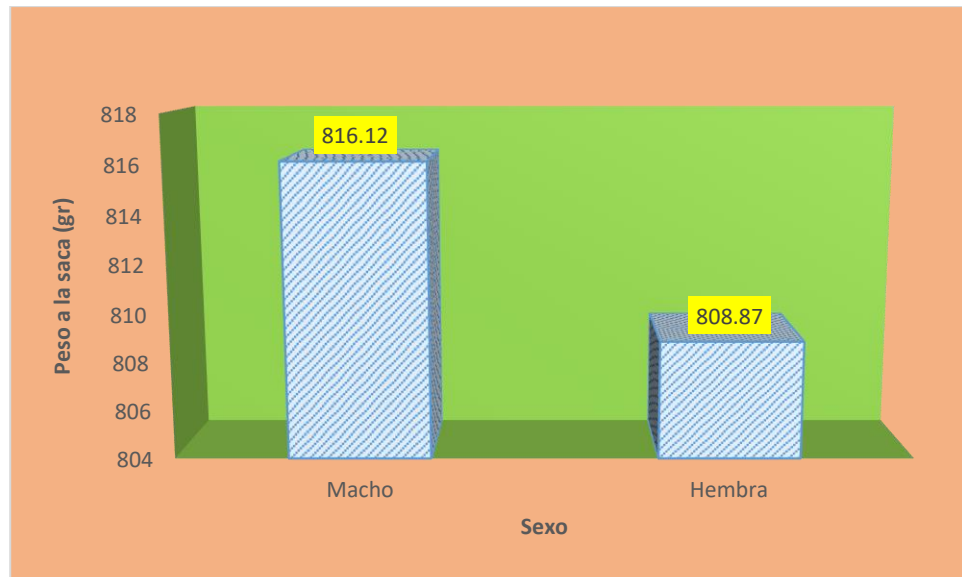
En otras investigaciones como (Paredes Orellana, 1988) al evaluar los parámetros productivos y reproductivos en tres líneas puras y sus cruzas comparando con cuyes criollos obtuvo, pesos promedios al destete de 238,5 g. para Yauris; 266,2 g. para Colorados; 258,7 g. para Bayos; 178,4 g. para YxB; 220,7 g. para CxY; 232,4 g. para BxC y 258,8 g. para Criollos. Estos valores inferiores comparado a los resultados del presente estudio se debe al efecto línea productiva, ya que a los cuyes criollos falta trabajarlo con la selección a base de pesos al nacimiento con fines de orientar para producción de carne.

#### 4.4 Peso a la saca

Los resultados al peso a la saca en cuyes de la línea Perú se presenta en la siguiente tabla 6.

**Tabla 6:** Peso a la saca (gr) en cuyes de la línea Perú en la granja PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, según sexo.

SEXO	N	PROMEDIO $\pm$ D.E	CV (%)
Machos	151	816.12 <sup>a</sup> $\pm$ 6.44	0.80
Hembras	151	808.87 <sup>b</sup> $\pm$ 5.93	0.73
Total	302	812.50 $\pm$ 6.18	0.76



**Figura 3:** Peso a la saca en cuyes

En la tabla 6 y figura 3, se observa parámetros del peso a la saca (gr) de la granja de cuyes PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca; en el cual, se encontró peso promedio de  $812.5 \pm 6.18$  gramos; no obstante que, los cuyes hembras lograron alcanzar  $808.87 \pm 5.93$  gramos y los machos acumularon pesos de  $816.12 \pm 6.44$  gramos; estas valores contrastadas a la prueba estadística mostraron diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ ). La diferencia posiblemente de debe al factor hormonal que difiere entre machos y hembras a esta edad.

Los valores encontrados en el presente estudio superan al reporte de (Calero del Mar, 1978) quién en cuyes mejorados de la granja Kayra del Cusco, alimentados con concentrado registra peso vivo promedio a los 90 días de 723.5 g y también encuentra valores que oscilan de 629 hasta 819.58 gramos. Y no obstante que, para el mismo lapso de tiempo (Tirado P., 1990) encuentra peso de 676.19 gramos; mientras (Calla, 1990) reporta peso inferior como 526 gramos; diferencias podría deberse al diferente tipo de

alimentación suministrado en la crianza como la suplementación con heno y concentrado, a la selección practicada de los animales y lugar de estudio.

#### 4.5 Tiempo de saca

Los resultados del tiempo de saca en cuyes de la línea Perú se presenta en la siguiente tabla 7.

**Tabla 7:** Tiempo de saca (días) en cuyes de la línea Perú en la granja PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, según sexo.

SEXO	N	PROMEDIO $\pm$ D.E	CV (%)
Machos	151	79.56 <sup>b</sup> $\pm$ 5.66	7.11
Hembras	151	82.17 <sup>a</sup> $\pm$ 4.74	5.77
Total	302	80.86 $\pm$ 5.20	6.44

En la tabla 7, se evidencia estadísticos del tiempo de saca en la granja de cuyes PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, en el cual la media del tiempo de saca fue 80.86  $\pm$  5.20 días; y según el factor sexo 82.17  $\pm$  4.74 días y 79.56  $\pm$  5.66 días, en hembras y machos, respectivamente; estos indicadores mostraron diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ ) a la prueba estadística. Diversos autores manifiestan que, la saca promedio tanto en cuy hembra o macho es de 60 días y como mínima para que el cuy esté listo para saca es de 71 días en hembras y 66 días en machos; Calero del Mar, (1972) obtuvo 723.5 gr a los 90 días, los mismos que variaron desde 629 hasta 819.58 gr. Mientras, (Calla, 1990) a los 90 días logra registrar peso de 526.9 gramos y en la época lluviosa 534.8 g y los menores pesos en la época de estiaje 519.1 g; y (Sosa y Aliaga,

