



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO EN LA  
ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LAS FASES DE CRECIMIENTO ENGORDE Y  
GESTACIÓN LACTANCIA”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN  
Previa a la obtención del título de  
INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR**

**JULIO CESAR LLERENA ZAMBRANO**

**RIOBAMBA – ECUADOR**

**2016**

El trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal

---

Ing. MC. Luis Eduardo Hidalgo Almeida.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.  
**DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

Ing.MC. Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacis.  
**ASESOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN**

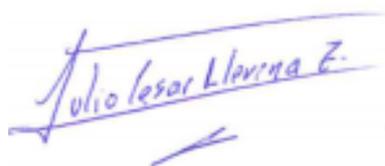
Riobamba, 17 de Diciembre del 2015.

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Julio Cesar Llerena Zambrano, declaro que el presente trabajo de titulación es mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos contantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como Autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 8 de Diciembre de 2015

A handwritten signature in blue ink that reads "Julio Cesar Llerena Z." with a horizontal line above and below the text.

Julio Cesar Llerena Zambrano  
060345195-6

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios por darme salud y vida, gracias a sus bendiciones he logrado culminar con éxito mi carrera profesional.

A mi familia por su apoyo incondicional, mi esposa y mi hijo que fue una motivación para luchar y salir adelante en los momentos difíciles.

A la Facultad de Ciencias Pecuarias y por su intermedio a la Escuela de Ingeniería Zootécnica por haberme formado profesionalmente y como persona.

Como olvidar a mis queridos amigos que estuvieron siempre en las buenas y las malas y con los cuales se compartió gratos momentos.

**JULIO**

## **DEDICATORIA**

A Dios por todas las bendiciones.

De manera en especial a mi madre Brenda, mi padre Fredy, mi hermana Brenda a mi esposa Antonela y mi hijo Emilio, por haber sido quienes fueron el motor para alcanzar mi meta de ser profesional.

Y a todos mis queridos amigos con los cuales compartimos gratos momentos.as inolvidables.

**JULIO**

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. EL CUY	3
B. ETAPAS FISIOLÓGICAS DEL CUY	4
1. <u>Crecimiento</u>	4
2. <u>Gestación y preñez</u>	5
3. <u>Lactancia y destete</u>	5
4. <u>Reproducción</u>	5
a. Empadre	5
b. Gestación	6
C. Parto	8
5. <u>Lactancia</u>	8
6. <u>Recría</u>	9
7. <u>Engorde</u>	9
C. VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE DE CUY	10
D. SISTEMAS DE CRÍA DEL CUY	11
1. <u>Crianza familiar</u>	11
2. <u>Cría familiar y comercial</u>	11
3. <u>Cría comercial</u>	12
D. LA ALIMENTACIÓN DEL CUY	13
1. <u>Alimentación en base a forraje</u>	15
2. <u>Alimentación mixta</u>	16
3. <u>Alimentación en base a balanceados</u>	16
F. PRINCIPIOS NUTRITIVOS	18
1. <u>Necesidad de agua</u>	18
2. <u>Necesidad de proteína</u>	20
3. <u>Necesidad de energía</u>	21

4.	<u>Necesidad de fibra</u>	22
5.	<u>Necesidad de grasa</u>	23
6.	<u>Necesidad de minerales</u>	25
G.	<u>Necesidad de minerales</u>	26
1.	<u>Subproductos del trigo</u>	27
H.	GRANZA DE TRIGO	29
1.	<u>Obtención y disponibilidad de la granza de trigo</u>	30
2.	<u>Composición química y valor nutritivo de la granza de trigo</u>	31
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	33
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	33
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	33
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	34
1.	<u>Materiales</u>	34
2.	<u>Equipos</u>	34
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	35
1.	<u>Esquema del experimento</u>	36
2.	<u>Esquema del Análisis de varianza para la etapa de gestación lactancia</u>	37
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	38
1.	<u>Fase crecimiento - engorde</u>	38
2.	<u>Fase de gestación - lactancia</u>	39
a.	Comportamiento de las madres	39
3.	<u>Comportamiento de las crías</u>	39
a.	Al nacimiento	39
b.	Al destete	39
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	39
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	40
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	48
1.	<u>Fase crecimiento - engorde</u>	48
2.	<u>Fase de gestación - lactancia</u>	50
a.	Comportamiento de las madres	50
b.	Porcentaje de concepción	51
3.	<u>Comportamiento de las crías</u>	51

IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIONES</u>	53
A. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN LAS FASE DE CRECIMIENTO ENGORDE ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO	53
1. <u>Peso Inicial</u>	53
2. <u>Ganancia de peso</u>	53
3. <u>Peso final</u>	56
4. <u>Consumo de forraje verde</u>	58
5. <u>Consumo de concentrado</u>	59
6. <u>Consumo total de alimento</u>	62
7. <u>Conversión alimenticia</u>	65
8. <u>Peso a la canal</u>	67
9. <u>Rendimiento a la canal</u>	69
10. <u>Mortalidad</u>	72
B. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS MADRES EN LAS FASE DE GESTACIÓN LACTANCIA ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO	72
1. <u>Peso Inicial</u>	72
3. <u>Peso postparto de las madres</u>	75
4. <u>Peso al destete</u>	75
5. <u>Consumo de forraje</u>	77
6. <u>Consumo de concentrado</u>	77
7. <u>Consumo total de alimento</u>	78
C. COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS AL NACIMIENTO	79
1. <u>Tamaño de la camada</u>	79
2. <u>Peso de la camada</u>	80
3. <u>Peso de las cría</u>	80
C. COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS AL DESTETE	82
1. <u>Número de crías por camada</u>	82
2. <u>Peso de las crías</u>	83
3. <u>Peso de la camada</u>	83

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA	84
V. <u>CONCLUSIONES</u>	88
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	89
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	90
ANEXOS	

## RESUMEN

En el programa de especies menores de la FCP de la EIZ, de la ESPOCH, se evaluó la utilización de diferentes niveles de granza de trigo, para la fase de gestación lactancia se utilizó un DCA, simple con 4 tratamientos y 10 repeticiones, mientras tanto que para la fase de crecimiento engorde se utilizó un DCA, en arreglo bifactorial con 4 tratamientos (niveles de granza), y el factor B (sexo), con 5 repeticiones. Los resultados infieren que la utilización del 10% de granza o en crecimiento engorde presentaron las mejores ganancias de peso (0,51 kg), pesos finales (0,91 kg), menor conversión alimenticia (7,08), peso a la canal (0,68 kg), rendimiento a la canal (74,68%), y menor mortalidad (0,25%). El comportamiento de las madres en la etapa de gestación lactancia establecieron que al incluir el 10% de granza de trigo se reportan los mejores pesos iniciales (0,86 kg), peso post parto (0,99 kg), peso al destete (1,63 kg), y el mejor porcentaje de concepción (100%). En la etapa de gestación lactancia el comportamiento de las crías, alcanzaron las mejores respuestas de tamaño a la camada (3,70 cuyes); peso a la camada (421,40 g), y peso de la cría (113,32 g), con 10% de granza. Las mayores rentabilidades en la etapa de gestación lactancia se consiguieron con 10% de granza de trigo y (B/C 1,17), y en la etapa de crecimiento engorde fue de 1,15 tanto para las madres como las crías reportadas al incluir en la alimentación el 20% de granza.