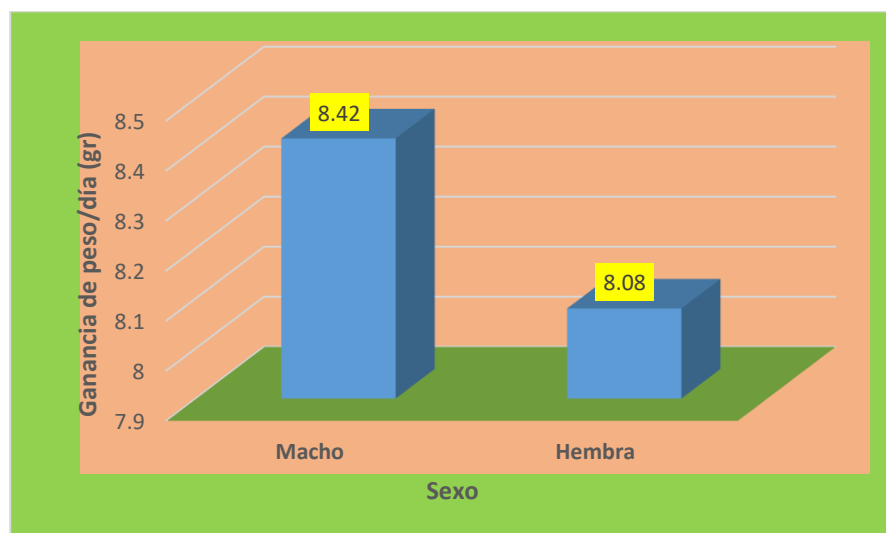
1977), a los 100 días de edad, en machos encontró 829.4 g. y en hembras 765 g. con utilización de niveles mínimos de alfalfa y más concentrado. Los resultados son superiores y se podría deber al factor época del año, animales selectos y ámbito de estudio.

#### 4.6 Ganancia de peso

Los resultados de la ganancia de peso diario en cuyes de la línea Perú se presenta en la siguiente tabla 6.

**Tabla 8:** Ganancia de peso diario (gr) en cuyes de la línea Perú en la granja PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca, según sexo.

SEXO	N	PROMEDIO $\pm$ D.E	CV (%)
Machos	151	8.42 <sup>a</sup> $\pm$ 0.64	7.62
Hembras	151	8.08 <sup>b</sup> $\pm$ 0.54	6.65
Total	302	8.25 $\pm$ 0.59	7.14



**Figura 4:** Ganancia de peso en cuyes



En la tabla 8 y figura 4, se evidencia ganancia de peso/día en cuyes en la granja de cuyes PROGRENZ SUR del distrito de Juliaca; en el cual, la ganancia de peso promedio fue de  $8.25 \pm 0.59$  gramos/día, y según el factor sexo, las hembras muestran una ganancia de  $8,08 \pm 0,54$  gramos/día y los machos  $8,42 \pm 0,64$  gramos por día; los mismos que si mostraron diferencias estadísticas significativas ( $P \leq 0.05$ ). Esta diferencia del incremento de peso diario se debería a que el factor sexo influye en el desarrollo corporal por la fisiología que difiere entre cuyes machos y hembras, ya que reciben el mismo trato alimentario y manejo.

Los valores encontrados en el presente estudio son inferiores a los reportes del Cahui (2018) quién registra una ganancia de peso diario en cuyes de la sierra de  $8.36 \pm 0.65$  gramos y en la costa lograron alcanzar  $10.06 \pm 1.12$  gramos por día. Mientras, Novoa (1998), indica que, la ganancia de peso fueron mayores en aquellas granjas que hacen uso de la cerca, como que, la ganancia de peso diario sin uso de cercas fue de 6.07 g y 9.30 g. para aquellas pozas donde se hace uso de gazaperas. Esta diferencia de la ganancia de peso diario se evidencia por el efecto positivo del uso de la protección de cuyes en la etapa de cría, lo que se atribuye que los gazapos no están expuestos a la competencia por alimento con los adultos, es por ello la mayor ganancia (Cerna, 1995). Mientras Dulanto (1999) registra ganancias muy superiores a los resultados del presente estudio como 11.17, 9.71 y 8.40 en líneas Perú, Inti y Andina, respectivamente; estos valores altos se deben al factor alimentario como es la alfalfa y concentrado, selección practicada en la granja.



## 4.7 Correlaciones

**Tabla 9:** Grado de asociación entre peso al nacimiento con peso al destete en la crianza comercial de cuyes de la línea Perú.

Variables	N	r	r <sup>2</sup>
Peso nacer/peso destete	151	0.863	74.47%
Peso destete/peso saca	151	0.206	4.24%
Peso destete/ganancia día	151	0.126	1.59%

N = Pares de datos, r = Correlación, r<sup>2</sup> = Coeficiente de correlación

Los resultados de la tabla 9, muestran el grado de asociación entre las variables estudiadas; donde el grado de asociación entre peso al nacimiento y el peso al destete fue positivo y alto  $r = 0.863$  con un coeficiente de determinación de 74.47 % y las otras correlaciones como peso al destete con peso a la saca y peso al destete con ganancia de peso por día son positivos pero bajos  $r = 0.206$  y  $r = 0.126$ , respectivamente. El resultado de la primera correlación nos indica que, podemos seleccionar tanto para reproductores como para producción de carne tomando en cuenta el peso al nacimiento. Mientras las otras correlaciones no se tendrán en cuenta en el sistema de crianza de cuyes.

El resultado encontrado por (Falconer y Mckay, 2001) es inferior al valor encontrado en el presente estudio, como 0.96 entre peso de camada al destete y peso de camada al nacimiento, y de 0.10 entre peso al beneficio y tamaño de camada al nacimiento; y, correlaciones fenotípicas de 0.65 entre peso de camada al nacimiento y al destete, y de 0.30 entre peso postparto y peso de camada al nacimiento. A los valores encontrados en los reportes y en el presente estudio las correlaciones se categorizan de 0,00 a 0,20 muy



bajo, 0,21 a 0,40 bajos, 0,41 a 0,60 moderado, 0,61 a 0,80 alto y de 0,81 a 1,00 muy alto,  
(Paredes (2010)).



## V. CONCLUSIONES

1. El peso al nacimiento fue similar entre gazapos machos y hembras; mientras en el peso al destete, peso de saca, tiempo de saca y ganancia de peso/día difieren entre machos y hembras.
2. La correlación entre peso al nacimiento y peso al destete fue positiva y alto ( $r = 0.863$  con un coeficiente de determinación de 74.47%; mientras las otras fueron negativos y bajos.



## VI. RECOMENDACIONES

1. Implementar la selección de cuyes en base al peso al nacimiento; ya que, el peso al destete automáticamente reflejará el incremento.
2. La Granja PROGRENZ SUR y otros criadores agropecuarios, deben implementar el uso de cercas gazaperas con alimentación ad libitum para mejorar los índices productivos y reproductivos de la granja de cuyes.
3. Realizar estudios experimentales considerando tiempo de saca para obtener mejores utilidades en la actividad.



## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agropecuario, M. (2006). *Biblioteca del campo, Produccion de Cuyes. Microsoft Encarta, Diccionario Lengua Española.*
- Aguilar, G. (2009). *Diagnostico situacional de la crianza de cuyes en el distrito de Santa Cruz (tesis).* Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Aliaga, L. &. (1979). *Produccion de Cuyes.* Huancayo: Universidad del Centro del Peru.
- Aliaga, L. &. (1979). *Produccion de Cuyes.* Huancayo: Universidad del Centro del Peru.
- Aliaga, L., Moncayo, R., & Rico, E. C. (2009). *Produccion de Cuyes.* Lima-Peru: UCSS.
- Aliaga, L., Rico, E., & Caycedo, A. (1979). *Produccion de Cuyes.* Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Peru.
- Almonte, L. (2001). *Produccion de cuyes(cavia porcellus) con tres raciones de engorde.tesis de grado ingeniero agronomo.* Arequipa: UNSA.
- Arroyo Barreto, C. (1983). *Estudio de los sistemas tradicionales en la crianza de cuyes y su mejora.Tesis.* Huancayo: Universidad del centro del Peru.
- Bustios, C. (2017). *Sulementacion de b-caroteno en dietas balanceadas con exclusion de forraje para cuyes ( cavia porcellus) hembras en etapa de repproduccion.* Lima: UNAM.
- Caballero, A. (1973). *Valor nutricional de la panca de maiz:consumo voluntario y digestibilidad en el cuye(Cavia Porcellus L.).* Puno: UNA.
- Cahui, N. (2008). *Cracteristicas productivas y reproductivas en cuyes ( cavia porcellus Linnaeus) en el distrito de Juliaca San Roman.* Puno: UNA.
- Calero del Mar, E. (1978). *El cuy,introduccion a la cavicultura.* Lima-Peru: Garcilaso S.A.
- Calla, C. (1990). *Indices productivos en la crianza intensiva de Cuyes en la granja Experimental.* Puno: Universidad Nacional del Altiplano.



- Cerna, C. &. (1995). *Reproduccion de los animales domesticos*. Pasto-Colombia: Universidad de Nariño.
- Chauca de Zaldivar, L. (1997). *Produccion de cuyes ( Cavia Porcellus),Estudio FAO Produccion y Sanidad Animal 138*. Rome: FAO.
- Chauca, L. &. (1985). *Investigaciones realizdas en nutricion y seleccion y mejoramiento de cuyes en el Peru*. Lima: INIPA.
- Chauca, L. ,. (1994). *Determinacion de la edad optima de destete en cuyes.En INIA. Investigacion de Cuyes*. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1985). *Investigaciones realizadas en nutricion y seleccion y mejoramiento de Cuyes en el Peru*. La Molina: INIPA.
- Chauca, L. (1994). *Crianza de cuyes;rol socio-economico y avances de investigacion*. Lima: Agroenfoque.
- Chauca, L. (1994). *Crianza de Cuyes;rol socio-economico y avances de investigacion (continuacion)*. Lima: Agroenfoque.
- Chauca, L. (1994). *Crianza de cuyes;rol socio-economico y avances de investigacion-Agroenfoque*. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1994). *Crianza de Cuyes;rol-socioeconomico y avances de investigacion*. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1995a). *Produccion de Cuyes ( CAVEA PORCELLUS) en los paises andinos*. Lima: Agroenfoque.
- Chauca, L. (1995a). *Produccion de Cuyes ( Cavia Porcellus) en los paises andinos*. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1995a). *Produccion de cuyes (Cavia Porcellus) en los paises andinos*. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1995a). *Produccion de Cuyes (Cavia Porcellus) en los paises andinos*. Lima: INIA.



- Chauca, L. (1995a). *Produccion de Cuyes (Cavia Porcellus) en los paises andinos*. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1995a). *Produccion de Cuyes (Cavia Porcellus) en los paises andinos*. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1995b). *Sistemas de Produccion de Cuyes*. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1995b). *Sistemas de Produccion de Cuyes*. En INIA. Serie Guia Didactica: Crianza de Cuyes. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1995b). *Sistemas de Produccion de Cuyes*. EN. INIA. Serie Guia Didactica: Crianza de Cuyes. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1995b). *Sistemas de produccion de cuyes*. En: INIA. Serie Guia Didactica: crianza de cuyes. Lima: INIA.
- Chauca, L. (1997). *Produccion de cuyes (Cavia Porcellus)*, Estudio FAO Produccion y sanidad animal. Lima: Romero .FAO.
- Chauca, L. (1997). *Produccion de Cuyes (Cavia Porcellus)*. Estudio FAO Produccion y Sanidad Animal. Roma: FAO.
- Chauca, L. (1997). *Produccion de cuyes (Cavia Porcellus)*. Produccion y Sanidad Animal. Roma: FAO.
- Chauca, L. (1997). *Produccion de Cuyes (Cavia Porcellus)*. Estudio FAO Produccion y Sanidad Animal 138. Roma: FAO.
- Chauca, L. (1997). *Produccion de Cuyes (Cavia Porcellus)*, Estudio FAO Produccion y Sanidad. Lima: FAO.
- Chauca, L. (1997). *Produccion de Cuyes (cavia porcellus)*, Estudio FAO Produccion y sanidad animal. Rome: FAO.
- Chauca, L. (1997). *Produccion de cuyes (Cavia Porcellus)*, Estudio FAO Produccion y Sanidad Animal. Lima: FAO.
- Chauca, L. (2003). *Cuyes: Evaluacion productiva de crianzas familiar-comercial, resultados de investigacion participativa*. Lima: Agroenfoque.