## ABSTRACT

The species program under the FCP from the EIZ, it was evaluated the use of different levels of wheat, to the stage of gestation lactation used a DCA, simple with 4 treatments and 10 replications, while so much that for the phase of growth or fattening used a DCA, in bivariate array with 4 treatments (levels of pellets), and factor B (sex), with 5 repetitions. Results infer that the use of 10% of pellets or growing fattening presented the best profits of (0.51 kg), final weights (0.91 kg) weight, lower feed conversion (7.08), weight to carcass (0,68 kg), out of the channel (74,68%), and lower mortality (0.25%). The behavior of the stage of gestation lactation established that include 10% of pellets of wheat are reported the best weights initials (0.86 kg), post-partum (0.99 kg) weight at weaning (1.63 kg), and the best percentage of conception (100%). In the stage of gestation behavior of claves, reached best responses to litter size (3.70 Guinea Pigs); birth weight and weight of breeding (113,32 g), with 10% of pellets. The higher yields in the stage of gestation lactation were obtained with 10% pellets of wheat and (B7C 1.17), and in the growth stage fattening was 1.15 for mothers, as the reported young to feed 20% of pellets.

## LISTA DE CUADROS

N°		Pág.
1.	VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE DE CUY.	11
2.	REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE LOS CUYES.	15
3.	CONSUMO DE FORRAJE POR LA EDAD EN CUYES.	16
4.	CLASIFICACIÓN DEL CUY POR SU ANATOMÍA GASTRO INTESTINAL.	17
5.	IMPORTANCIA, REQUERIMIENTOS, FUNCIÓN, FUENTE Y SUMINISTRO DE AGUA.	19
6.	SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA DE LA GRASA.	26
7.	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS SUBPRODUCTOS DEL TRIGO.	28
8.	COMPOSICIÓN PROXIMAL DE LA GRANZA DE TRIGO.	31
9.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN RIOBAMBA.	33
10.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO EN LA FASE DE GESTACIÓN LACTANCIA.	36
11.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO CRECIMIENTO ENGORDE.	37
12.	ESQUEMA DEL ADEVA GESTACIÓN - LACTANCIA.	37
13.	ESQUEMA DEL ADEVA CRECIMIENTO – ENGORDE.	38
14.	RACIÓN PARA ETAPAS DE GESTACIÓN – LACTANCIA SIN LA UTILIZACIÓN DE GRANZA DE TRIGO.	41
15.	RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA UTILIZANDO 10% DE GRANZA DE TRIGO.	42
16.	RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA UTILIZANDO 20% DE GRANZA DE TRIGO.	43
17.	RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA UTILIZANDO 30% DE GRANZA DE TRIGO.	44
18.	RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE SIN LA UTILIZACIÓN DE GRANZA DE TRIGO.	45
19.	RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE UTILIZANDO 10% DE GRANZA DE TRIGO.	46
20.	RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE UTILIZANDO 20% DE GRANZA DE TRIGO.	47
21.	RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO	48

	ENGORDE UTILIZANDO 30% DE GRANZA DE TRIGO.	
22.	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES EN LA FASE CRECIMIENTO- ENGORDE ALIMENTADOS POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO.	54
23.	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES EN LA FASE CRECIMIENTO- ENGORDE ALIMENTADOS CON LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO POR EFECTO DEL SEXO DEL ANIMAL.	61
24.	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO ENGORDE DE LOS CUYES POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO Y EL SEXO DEL ANIMAL.	63
25.	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES EN LA FASE GESTACIÓN-LACTANCIA ALIMENTADOS POR EFECTO DE UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO.	74
26.	EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS AL NACIMIENTO Y AL DESTETE PROVENIENTES DE MADRES ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO.	81
27.	COSTOS DE LA INVESTIGACIÓN EN LA ETAPA DE GESTACIÓN - LACTANCIA.	86
28.	COSTOS DE LA INVESTIGACIÓN EN LA ETAPA DECRECIMIENTO - ENGORDE.	87

**LISTA DE GRÁFICOS**

N°		Pág.
1.	Manejo integral del cuy	7
2.	Crianza eficaz de un cuy.	12
3.	Productos de la molienda del trigo.	30
4.	Regresión de la ganancia de peso de los cuyes en la fase de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de granza de trigo.	55
5.	Regresión del peso final de los cuyes en la fase de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de granza de trigo.	57
6.	Regresión de la conversión alimenticia de los cuyes en la fase de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de granza de trigo.	66
7.	Regresión del peso a la canal de los cuyes en la fase de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de granza de trigo.	68
8.	Regresión del rendimiento a la canal de los cuyes en la fase de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de granza de trigo.	71

## LISTA DE ANEXOS

N°

1. Evaluación del peso inicial de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
2. Evaluación de la ganancia de peso de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
3. Evaluación del peso final de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
4. Evaluación del consumo de forraje verde de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
5. Evaluación del consumo de concentrado de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
6. Evaluación del consumo total de alimento de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
7. Evaluación de la conversión alimenticia de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
8. Evaluación del peso a la canal de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
9. Anexo 9. Evaluación del rendimiento a la canal de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
10. Evaluación de la mortalidad de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
11. Evaluación del peso inicial de los cuyes en la fase gestación-lactancia

- alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
12. Evaluación del peso final de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
  13. Evaluación del peso post-parto de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
  14. Evaluación del peso al destete de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
  15. Evaluación del consumo de forraje de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
  16. Evaluación del consumo de concentrado de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
  17. Evaluación del consumo total de alimento de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
  18. Evaluación del tamaño de la camada de cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
  19. Evaluación del peso de la camada las crías de cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
  20. Evaluación del número de la camada de los cuyes en la fase destete alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
  21. Evaluación del peso de las crías de los cuyes en la fase destete alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.
  22. Evaluación del peso de la camada de los cuyes en la fase destete alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La alimentación en cuyes es generalmente a base de forrajes, malezas, desperdicios caseros, productos y subproductos orgánicos de cada zona, los cuáles presentan características nutritivas diferentes, pero este hábito alimenticio va ir cambiando al incluir en la dieta materias primas tanto de origen animal como vegetal, considerando la utilización de estos alimentos en ésta especie animal es mínimo comparado con otros monogástricos. En la actualidad se pretende cubrir los requerimientos de los cuyes con subproductos que son fuentes nuevas de los residuos agrícolas, como es la granza proveniente de la molienda del trigo. La granza de trigo es un subproducto con un alto valor proteínico que está en el rango de 15,4%; en tal como ofrecido, está constituida por granos de este cereal de inferior calidad, no adecuada para panificación, así como también de trigo deteriorado, paja, etc., tiene gran valor energético y elevada digestibilidad.

Existe cierta dificultad para identificar a los subproductos del trigo, debido especialmente a las diversas denominaciones que reciben en los países latinos, las y varían aun en las distintas regiones de cada país, así se utiliza nombres como harinillas, afrechillo, granzas, etc., es un subproducto que constituyen un 26% del total del grano siendo la granza el primer producto resultante de la molienda del trigo, la producción es continua durante todo el año y es de fácil disponibilidad, en raciones de animales este subproducto puede reemplazar convenientemente en parte y/o totalmente al maíz, se han obtenido mejores resultados en combinación con otras fuentes energéticas. Los granos y subproductos de cereales van adquiriendo cada vez mayor importancia en la alimentación de las especies menores, la alternativa importante es la utilización de la granza de trigo que representa un subproducto que por su valor nutritivo y precio inferior al maíz puede reemplazar eficientemente a este grano en la integración de las dietas. La granza que se utilizara en el trabajo investigativo corresponde a los residuos que quedan del trigo después de haber realizado la primera tamizada. Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje, con forraje más balanceados, y con balanceados más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la

disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción y su costo a lo largo del año. Este sistema de alimentación no llena los requisitos mínimos nutricionales del animal presentándose susceptibilidad a enfermedades, índices bajos de natalidad y pesos bajos al nacimiento y destete. La alimentación con forraje verde en un 80% debe ser una mezcla entre gramíneas y leguminosas con el fin de balancear los nutrientes. Los forrajes que más deberíamos utilizar en la alimentación son el maralfalfa que es un pasto de corte de alto rendimiento, reemplazando parcial o totalmente al pasto kikuyo.

En la alimentación mixta se considera al suministro de forraje más un balanceado, pudiendo utilizarse una mezcla de afrecho de trigo con harina de soya y maíz más alfalfa, los cuales han demostrado superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Aunque los herbívoros, en este caso los cuyes, pueden sobrevivir con raciones exclusivas de pasto, los requerimientos de una ración balanceada con un alto contenido de proteína, grasa y minerales es realmente importante. Por lo que la presente investigación permitirá aprovechar nuestros recursos naturales, crear beneficios económicos directos e indirectos a través de la generación de divisas, empleo para la población económicamente inactiva, desarrollo humano, mejoramiento de la calidad de vida y otros beneficios sociales que impulsan la cultura de desarrollo del cantón Riobamba y del país. Por lo expuesto anteriormente los objetivos planteados para la presente investigación fueron:

- Establecer el aporte nutritivo de la granza de trigo para formular dietas de cuyes en las fases de crecimiento engorde y gestación lactancia.
- Determinar el porcentaje más adecuado de granza de trigo(10, 20 y 30%), que será utilizado en la alimentación de cuyes en las fases de crecimiento engorde y gestación lactancia
- Evaluar el comportamiento productivo y reproductivo de los cuyes mejorados cuando en su alimentación se utiliza granza de trigo.
- Determinar la rentabilidad de cada tratamiento a través del indicador beneficio costo.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. EL CUY

Aliaga, L. (2005), señala que el cuy (*Cavia porcellus*), es una especie originaria de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos. También es conocido con los nombres de cobayo, curi, conejillo de indias y en países de habla inglesa como Guínea pig. Teniendo en cuenta que el cuy es una especie precoz, prolífica, de ciclos reproductivos cortos y de fácil manejo, su crianza técnica puede representar una importante fuente de alimento para familias de escasos recursos, así como también una excelente alternativa de negocio con altos ingresos. A diferencia de la crianza familiar, un manejo tecnificado del cuy puede llegar a triplicar la producción a partir de una mejora en la fertilidad de las reproductoras, una mayor supervivencia de las crías y una mejora en la alimentación para un rápido crecimiento y engorde.

Agustín, R. (2003), reporta que el cuy, como producto alimenticio nativo, de alto valor proteico, cuyo proceso de desarrollo está directamente ligado a la dieta alimentaria de los sectores sociales de menores ingresos del país, puede constituirse en un elemento de gran importancia para contribuir a solucionar el hambre y la desnutrición. La crianza de cuyes en toda la sierra es generalmente, tradicional y rústica; destinada para consumo familiar. La mezcla indiscriminada de los animales en la cocina, el escaso control de enfermedades y limitado recurso forrajero han originado bajas productivas en el cuyero por alta incidencia de consanguinidad, mala utilización de los animales y frecuentes mortalidades; factores que inciden fuertemente en la producción y productividad de la especie. Esta crianza popular, de insuficiente, producción actual para la alimentación familiar puede ser más productiva introduciendo pequeños cambios en el cuyero y adoptando mínimas técnicas de conducción que requieren escasa inversión y prácticas de fácil adopción.