- Chauca, L. (2014). *Manual de Produccion de Cuyes*. LIMA: INIA.
- Chauca, L. (2014). *Manual de Produccion de Cuyes*. Lima: INIA.
- Condor, Y. &. (2009). *Estudio tecnico economico para la implementacion de una granja comercial dedicada a la crianza y beneficio del cuy ( Cavia Porcellus) en el distrito de Junin (tesis)*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Peru.
- Condor, Y. &. (2009). *Estudio tecnico economico para la implementacion de una granja comercial dedicada a la crianza y beneficio del Cuy ( Cavia Porcellus) en el distrito de junin .(tesis)*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Peru.
- Condor, Y. &. (2009). *Estudio tecnico economico para la implementacion de una granja comercial dedicada a la crianza y beneficio del cuy ( Cavea Porcellus) en el distrito de Junin*. Huancayo.
- Coral, J. (2010). *Crianza del Cuy*. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana .
- Coral, J. (2010). *Crianza del Cuy.tesis*. Iquitos: Universidad Nacional de la Amazonia Peruana.
- Cruz, H. (2008). *Manejo Tecnico de Cuyes*. Ecuador: Ambato.
- Cruz, H. (2008). *Manejo Tecnico de Cuyes*. Ecuador: Ambato.
- Cruz, H. (2008). *Manejo Tecnico de Cuyes*. Ecuador: Ambato.
- Cruz, H. (2008). *Manejo Tecnico de Cuyes (primera ed.)*. Ambato -Ecuador.
- Diaz, A. (2014). *Evaluacion de la produccion y comercializacion de cuyes en el marco del proyecto "procuy" en el distrito del Mantaro-Jauja (tesis)*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Peru.
- Dulanto, M. (1999). *Parametros productivos y reproductivos de tres lineas puras y dos grados de cruzamiento entre lineas de cuyes (Cavia Porcellus)*. Universidad Nacional Agraria la Molina.Lima -Peru: Tesis de grado.
- Eisen, E. (1978). *Single-Trait and Antagonistic Index Selectiun for Litter ize and Body Weight in Mice*. Genetics.





- Espinoza, F. &. (2006). *Características productivas y reproductivas de las líneas consanguíneas de cuyes y de la raza Wanka (reunión científica)*. Huancayo-Peru: XXIX Reunión Científica Anual APPA.
- Esquivel, J. (1994). *Criemos Cuyes*. Cuenca: Instituto de investigaciones sociales (IDIS).
- Fernandez Quinteros, J. (2019). *Propuesta de Implementación para la Crianza Intensiva de Cuyes en Arequipa.Tesis*. Arequipa: Universidad Católica Santa María.
- Fernandez, A. (2019). *Factores que influyen en el desempeño reproductivo de cuyes (Cavia porcellus) mejorados en una granja comercial del cantón Sigsig de la provincia de Azuay.tesis* . Ecuador: Universidad de Cuenca.
- Fernández, A. E. (2019). *Factores que influyen en el desempeño reproductivo de cuyes (Cavia porcellus) mejorados*. Ecuador: Universidad Cuenca.
- Fournel, S. a. (2017). *Rethinking environment control strategy of confined animal housing systems through precision livestock farming Biosystems Engineering*.
- Guevara, A. (1989). *Edad óptima de empadre en el cuy hembra (cavia porcellus).Tesis*. Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca.Peru.
- Herrera, H. (2007). *Uso de la sacarina mas aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación,lactancia,crecimiento y engorde ( tesis)*. Riobamba,Ecuador: Escuela superior politecnica de Chimborazo.
- Herrera, H. (2007). *Uso de la Saccharina mas aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación,lactancia,crecimiento y engorde (tesis)*. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo.
- Herrera, H. (2007). *Uso de la Saccharina mas aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación,lactancia,crecimiento y engorde*. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo.
- Herrera, H. (2007). *Uso de la Saccharina mas aditivos en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación*. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politecnica de Chimborazo.



- MASERA, O. M.-R. (1999). *Sustentabilidad y Manejo de Recursos Naturales*. Mexico: UNAM.
- MINAG. (2004). *Ministerio De Agricultura*. Puno-Peru: Ministerio de agricultura, Direccion Regional Agraria.
- MINAG. (2005). *Estadistica Pecuaria. Oficina de informacion agraria*. Puno-Peru: Ministerio de Agricultura, Direccion Regional Agraria.
- MINAG. (2005). *Estadistica Pecuaria. Oficina de Informacion Agraria*. Puno-Peru: Ministerio de Agricultura, Direccion Regional Agraria.
- MINAG. (2005). *Estadisticas Pecuaria. Oficina de informacion agraria*. Ministerio de Agricultura, Direccion Regional Agraria. Puno-Peru. MINAG.
- MINAG. (2005). Ministerio de Agricultura. *Estadistica Pecuaria. Oficina de informacion agraria*. Ministerio de Agricultura, Direccion Regional Agraria.
- Moreno, A. (1968). *Alimentacion y engorde del cuy*. I Convencion nacional de zootecnia.
- Muscari, G. (1994). *Mejoramiento por seleccion del cuy o cobayo peruano, informe programa de investigacion en crianzas familiares. Proyecto cuyes del INIA*. INIA.
- NRC, N. R. (1978). *Nutrient Requeriments of Laboratory Animals; Guinea Pig*. Washinton, DC National Academy press. *National Research Council*.
- Orteaga, S. (2005). *Comparativo de raciones: Forraje hidroponico, residuos vegetales de cocina, y concentrado comercial para el engorde de cuy ( cavia porcellus L)*. Puno: Universidad del Altiplano .
- Orteaga, S. (2005). *Comparativo de Raciones: Forraje Hidroponico, residuos vegetales de cocina, y concentrado comercial para el engorde de cuy( Cavia Porcellus) .* Puno: Universidad Nacional del Altiplano.
- Pampa, F. (2010). *Guia de produccion de cuyes*. Care Peru: Corporacion gLOBALMARK.
- Paredes Orellana, W. A. (1988). *Parametros productivos y reproductivos en tres lineas puras y sus cruzas, comparados con cuyes criollos*. Tesis. Huancayo: Universidad del Centro Del Peru.



- Quispe Condor, E. (2000). *Determinacion de Indices de seleccion de cuyes de la Granja Agropecuaria de Yauris*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Peru.tesis.
- San Miguel, L. (2004). *Manual de crianza de Animales*. Lexus.
- San Miguel, L. (2004). *Manual de crianza de Animales*. Lexus.
- San Miguel, L. (2004). *Manual de crianza de Animales*.
- SENAMHI. (21 de JUNIO de 2019). Obtenido de SENAMHI:  
<https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=puno&p=pronostico-meteorologico>
- Sierra, M. (2010). *Folleto academico*.
- Solorzano, A. J. (2014). *Evaluacion de tres sistemas de alimentacion comercial de cuyes (cavia porcellus) en la etapa de reproduccion*. Lima-Peru: UNAM.
- Trujillo, J. (1992). *Comparación de Consumo de Alimento y Conversión Alimenticia Entre cuyes Bolivianos y Peruanos.tesis*. Cochabamba, Bolivia: Universidad Mayor de San Simón.
- Tuapanta, R. (2011). *Caracterizacion de la produccion de cuyes para la comercializacion asociativa en la asociacion "pukusani" de la parroquia pasa de ña provincia de Tungurahua*. Guaranda Ecuador: Universidad Estatal de Bolivar.
- Tuapanta, R. (2011). *Caracterizacion de la produccion de cuyes para la comercializacion asociativa en la asociacion "Pakusumi" de la parroquia pasa de la provincia de Tungurahua (tesis)*. Ecuador: Universidad Estatal de Bolivar.
- Tuapanta, R. (2011). *Caracterizacion de la produccion de cuyes para la comercializacion asociativa en la asociacion "Pakusumi" de la parroquia pasa de la provincia de Tungurahua (Tesis)*. Guaranda.Ecuador: Universidad Estatal de Bolivar.
- Tuapanta, R. (2011). *Caracterizacion de la produccion de cuyes para la comercializacion asociativa en la asociacion "Pakusumi" de la parroquia pasa de la provincia de Tungurahua (tesis)*. Guaranda-Ecuador: Universidad Estatal de Bolivar.



Tuapanta, R. (2011). *Cararcterizacion de la produccion de cuyes para la comercializaciob asociativa "pakusumi" de la parroquia pasa de la provincia de Tungurahua*. Guaranda.

Villafranca, A. (2003). *Evaluacion de tres niveles de fibra en el alimento balancedo para cuyes( cavia porcellus) en crecimiento y engorde*. Lima-Peru: UNALM.

Wagner, E. (1976). *The biology of the guinea pig*. New York: Academic Press.

## ANEXOS

ANEXO 1: DATOS PRODUCTIVOS EN LA GRANJA DE CUYES PROGRESUR. JULIACA

N°	HEMBRAS					MACHOS						
	P.NAC	P.DES	TASA SACA	T. C.	G. PESO D	P.SACA	P.NAC	P.DES	TASA SACA	T.C	G. PESO D	Peso SACA
1	123	287	90	3	7.20	771.00	125	236	87	3	7.90	812.30
2	172	274	87	4	7.30	807.10	189	302	77	3	8.10	812.70
3	168	277	82	3	7.80	807.60	134	245	86	3	7.90	813.40
4	173	275	87	3	7.30	808.10	143	263	78	5	8.60	813.80
5	187	291	84	2	7.40	808.60	134	274	68	3	10.00	814.00
6	143	247	90	4	7.40	809.00	134	247	84	3	8.10	814.40
7	154	265	83	3	7.90	809.70	143	254	85	3	7.90	814.50
8	154	267	81	2	8.10	810.10	134	284	82	2	8.30	814.60
9	134	259	76	1	8.90	810.40	126	242	83	2	8.30	814.90
10	147	265	79	3	8.40	810.60	143	259	81	3	8.30	815.30
11	98	221	81	2	8.80	810.80	128	248	80	3	8.60	816.00
12	163	276	80	3	8.10	811.00	149	274	75	3	8.90	816.50
13	162	264	89	2	7.30	811.70	145	258	83	3	8.10	817.30
14	181	297	76	3	8.30	811.80	178	303	72	2	8.90	818.80
15	116	238	80	3	8.70	812.00	173	296	74	3	8.80	824.20
16	154	259	87	2	7.50	806.50	176	280	86	4	7.40	812.40
17	129	238	87	3	7.80	807.60	156	258	90	3	7.30	813.00
18	152	263	83	3	7.90	807.70	166	275	83	3	7.80	813.40
19	161	270	83	4	7.80	808.40	174	287	79	3	8.10	813.90
20	143	247	90	2	7.40	809.00	168	274	85	2	7.60	814.00
21	145	258	82	3	8.10	809.20	135	246	86	3	7.90	814.40
22	166	288	74	5	8.70	809.80	143	254	85	2	7.90	814.50
23	115	226	88	3	7.90	810.20	144	253	86	3	7.80	814.80
24	156	275	77	2	8.50	810.50	167	280	80	2	8.10	815.00
25	155	266	83	3	7.90	810.70	182	305	72	4	8.80	815.60
26	163	274	82	2	7.90	810.80	144	262	80	3	8.40	816.00
27	139	257	80	3	8.40	811.00	163	283	76	3	8.60	816.60
28	156	267	83	2	7.90	811.70	132	257	77	2	8.90	817.30
29	164	275	82	3	7.90	811.80	161	286	74	1	8.90	819.60
30	156	271	80	2	8.20	812.00	124	258	74	4	9.60	834.40



31	124	226	90	4	7.30	781.00	140	256	81	3	8.30	812.30
32	129	238	87	3	7.80	807.60	189	302	77	2	8.10	812.70
33	168	277	82	1	7.80	807.60	151	260	72	2	9.20	813.40
34	161	270	83	1	7.80	808.40	182	295	78	2	8.10	813.80
35	139	247	87	5	7.70	808.90	158	270	82	4	8.00	814.00
36	145	258	82	2	8.10	809.20	134	247	84	4	8.10	814.40
37	182	284	86	3	7.30	809.80	143	254	85	1	7.90	814.50
38	115	226	88	4	7.90	810.20	161	267	86	4	7.60	814.60
39	112	248	72	2	9.70	810.40	167	280	80	2	8.10	815.00
40	155	266	83	4	7.90	810.70	135	251	82	1	8.30	815.60
41	98	221	81	3	8.80	810.80	144	262	80	2	8.40	816.00
42	139	257	80	1	8.40	811.00	149	274	75	3	8.90	816.50
43	162	287	73	3	8.90	811.70	132	257	77	2	8.90	817.30
44	181	297	76	3	8.30	811.80	161	286	74	2	8.90	819.60
45	156	271	80	3	8.20	812.00	145	274	74	4	9.20	825.80
46	154	259	87	3	7.50	806.50	176	280	86	2	7.40	812.40
47	144	255	84	1	7.90	807.60	165	266	90	3	7.20	813.00
48	152	263	83	4	7.90	807.70	166	275	83	3	7.80	813.40
49	172	276	86	4	7.40	808.40	174	287	79	3	8.10	813.90
50	121	241	80	1	8.60	809.00	168	274	85	3	7.60	814.00
51	145	258	82	3	8.10	809.20	147	272	75	2	8.90	814.50
52	163	281	77	2	8.40	809.80	147	272	75	2	8.90	814.50
53	138	251	83	2	8.10	810.30	144	253	86	3	7.80	814.80
54	122	241	81	1	8.50	810.50	167	280	80	4	8.10	815.00
55	140	249	86	5	7.80	810.80	168	283	79	3	8.20	815.80
56	132	262	73	5	9.30	810.90	132	258	76	2	9.00	816.00
57	163	276	80	2	8.10	811.00	163	283	76	2	8.60	816.60
58	143	266	76	1	8.80	811.80	154	265	84	3	7.90	817.60
59	181	297	76	5	8.30	811.80	144	269	76	4	8.90	820.40
60	161	284	74	2	8.80	812.20	154	269	84	3	8.20	842.80
61	111	215	90	1	7.40	777.00	125	236	87	3	7.90	812.30
62	155	277	87	3	7.50	807.50	163	265	89	3	7.30	812.70
63	168	277	82	1	7.80	807.60	134	245	86	2	7.90	813.40
64	173	275	87	3	7.30	808.10	182	295	78	5	8.10	813.80
65	145	263	79	3	8.40	808.60	134	253	80	3	8.50	814.00
66	125	275	76	2	9.00	809.00	135	246	86	4	7.90	814.40
67	154	265	83	3	7.90	809.70	143	254	85	3	7.90	814.50