Higaona, P. (2005), reporta que el período de gestación de los cuyes es de 68 días, son prolíficos, a veces hasta con ocho crías por parto. Las crías nacen con pelos, caminan y a las pocas horas de nacidas ya comen solas (Aliaga, 1996). Las hembras son poliestruales todo el año. El celo se presenta cada 16 días con una periodicidad bastante homogénea, acompañado de una ovulación espontánea. Después de 3,5 horas del parto las hembras ya presentan celo, el cual es fértil en un 64 a 78%. El incremento en la población de esta especie es favorecido por su corto intervalo de generación (6 meses), y su intensa actividad sexual. Este desarrollo poblacional depende del tipo de empadre, el cual puede ser continuo (post-parto), o semi-intensivo (post-destete). Se obtienen mejores pesos al nacimiento y al destete de las crías en el sistema de empadre post-destete respecto al sistema de empadre post-parto

## **B. ETAPAS FISIOLÓGICAS DEL CUY**

### **1. Crecimiento**

Agustín, R. (2006), reporta que el ritmo o velocidad de crecimiento del cuy se expresa en ganancia de peso. El peso de las crías está en relación directa con el tamaño o número de camada. Camadas de 1 a 2 individuos pueden alcanzar hasta 120 gramos de peso cada uno, mientras que en camadas de a 6 individuos, sus pesos pueden llegar solamente entre 50 a 80 gramos. El ritmo de ganancias de peso está relacionado directamente con factores de selección genética y alimentación. En cuyes mejorados y en buenas condiciones de manejo, alimentación y sanidad, se obtienen pesos de 0.750 a 0.850 kg. a 9 y 10 semanas de edad.

### **2. Gestación y preñez**

Aliaga, L. (1995), señala que El cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum asociado a una ovulación. La gestación o preñez dura aproximadamente 67 días (9 semanas). Se inicia cuando la hembra queda preñada y termina con el parto es el período de tiempo que dura

la formación de un nuevo cuy en el vientre de la hembra. El tiempo promedio es de 67 días y varía según el tamaño de la camada.

### **3. Lactancia y destete**

Espinoza, F. (2005), reporta que los cuyes nacen cubiertos de pelo y con los ojos abiertos. A las tres horas son capaces de alimentarse por sí mismos. Sin embargo, es necesario que consuman leche materna ya que es muy nutritiva y proveerá los anticuerpos a las crías para combatir y soportar las enfermedades. El tiempo de lactancia dura 21 días, luego de este período se desteta a las crías y se pasan a otras pozas para su crecimiento y engorde. Se recomienda realizar el destete a los 28 días máximo para evitar cruces entre hijas y padres.

### **4. Reproducción**

Bustamante, J. (2003), menciona que la madurez sexual en los cuyes, la cuy hembra la alcanza a temprana edad, es decir a los 25 a 35 días de edad, y el macho a los 70 días. La edad óptima para el empadre para las hembras es de 3-4 meses de edad en las hembras con pesos vivos de 600 a 700 gr. En el caso de los machos, la edad es de 4-5 meses y 700 a 800 gr. La edad de reproducción puede prolongarse hasta los 2 años en ambos sexos; sin embargo, a mayor edad del animal, se presentan algunas dificultades en el parto y para la lactación, por ello lo ideal es obtener de cada madre 4 a 5 partos luego destinarlas a la saca. reproducción consta de tres momentos importantes, los y son: empadre, gestación y parto.

#### **a. Empadre**

Bustamante, J. (2003), afirma que cuando los cuyes alcanzan la pubertad, están en capacidad de reproducirse. Se llama pubertad a la edad en la cual la hembra presenta su primer celo y los machos ya pueden cubrir la hembra. En las hembras

la edad óptima de empadre es de 3 meses, pudiendo ser útiles para fines reproductivos hasta los 18 meses de vida. Los machos deben iniciarse en la reproducción a los 4 meses, siendo esta la edad óptima de empadre. El empadre es la acción de juntar al macho con la hembra para iniciar el proceso de la reproducción.

Canchari, A. (2005), afirma que la densidad de empadre y la capacidad de carga en machos deben manejarse conjuntamente para tomar la decisión de manejo que debe tenerse en una explotación de cuyes. En este proyecto, la relación de empadre que se maneja en reproducción es de 1 macho y 10 hembras (Núcleo de Empadre). El suministro de agua produce mayor fertilidad, mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento y al destete, mayor peso de las madres al parto (125,1 g más), y un menor decremento de peso al destete. Esta mejor respuesta la lograron las hembras con un mayor consumo de alimento balanceado, estimulado por el consumo de agua ad libitum.

## **b. Gestación**

Carpenter, J. (2005), reporta que el cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum asociado a una ovulación. La gestación o preñez dura aproximadamente 67 días. 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 es de 67 días, aunque este varía de acuerdo a diferentes factores entre ellos el número de fetos portados, quienes determinan una relación inversa. La hembra gestante necesita estar en los lugares más tranquilos del cuyero, porque los ruidos o molestias pueden hacer que corran, se pongan nerviosas, se maltraten y por consiguiente se pueden provocar abortos. Para levantar o agarrar a las hembras preñadas, se debe proceder de la siguiente manera: con una mano sujetar al cuy por la espalda y con la otra mano y el antebrazo, el vientre del animal. No se debe coger a las hembras por el cuello porque al mantenerlas colgadas puede producir aborto.

Según <http://www.nutricioncuy.com>.(2014), el cuy en la etapa de gestación se alimenta de toda clase de hierbas; pero la alimentación más adecuada está constituida por forrajes verdes de pastos cultivados gramíneas y leguminosas y la asociación de ellas, así mismo, se alimentan de desperdicio de cocina como hojas de lechuga, cáscara de choclo, vainas de habas, arvejas, etc. Los forrajes verdes o desperdicios de cocina como la cáscara de papa debe proporcionarse todos los días, por su contenido de vitaminas, especialmente de la Vitamina C que son indispensable para los cuyes. 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 (gráfico 1).