68	154	267	81	3	8.10	810.10	161	267	86	2	7.60	814.60
69	112	248	72	2	9.70	810.40	125	254	75	3	9.20	815.00
70	147	265	79	3	8.40	810.60	135	253	81	4	8.40	815.40
71	134	266	72	4	9.40	810.80	132	265	72	1	9.50	816.00
72	151	274	75	2	8.80	811.00	149	274	75	2	8.90	816.50
73	162	264	89	4	7.30	811.70	132	257	77	2	8.90	817.30
74	164	275	82	2	7.90	811.80	163	276	81	1	8.10	819.10
75	156	268	82	4	8.00	812.00	173	296	74	2	8.80	824.20
76	123	229	90	3	7.60	807.00	132	248	82	3	8.30	812.60
77	168	277	82	2	7.80	807.60	165	266	90	3	7.20	813.00
78	124	230	90	2	7.60	808.00	177	281	86	3	7.40	813.40
79	120	233	85	3	8.10	808.50	139	244	90	4	7.50	814.00
80	121	241	80	4	8.60	809.00	166	292	72	3	9.00	814.00
81	183	305	72	2	8.70	809.40	143	262	79	3	8.50	814.50
82	170	283	79	3	8.10	809.90	143	254	85	4	7.90	814.50
83	123	245	79	2	8.70	810.30	167	282	79	2	8.20	814.80
84	122	241	81	2	8.50	810.50	180	302	73	4	8.70	815.10
85	140	249	86	3	7.80	810.80	168	283	79	4	8.20	815.80
86	148	267	78	1	8.50	811.00	144	262	80	4	8.40	816.00
87	148	267	78	4	8.50	811.00	143	270	74	4	9.10	816.40
88	148	257	85	2	7.80	811.00	104	227	81	3	8.80	816.80
89	123	241	82	3	8.40	811.80	154	267	82	2	8.10	818.20
90	116	238	80	4	8.70	812.00	134	257	78	4	8.80	820.40
91	125	236	87	3	7.90	812.30	161	272	90	3	7.90	872.00
92	104	213	90	3	7.80	806.00	152	282	71	3	9.30	812.30
93	144	255	84	3	7.90	807.60	143	272	67	4	10.00	813.00
94	168	277	82	3	7.80	807.60	177	281	86	1	7.40	813.40
95	172	276	86	3	7.40	808.40	145	268	76	3	8.80	813.80
96	139	247	87	2	7.70	808.90	151	260	85	5	7.80	814.00
97	145	258	82	2	8.10	809.20	134	247	84	3	8.10	814.40
98	182	284	86	4	7.30	809.80	147	272	75	5	8.90	814.50
99	124	256	73	4	9.40	810.20	134	263	74	2	9.20	814.80
100	172	290	76	3	8.40	810.40	143	261	80	4	8.40	815.00
101	155	266	83	2	7.90	810.70	135	251	82	3	8.30	815.60
102	163	274	82	2	7.90	810.80	128	248	80	3	8.60	816.00
103	166	286	75	1	8.60	811.00	121	253	74	3	9.40	816.60
104	156	267	83	4	7.90	811.70	132	257	77	1	8.90	817.30



105	164	275	82	3	7.90	811.80	161	286	74	3	8.90	819.60
106	156	271	80	3	8.20	812.00	133	265	74	3	9.40	828.60
107	178	282	85	4	7.40	807.00	149	267	79	3	8.40	812.60
108	168	277	82	4	7.80	807.60	156	258	90	4	7.30	813.00
109	120	232	86	4	8.00	808.00	150	261	84	2	7.90	813.60
110	120	233	85	2	8.10	808.50	111	244	74	3	9.50	814.00
111	143	247	90	3	7.40	809.00	151	260	85	3	7.80	814.00
112	142	274	71	3	9.40	809.40	143	254	85	2	7.90	814.50
113	170	283	79	1	8.10	809.90	126	239	85	3	8.10	814.50
114	138	254	81	4	8.30	810.30	167	282	79	3	8.20	814.80
115	132	241	87	3	7.80	810.60	180	302	73	2	8.70	815.10
116	140	249	86	3	7.80	810.80	168	283	79	3	8.20	815.80
117	145	249	90	3	7.40	811.00	122	247	78	3	8.90	816.20
118	148	257	85	1	7.80	811.00	137	257	79	3	8.60	816.40
119	149	257	86	2	7.70	811.20	115	241	78	2	9.00	817.00
120	143	266	76	3	8.80	811.80	145	284	68	4	9.90	818.20
121	148	260	83	3	8.00	812.00	164	296	70	4	9.40	822.00
122	138	235	90	2	6.90	759.00	161	284	74	2	8.80	812.20
123	172	274	87	3	7.30	807.10	163	265	89	3	7.30	812.70
124	144	255	84	4	7.90	807.60	156	258	90	3	7.30	813.00
125	120	232	86	4	8.00	808.00	143	252	86	2	7.80	813.80
126	187	291	84	3	7.40	808.60	158	270	82	2	8.00	814.00
127	121	241	80	4	8.60	809.00	134	247	84	3	8.10	814.40
128	129	245	82	4	8.30	809.60	143	254	85	3	7.90	814.50
129	147	256	85	3	7.80	810.00	145	275	72	3	9.30	814.60
130	138	254	81	4	8.30	810.30	167	278	82	3	7.90	814.80
131	147	265	79	4	8.40	810.60	151	278	73	1	9.10	815.30
132	179	292	78	2	8.10	810.80	169	257	66	1	9.80	815.80
133	127	299	76	4	9.00	811.00	137	257	79	2	8.60	816.40
134	126	251	77	4	8.90	811.30	142	268	75	2	9.00	817.00
135	164	275	82	2	7.90	811.80	123	255	74	3	9.40	818.60
136	116	238	80	4	8.70	812.00	183	299	77	4	8.30	822.10
137	178	282	85	4	7.40	807.00	149	267	79	3	8.40	812.60
138	144	255	84	1	7.90	807.60	156	258	90	2	7.30	813.00
139	124	230	90	3	7.60	808.00	122	249	76	4	9.10	813.60
140	120	233	85	4	8.10	808.50	139	244	90	4	7.50	814.00
141	143	247	90	3	7.40	809.00	161	290	71	3	9.20	814.20