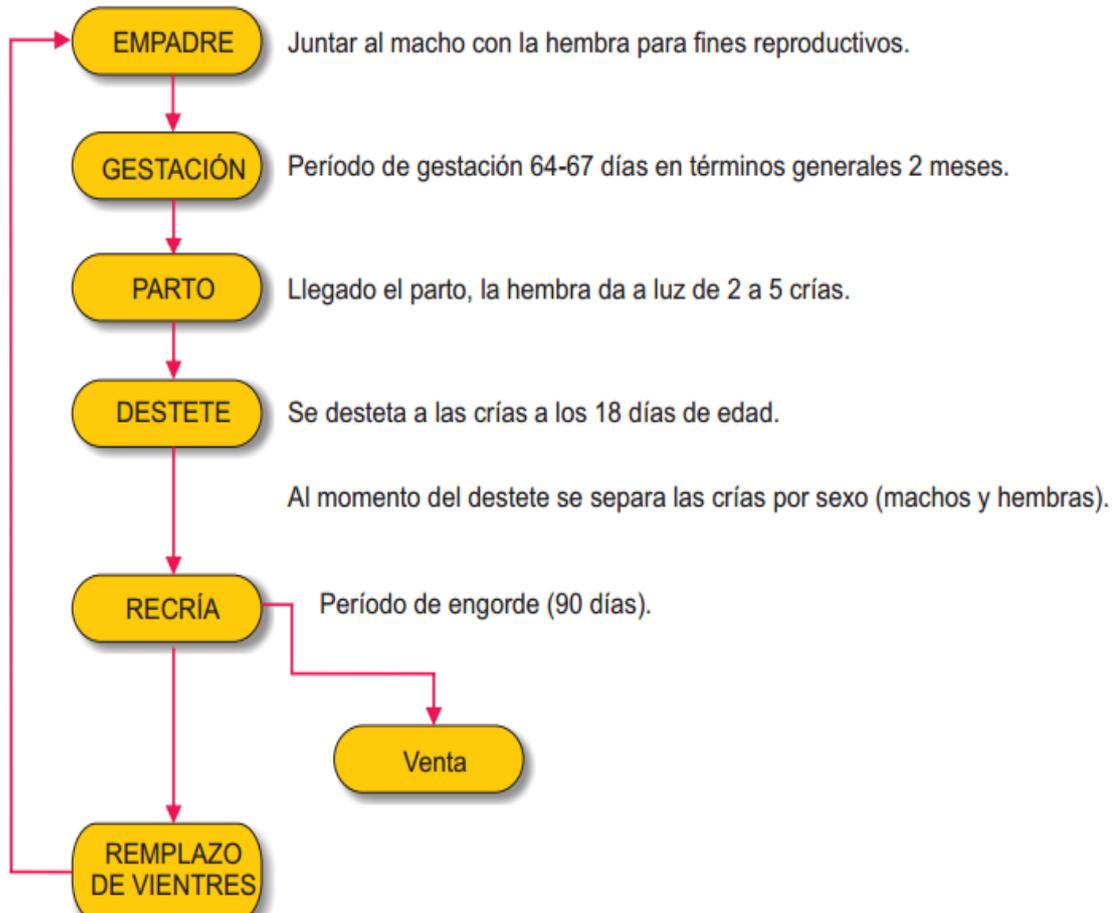


Gráfico 1. Manejo integral del cuy.

### **c. Parto**

Canchari, A. (2005), manifiesta que concluida la gestación se presenta el parto, el cual no requiere asistencia, por lo general ocurre por la noche y demora entre 10 y 30 minutos. El número de crías nacidas es en promedio 3 crías por madre. La madre ingiere la placenta y limpia a las crías, las cuales nacen completas, con pelo, los ojos abiertos y además empiezan a comer forraje a las pocas horas de nacidas. Las crías nacen muy bien desarrolladas debido al largo período de gestación. Nacen con ojos y oídos funcionales, cubiertos de pelos y pueden desplazarse y comer forraje.

### **5. Lactancia**

Dávalos, R. (2007), afirma que la lactancia o lactación es el período en el cual la madre da de lactar a su cría, tiene una duración de 2 semanas desde el momento del nacimiento hasta el momento del destete (puede durar hasta 20 días en casos especiales). Las crías comienzan a mamar inmediatamente después que nacen. Las madres producen buena cantidad de leche durante las dos primeras semanas de nacidas las crías. Después de este tiempo casi no producen leche. Este se debe en parte a que las madres han quedado preñadas después del parto (aprovechamiento del celo post-parto). Un cuy nace pesando aproximadamente 100 gramos y deberá ser destetado a los 200 gramos, es decir una vez haya duplicado el peso con el que nació. Las crías se desarrollan en el vientre materno durante la gestación y nacen en un estado avanzado de maduración por lo que no son tan dependientes de la leche materna como otros mamíferos. Durante el inicio de su lactancia dispone de calostro para darle inmunidad y resistencia a enfermedades. La lactancia debe realizarse en la poza donde la madre está en empadre continuo. La lactancia individual no es una práctica fácil de aplicar, sólo en casos especiales, cuando el productor de cuyes decide de darle mejores condiciones a una determinada camada.

## **6. Recría**

Canchari, A. (2005), afirma que 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. Esta etapa considera los cuyes desde el destete hasta la 4a semana de edad. Después del destete, se los agrupa en lotes de 30 en pozas de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. El sexaje se realiza concluida esta etapa, para iniciar la recría. En crianzas comerciales, se agrupan lotes de 60 destetados en pozas de 3,0 x 2,0 x 0,45 m. Los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17%), en la etapa de recría o cría los gazapos alcanzan a triplicar su peso de nacimiento por lo que debe suministrárseles raciones de calidad. Al evaluar dos raciones con alta y baja densidad nutricional se han logrado resultados que muestran que debe continuar investigándose en esta etapa productiva para maximizar el crecimiento.

## **7. Engorde**

Bustamante, J. (2003), reporta que al final de la recría se debe determinar el sexo y caracterizar al animal, a fin de poder identificarlo con relativa facilidad. Esta etapa se inicia a partir de la 4a semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la 9a o 10a semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. 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, habrán 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.

### **C. VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE DE CUY**

Agramot, F. (2009), manifiesta que La carne de cuy se caracteriza por ser una carne rica en proteínas (21%), y a la vez pobre en grasas (7%), ofreciendo una serie de beneficios nutricionales para quien lo consume. Su bajo contenido en grasas lo hace consumible por personas que padecen de obesidad y enfermedades cardiovasculares (siempre y cuando su ingesta sea con moderación). En ese sentido la carne de cuy, responde a la gran demanda actual por aquellos productos de mínimo aporte calórico y bajo contenido graso, como consecuencia de la toma de conciencia del público por llevar una vida mas sana y de esa forma no ser alcanzados por esta epidemia silenciosa llamada Obesidad que día a día cobra víctimas en todo el mundo.

Bustamante, J. (2003), reporta que La gran mayoría de las carnes del mercado nos ofrecen por encima del 10% de grasas, en ese sentido la carne de cuy podría ser una alternativa más saludable para el consumidor sin que ello signifique dejar consumir proteína animal; por lo tanto, parece ser que la “carnecita” del negocio está en difundir esas fortalezas de su carne. La carne de cuy es utilizada en la alimentación como fuente importante de proteína de origen animal; muy superior a otras especies, bajo contenido de grasas: colesterol y triglicéridos, alta presencia de ácidos grasos linoleico y linolenico esenciales para el ser humano que su presencia en otras carnes son bajísimos o casi inexistentes. Asimismo es una carne de alta digestibilidad. En los países de Perú, Colombia, Bolivia, el norte de Argentina y Ecuador, lo crían para consumo. Su carne es apreciada por sus dotes de: suavidad, palatabilidad, calidad proteica, digestibilidad. El valor nutritivo de la carne de cuy se la detalla a continuación en el (cuadro 1).