142	183	305	72	3	8.70	809.40	147	272	75	2	8.90	814.50
143	147	256	85	2	7.80	810.00	189	318	68	2	9.20	814.60
144	138	254	81	1	8.30	810.30	167	278	82	4	7.90	814.80
145	132	241	87	4	7.80	810.60	151	278	73	4	9.10	815.30
146	179	292	78	3	8.10	810.80	139	254	72	1	9.40	815.80
147	148	267	78	2	8.50	811.00	122	247	78	3	8.90	816.20
148	139	257	80	4	8.40	811.00	137	257	79	1	8.60	816.40
149	149	257	86	1	7.70	811.20	115	241	78	3	9.00	817.00
150	143	266	76	2	8.80	811.80	156	285	72	3	9.20	818.40
151	148	260	83	4	8.00	812.00	183	299	77	3	8.30	822.10
<b>PROMEDIO</b>	<b>147.04</b>	<b>261.18</b>	<b>82.17</b>	<b>2.82</b>	<b>8.08</b>	<b>808.87</b>	<b>149.72</b>	<b>267.15</b>	<b>79.56</b>	<b>2.83</b>	<b>8.42</b>	<b>816.12</b>
<b>DS</b>	<b>20.17</b>	<b>19.21</b>	<b>4.74</b>	<b>1.02</b>	<b>0.54</b>	<b>6.44</b>	<b>17.94</b>	<b>17.15</b>	<b>5.66</b>	<b>0.91</b>	<b>0.64</b>	<b>5.93</b>
<b>CV</b>	<b>13.72</b>	<b>7.35</b>	<b>5.77</b>	<b>36.17</b>	<b>6.65</b>	<b>0.80</b>	<b>11.98</b>	<b>6.42</b>	<b>7.11</b>	<b>31.93</b>	<b>7.62</b>	<b>0.73</b>
<b>MAX</b>	<b>187</b>	<b>305</b>	<b>90</b>	<b>5</b>	<b>9.70</b>	<b>812.30</b>	<b>189</b>	<b>318</b>	<b>90</b>	<b>5</b>	<b>10.00</b>	<b>872.00</b>
<b>MIN</b>	<b>98</b>	<b>213</b>	<b>71</b>	<b>1</b>	<b>6.90</b>	<b>759.00</b>	<b>104</b>	<b>227</b>	<b>66</b>	<b>1</b>	<b>7.20</b>	<b>812.20</b>
<b>Varianza</b>	<b>406.76</b>	<b>368.87</b>	<b>22.5</b>	<b>1.04</b>	<b>0.29</b>	<b>41.46</b>	<b>32.87</b>	<b>293.97</b>	<b>31.98</b>	<b>0.82</b>	<b>0.41</b>	<b>35.19</b>



## ANEXO 2: PROCEDIMIENTO DE ANALISIS ESTADÍSTICO

The ANOVA Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
TRAT	2	1 2
Number of observations		151
The SAS System		

The ANOVA Procedure

**Dependent Variable: NUM**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	36.76150227	36.76150227	5550.50	<.0001
Error	149	0.98684211	0.00662310		
Corrected Total	150	37.74834437			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NUM Mean
0.973857	5.413546	0.081382	1.503311

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	36.76150227	36.76150227	5550.50	<.0001
The SAS System					

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for **NUM**

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	149
Error Mean Square	0.006623
Harmonic Mean of Cell Sizes	75.49669

NOTE: Cell sizes are not equal.

Number of Means	2
Critical Range	.02617

Means with the same letter are not significantly different.

g	Mean	N	TRAT
A	2.00000	75	2
B	1.01316	76	1
The SAS System			



**a) VARIABLE: PESO AL NACIMIENTO**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	540.4503	540.4503	1.48	0.2242
Error	300	109294.5166	364.3151		
Corrected Total	301	109834.9669			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NUM Mean
0.004921	12.86384	19.08704	148.3775

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	540.4503311	540.4503311	1.48	0.2242
The SAS System					

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for NUM

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	300
Error Mean Square	364.3151

Number of Means	2
Critical Range	4.323

Means with the same letter are not significantly different.

g	Mean	N	TRAT
A	149.715	151	2
A	147.040	151	1
The SAS System			

The ANOVA Procedure

**b) DEPENDENT VARIABLE: PESO DESTETE**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	2688.0828	2688.0828	8.11	0.0047
Error	300	99393.3907	331.3113		
Corrected Total	301	102081.4735			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NUM Mean
0.026333	6.889583	18.20196	264.1954

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	2688.082781	2688.082781	8.11	0.0047
The SAS System					



The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for NUM

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05  
Error Degrees of Freedom 300  
Error Mean Square 331.3113

Number of Means 2  
Critical Range 4.122

Means with the same letter are not significantly different.

g	Mean	N	TRAT
A	267.179	151	2
B	261.212	151	1

The SAS System

The ANOVA Procedure

**c) DEPENDENT VARIABLE: TIEMPO DE SACA**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	514.026490	514.026490	18.87	<.0001
Error	300	8172.675497	27.242252		
Corrected Total	301	8686.701987			

R-Square 0.059174  
Coeff Var 6.454271  
Root MSE 5.219411  
NUM Mean 80.86755

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	514.0264901	514.0264901	18.87	<.0001

The SAS System

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for NUM

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05  
Error Degrees of Freedom 300  
Error Mean Square 27.24225

Number of Means 2  
Critical Range 1.182

Means with the same letter are not significantly different.

g	Mean	N	TRAT
A	82.1722	151	1
B	79.5629	151	2

The SAS System



The ANOVA Procedure

**d) DEPENDENT VARIABLE: NÚMERO DE CAMADA**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	0.00912450	0.00912450	0.10	0.7543
Error	300	27.90494437	0.09301648		
Corrected Total	301	27.91406887			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NUM Mean
0.000327	18.45881	0.304986	1.652252

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	0.00912450	0.00912450	0.10	0.7543

The SAS System

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for NUM

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha	0.05
Error Degrees of Freedom	300
Error Mean Square	0.093016

Number of Means	2
Critical Range	.06907

Means with the same letter are not significantly different.

n	Mean	N	TRAT
A	1.65775	151	2
A	1.64675	151	1

The SAS System

The ANOVA Procedure

**e) DEPENDENT VARIABLE: GANANCIA PESO/DÍA**

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	8.5451656	8.5451656	24.42	<.0001
Error	300	104.9898013	0.3499660		
Corrected Total	301	113.5349669			

R-Square	Coeff Var	Root MSE	NUM Mean
0.075265	7.170945	0.591579	8.249669



Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	8.54516556	8.54516556	24.42	<.0001
The SAS System					

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for NUM

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05  
Error Degrees of Freedom 300  
Error Mean Square 0.349966

Number of Means 2  
Critical Range .1340

Means with the same letter are not significantly different.

g	Mean	N	TRAT
A	8.41788	151	2
B	8.08146	151	1
The SAS System			

The ANOVA Procedure

#### f) DEPENDENT VARIABLE: PESO A LA SACA

Source	DF	Squares	Sum of Mean Square	F Value	Pr > F
Model	1	3968.10626	3968.10626	103.53	<.0001
Error	300	11497.92371	38.32641		
Corrected Total	301	15466.02997			

R-Square 0.256569  
Coeff Var 0.761949  
Root MSE 6.190833  
NUM Mean 812.4997

Source	DF	Anova SS	Mean Square	F Value	Pr > F
TRAT	1	3968.106258	3968.106258	103.53	<.0001
The SAS System					

The ANOVA Procedure

Duncan's Multiple Range Test for NUM

NOTE: This test controls the Type I comparisonwise error rate, not the experimentwise error rate.

Alpha 0.05  
Error Degrees of Freedom 300  
Error Mean Square 38.32641

Number of Means 2  
Critical Range 1.402

Means with the same letter are not significantly different.



ing	Mean	N	TRAT
A	816.1245	151	2
B	808.8748	151	1

## g) CORRELACIONES

```

corr sample          09:13 saturday, march 2, 1996   1
the corr procedure

6 variables:   pn      pd      ts      np      gp      ps

simple statistics

variable      n          mean      std dev      sum      minimum      maximum
pn            302      148.37748  19.10236     44810     98.00000    189.00000
pd            302      264.19536  18.41578     79787    213.00000    318.00000
ts            302       80.86755   5.37210     24422     66.00000     90.00000
np            302       2.82781   0.96284     854.00000   1.00000     5.00000
gp            302       8.24967   0.61416      2491      6.90000     10.00000
ps            302      812.49967  7.16813    245375    759.00000    872.00000

Pearson correlation coefficients, n = 302
prob > |r| under h0: rho=0

      pn      pd      ts      np      gp      ps
pn    1.00000  0.86258  -0.09816  -0.02283  -0.28447  0.11304
      <.0001  0.0886  0.6928  <.0001  0.0497
pd    0.86258  1.00000  -0.47636  -0.01889  0.12636  0.20646
      <.0001  <.0001  0.7437  0.0281  0.0003
ts   -0.09816  -0.47636  1.00000  0.07329  -0.91483  -0.28931
      0.0886  <.0001  0.2040  <.0001  <.0001
np   -0.02283  -0.01889  0.07329  1.00000  -0.04785  0.04197
      0.6928  0.7437  0.2040  0.4073  0.4675
gp   -0.28447  0.12636  -0.91483  -0.04785  1.00000  0.35364
      <.0001  0.0281  <.0001  0.4073  <.0001
ps    0.11304  0.20646  -0.28931  0.04197  0.35364  1.00000
      0.0497  0.0003  <.0001  0.4675  <.0001

corr sample          09:13 saturday, march 2, 1996   2
the corr procedure

6 variables:   pn      pd      ts      np      gp      ps

simple statistics

variable      n          mean      std dev      sum      minimum      maximum
pn            302      148.37748  19.10236     44810     98.00000    189.00000
pd            302      264.19536  18.41578     79787    213.00000    318.00000
ts            302       80.86755   5.37210     24422     66.00000     90.00000
np            302       2.82781   0.96284     854.00000   1.00000     5.00000
gp            302       8.24967   0.61416      2491      6.90000     10.00000
ps            302      812.49967  7.16813    245375    759.00000    872.00000

pearson correlation coefficients, n = 302
prob > |r| under h0: rho=0

```



	pn	pd	ts	np	gp	ps
pn	1.00000 <.0001	0.86258 <.0001	-0.09816 0.0886	-0.02283 0.6928	-0.28447 <.0001	0.11304 0.0497
pd	0.86258 <.0001	1.00000	-0.47636 <.0001	-0.01889 0.7437	0.12636 0.0281	0.20646 0.0003
ts	-0.09816 0.0886	-0.47636 <.0001	1.00000	0.07329 0.2040	-0.91483 <.0001	-0.28931 <.0001
np	-0.02283 0.6928	-0.01889 0.7437	0.07329 0.2040	1.00000	-0.04785 0.4073	0.04197 0.4675
gp	-0.28447 <.0001	0.12636 0.0281	-0.91483 <.0001	-0.04785 0.4073	1.00000	0.35364 <.0001
ps	0.11304 0.0497	0.20646 0.0003	-0.28931 <.0001	0.04197 0.4675	0.35364 <.0001	1.00000

corr sample 09:13 saturday, march 2, 1996 3

obs	_type_	_name_	pn	pd	ts	np	gp	ps
1	mean		148.377	264.195	80.868	2.828	8.250	812.500
2	std		19.102	18.416	5.372	0.963	0.614	7.168
3	n		302.000	302.000	302.000	302.000	302.000	302.000
4	corr	pn	1.000	0.863	-0.098	-0.023	-0.284	0.113
5	corr	pd	0.863	1.000	-0.476	-0.019	0.126	0.206
6	corr	ts	-0.098	-0.476	1.000	0.073	-0.915	-0.289
7	corr	np	-0.023	-0.019	0.073	1.000	-0.048	0.042
8	corr	gp	-0.284	0.126	-0.915	-0.048	1.000	0.354
9	corr	ps	0.113	0.206	-0.289	0.042	0.354	1.000