Cuadro 1. VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE DE CUY.

Especie animal	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Minerales%
Cuy	70,6	20,3	7,8	0,8
Ave	70,2	18,3	9,3	1,0
Vacuno	58,0	17,5	21,8	1,0
Ovino	50,6	16,4	31,1	1,0
Porcino	46,8	14,5	37,3	0,7

Fuente: Agramot, F. (2009).

## D. SISTEMAS DE CRÍA DEL CUY

### 1. Crianza familiar

Chauca, L. (2007), Indica que la cría de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a las actividades de los pequeños productores. Es el sistema más difundido, y se distingue por desarrollarse en el seno de la familia. Eventualmente otros miembros de la familia contribuyen a esta labor cuando comparten la vivienda. La cría familiar se caracteriza por el escaso manejo de que son objeto los animales, que se reúnen en un solo grupo sin diferenciación de clase, sexo o edad, razón por la cual se generan poblaciones con un alto grado de consanguinidad y una elevada mortalidad de lactantes, debido principalmente al aplastamiento por animales adultos.

### 2. Cría familiar y comercial

Agramot, F. (2009), indica el sistema de cría familiar-comercial genera empleo y permite disminuir la migración de los pobladores del área rural. En este sistema se mantiene una población no mayor de 500 cuyes. Se ponen en práctica mejores técnicas de cría, lo cual se traduce en la composición del lote. La alimentación es

normalmente a base de subproductos agrícolas y pastos cultivados; en algunos casos se suplementa con alimentos equilibrados. El control sanitario es más estricto. La cría se realiza en lugares en instalaciones adecuadas, las pozas de cría que se construyen con materiales de la propia zona. Los cuyes se agrupan en lotes por edad, sexo y clase, razón por la cual exige mayor mano de obra para el manejo y el mantenimiento de las pasturas.

### 3. Cría comercial

Chauca, L. (2007), indica que este sistema está poco desarrollado, más circunscrito a valles cercanos a áreas urbanas donde existe demanda de carne de cuyes, la cría comercial es la actividad principal de una empresa agropecuaria que emplea una tecnología apropiada. Se utilizan animales de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento. El desarrollo de la cría comercial contribuirá a suministrar carne de cuy a las zonas urbanas, donde por el momento es escasa. En el Ecuador y Perú, se viene desarrollando con éxito este sistema de producción con orientación a la exportación, (gráfico 2).



Gráfico 2. Crianza eficaz de un cuy.

## E. LA ALIMENTACIÓN DEL CUY

Agustín, R. (2003), analiza que la alimentación juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. En la crianza de cuyes se recomienda una alimentación mixta, es decir proporcionar tanto alimento vegetal (forraje), como alimento concentrado. Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes son la alfalfa (*Medicago sativa*), la chala de maíz (*Zea mays*), el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), la hoja de camote (*Hypomea batata*), la grama china (*Sorghum halepense*), entre otros.

Olivo, R. (2009), reporta que el alimento vegetal no puede proporcionarse húmedo, caliente ni recién cortado, de lo contrario el cuy podría enfermar de Timpanismo o Torzón (empanzamiento del cuy). Es por ello, que se recomienda orear el forraje en sombra por un espacio de 2 horas, antes de proporcionárselo al cuy. El alimento concentrado se utiliza en menor proporción que el alimento vegetal, no obstante hay casos en los que su ración puede incrementarse como consecuencia de la escasez de pastos, situación que se da por la falta de agua de lluvia ó de riego en el campo. El concentrado se formula con insumos secos tales como el maíz molido, afrecho de trigo, torta de soya, entre otros. Otra alternativa muy difundida en los últimos años es el uso del forraje verde hidropónico, el mismo que se produce en poco espacio y sin necesidad de tierra. El forraje verde hidropónico son granos de cereales germinados por un periodo de 10 a 15 días, los y son producidos sin ningún sustrato en bandejas plásticas dispuestas en torres o módulos hidropónicos. Su uso ayuda a un crecimiento más vigoroso del cuy y reduce la utilización de concentrado por el alto contenido de fibra y proteínas contenido en la base radicular del mismo.

Para <http://www.elcuy.com>.(2014), el nombre “Conejillo de Indias” tiene una explicación de origen histórico; ya que se dice que durante aquella época de la conquista, los marineros mercantes y muy especialmente los corsarios ingleses

que navegaban por estas costas, le dieron ese nombre, creyendo que todavía se encontraban en las Indias Orientales y no en América. Al encontrar este pequeño roedor parecido al “conejo”, le llamaron “conejillo de indias”. Hace por lo menos 3000 años se estableció como la principal fuente de alimentación de los aborígenes que lo domesticaron. En la actualidad el cuy se cría en las zonas rurales y suburbanas de estos países.

Arévalo, F. (2002), indica que el cuy es una especie originaria de los Andes, su explotación data de tiempos muy remotos, puesto que se afirma haber encontrado cuyeras construidas hace más de 10000 AC. Su explotación se aplicaba a gran escala ya que constituía el alimento de los indígenas aun en la era pre-incásica. Actualmente la crianza de cuyes se realiza de forma rudimentaria sin criterios técnicos, por consiguiente los resultados son bajos rendimientos reproductivos y productivos. Por los que se está poniendo mucho énfasis en mejorar a los cuyes, principalmente para la obtención de carne como fuente de alimento para la población, estas razas mejoradas son las que mejores ventajas ofrecen respecto a la producción, reproducción, convertibilidad y calidad de su carne.

Caicedo, C. (2012), manifiesta que para lograr un cuy sano y de buen peso se necesita de una buena alimentación que puede conseguirse de manera barata y fácil. En general el cuy se puede alimentar con las sobras de las comidas. Pero es fundamental completarle la dieta con algún forraje o pasto verde que le den al cuyas proteínas, vitaminas y agua, necesarias para su desarrollo. En lo posible, hay que proporcionarle un complemento de granos (cereales), para que tenga mayor energía y un rápido crecimiento. Hay que tener cuidado con algunas plantas que pueden ser nocivas para el cuy (perejil, cicuta, cola de caballo, diente de león, yerba mala, mora, culantrillo, mostaza, etc.). Es la que posee aminoácidos esenciales para la síntesis de tejidos. Los aminoácidos esenciales son: Isoleucina, Leucina, Lisina, Fenilalanina, Treonina, Valina, Metionina y Triptófano. Las funciones de las proteínas en la dieta del cuy se resumen en control genético e incremento del sistema inmunológico del animal. El valor energético de los cereales procede fundamentalmente del almidón contenido en el endospermo del grano, el contenido de almidón de los cereales es alto y oscila

entre 40 y 70%, los valores más bajos corresponden a los granos vestidos donde las cubiertas externas suponen un peso más elevado ( 30 y 18% para la avena y cebada respetivamente), y los más altos a los que se denominan granos desnudos. Los requerimientos nutricionales del cuy, son diferentes de acuerdo a cada etapa de producción y se detallan en el (cuadro 2).

Cuadro 2. REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE LOS CUYES.

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%),	18	18 - 22	13-17
Energía digestible	(Kcal/kg),	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%),	8-17	8-17	10
Calcio	(%),	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%),	0,8	0,8	0,4 a 0,7
Magnesio	(%),	0,1-0,3	0,1 0,3	0,1 0,3
Potasio	(%),	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg),	200	200	200

Fuente: Altamirano, A. (2006).

### **1. Alimentación en base a forraje**

Aliaga, R. (2006), indica que este sistema consiste en el empleo de forraje como única fuente de alimentos, por lo que existe dependencia a la disponibilidad de forraje, el cual está altamente influenciado por la estacionalidad en la producción de forrajes, en este caso, el forraje es la fuente principal de nutrientes y asegura la ingestión adecuada de vitamina C. El cuy consume en forraje verde 30% de supeso vivo. Consume prácticamente cualquier tipo de forraje. Alfalfa , Vicia, Maíz forrajero, Avena, Cebada, Rey grass, Pasto elefante, Rastrojos de cosecha (hojas de habas, repollo, paja de avena, paja de cebada, chala de maíz, etc.).

Desperdicios de cocina: cáscaras de hortalizas y verduras, El forraje puede contaminarse con: pulgones rojos o negros y otros insectos; plantas tóxicas; y residuos de productos químicos como insecticidas y fungicidas. En estos casos se debe lavar el forraje con agua limpia. En el cuadro 3, se describe el consumo de forraje verde por edad en cuyes.

Cuadro 3. CONSUMO DE FORRAJE POR LA EDAD EN CUYES.

ETAPA	Consumo gramos.
Crías	45-90
Destete hasta 1mes de edad	90-180
1mes hasta 3 meses	250-350
Adultos	350-450

Fuente: Aliaga, R. (2004).

## **2. Alimentación mixta**

Chávez, F. (2000), indica que se denomina alimentación mixta al suministro de forraje más concentrado. La producción cuyícola en nuestro medio está basada en la utilización de alimentos voluminosos (forrajes), y la poca utilización de concentrados. Por tanto, el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C y ayuda cubrir en parte los requerimientos de algunos nutrientes y el alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales, y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales. En la práctica la dotación de concentrado puede constituir un 40% de toda la alimentación.

## **3. Alimentación en base a balanceados**

Arévalo, F. (2002), indica que el alimento balanceado es un alimento completo que cubre todos los requerimientos. Este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de

vitamina C en el agua o alimento (ya que no es sintetizada por el cuy), se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable. Sin embargo no puede utilizarse este sistema en forma permanente, sino más bien complementarse periódicamente con forraje, el suministro de balanceado según la edad del cuy, como indica el (cuadro 4).

- Primera a cuarta semana 11-13 gr/animal/día
- Cuarta a décima semana 25 gr/animal/día
- Décima tercera a más 30-50 gr/animal/día

Cuadro 4. CLASIFICACIÓN DEL CUY POR SU ANATOMÍA GASTROINTESTINAL.

Clase	Especie	Hábito alimenticio
Fermentadores pregástricos		
Rumiantes	Vacuno, ovino Antílope, camello	Herbívoro de pasto Herbívoro selectivo
No rumiantes	Hamster, ratón de campo Canguro, hipopótamo	Herbívoro selectivo Herbívoro de pasto y selectivo
Fermentadores postgástricos		
Cecales	Capibara Conejo Cuy Rata	Herbívoro de pasto Herbívoro selectivo Herbívoro Omnívoro
Colónicos Saculados No saculados	Caballo, cebra Perro, gato	Herbívoro de pasto Carnívoro

Fuente: Chauca, E. (2007).

## F. PRINCIPIOS NUTRITIVOS

Muscari, J. (2003), manifiesta que el cuy, al igual que las otras especies domésticas, tiene necesidades de nutrientes que constituyen los alimentos y que son imprescindibles para mantener la vida, tales como el agua, la proteína o fibra, la energía, los ácidos grasos esenciales o minerales y las vitaminas, que dependen del tamaño del animal, estado fisiológico, cantidad y tipo de alimento ingerido, temperatura y humedad ambientales, nutrientes consumidos, y lactancia. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar de la gran capacidad de consumo del cuy. Las condiciones de medio ambiente, edad y sexo influirán en los requerimientos. El conocimiento de las necesidades de nutrientes de los cuyes nos permite elaborar raciones concentradas que cubran estos requerimientos. Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad y prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que no se logra si se suministra únicamente forraje, a pesar de la gran capacidad de consumo del cuy. Las condiciones de medio ambiente, edad y sexo influirán en los requerimientos.

### 1. Necesidad de agua

Quijandria, B. (2004), explica que el agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. Constituye el 60 ó 70% del organismo animal. El agua, que no es nutriente, es esencial para los cuyes, ya que actúa sobre el organismo como componente de los tejidos corporales, además como solvente y transportador de nutrientes. Todos los alimentos están formados inicialmente por el agua y la materia seca (MS). En el cuadro 5, se describe la importancia requerimientos del suministro de agua:

Cuadro 5. IMPORTANCIA, REQUERIMIENTOS, FUNCIÓN, FUENTE Y SUMINISTRO DE AGUA.

Importancia	Mayor número de crías nacidas, mayor fertilidad, menor mortalidad en las diferentes fases fisiológicas, mayor peso de las crías al nacimiento ( $p < 0,05$ ), y destete ( $p < 0,01$ ), mayor peso de las madres al parto, mejor conversión alimenticia, mejor eficiencia reproductiva.
Requerimiento	Depende del: Tamaño de camada, estado fisiológico, cantidad, calidad y tipo de alimento ingerido, temperatura y humedad del medio ambiente
Funciones	Transporte de nutrientes y desechos, procesos metabólicos producción de leche, ayuda en la regulación de temperatura corporal, función especial de amortiguación como componente del líquido sinovial y del
Cantidad necesaria	Destetados: por cada g de materia seca consumida, son necesarios de 3 a 4 ml. Adultos: por cada g de materia seca consumida, son necesarios de 4 a 7 ml.
Fuentes de Agua	Agua contenida en el forraje y otros alimentos, agua corriente, agua metabólica producida por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno
Suministro	Bebedores automáticos, bebederos de cerámica.
Deficiencia de Agua	Mortalidad, canibalismo después del parto, las hembras preñadas y en lactancia son las más afectadas, seguidas de lactantes y los destetados en recría

Fuente: Chauca, L. (1997).

Higaonna, O. (2005), señala que el contenido de agua es muy variable, pues depende de la especie, del estado vegetativo, de la estación, de la naturaleza del suelo y del alimento. Los forrajes tiernos contienen hasta el 88% de agua en estado maduro, y al final de su ciclo vegetativo, este porcentaje desciende significativamente. Los forrajes henificados contienen cerca de un 10% de agua. Los tubérculos y raíces contienen hasta un 60%; los granos y ciertos

subproductos agroindustriales, entre 9 a 15%, pueden obtener el líquido de los pastos y de las frutas suculentas, del agua de bebida y de la metabólica que se produce en el organismo.

Olivo, R. (2009), explica que su consumo está determinado por las condiciones ambientales y por el clima. Cuando el animal recibe dietas con alta proporción de alimento seco (concentrado y forrajes secos), y baja cantidad de pastos verdes, el suministro de agua debe ser mayor que cuando la dieta es en base a solo pastos. Es de suponer que en climas o épocas cálidos, el cuy requiere de mayor cantidad de agua. Con una alimentación mixta (forraje y concentrado), el cuy necesita consumir hasta un 10% de su peso vivo (si nos referimos a cuyes de levante),; esto puede incrementarse hasta el 20%, con una mínima cantidad de forraje, y en temperaturas superiores a los 20° C. En climas o épocas frías, el cuy que consume solo forraje puede suplir sus necesidades en un alto porcentaje

## **2. Necesidad de proteína**

Saravia, J. (2003), manifiesta que cuando se realiza el cálculo y el balance de las raciones alimenticias debe cuidarse que cada una cuente con usina, metionina y triptófano, en especial, con lisina y triptófano, a los que se suma la cistina, que es capaz de sustituir hasta el 50% de metionina. Si las necesidades no son satisfechas con las fuentes alimenticias, se puede adicionar aminoácidos sintéticos hasta obtener las proporciones requeridas, las necesidades de los aminoácidos: lisina, metionina más cistina. el requerimiento proteico del cuy es el de los aminoácidos. Algunos de estos son sintetizados en los tejidos del animal y son dispensables; otros aminoácidos no se sintetizan en absoluto y son esenciales:

- Aminoácidos esenciales: Usina, triptófano, metionina, valina, histidina, fenilalanina, leucina, isoleucina, treonina, arginina.
- Aminoácidos no esenciales: glicina, serina, alanina, norleucina, ácido aspártico, ácido glutámico, cistina, citrolina, prolina, hidroxiprolina, tirosina.

Según <http://www.nutricioncuy.com>.(2011), proteína deriva de la voz griega prótidos que significa 'el primero' o 'el más importante'. Las proteínas son indispensables para los organismos vivos y constituyen órganos y estructuras blandas del cuerpo animal; por otro lado, componen los fluidos sanguíneos, enzimas, hormonas y anticuerpos inmunológicos. Por lo tanto, están involucradas en casi todas las funciones corporales y especializadas. La importancia de las proteínas es que es el principal componente de la mayoría de los tejidos del animal. Para formarse, los tejidos requieren de un aporte proteico. Es de vital importancia durante la fase de crecimiento y mantenimiento. El requerimiento depende del tamaño del animal, estado fisiológico, cantidad, tipo y calidad de alimento ingerido, temperatura y humedad del medio ambiente, tiene funciones enzimáticas, en todo el proceso metabólico, las proteínas fibrosas juegan papeles proyectivos estructurales, por ejemplo, en los pelos y uñas. Algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante, como las de la leche y carne. Las cantidades necesarias son:

- Inicio (1-28 días), 20%,
- Nacimiento (29-63 días), 18%,
- Acabado (64-84 días), 17%,
- Gestación y lactancia 19%.

### **3. Necesidad de energía**

Tamaki, R. (2002), reporta que los carbohidratos proporcionan la energía que el organismo necesita para mantenerse, crecer y reproducirse. Los alimentos ricos en carbohidratos son los que contienen azúcares y almidones. Del 70 al 90% del alimento está constituido por sustancias que se convierten en precursoras de la energía o en moléculas conservadoras de esta. Una parte del 10 al 30% del resto de la dieta suministra cofactores, los cuales son auxiliares importantes en la transformación de la energía en el organismo. Cabe mencionar que el exceso de energía se almacena en forma de grasa. Los cuyes responden eficientemente al suministro de alta energía. Se han logrado mayores ganancias de peso con

raciones con 70,8% que con 62,6% de NDT, a mayor nivel energético de la ración, la conversión alimenticia mejora. Proporcionando a los cuyes raciones con 66% de nutrientes digestibles totales, se puede obtener conversiones alimenticias de 8,03, el contenido de nutrientes digestibles totales, en las raciones balanceadas para cuyes, varía entre 62 a 70%.

Canchari, A. (2005), reporta que las gramíneas son ricas en azúcares y almidones; en algunos casos, se utiliza, para la alimentación complementaria, el maíz amarillo o el sorgo y, entre los subproductos, la melaza. En los cuyes, por su fisiología digestiva, aquella puede intervenir del 10 al 30% en la composición del concentrado. Cantidades superiores pueden ocasionar disturbios digestivos, enteritis o diarreas. El consumo excesivo de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar al desempeño reproductivo.

Para <http://www.alimcuy.com>.(2014), las necesidades de energía están influenciadas por la edad, la actividad del animal, el estado fisiológico, nivel de producción y el medio ambiente. Los cuyes son capaces de regular el consumo de alimento en función a la concentración de energía, lo cual influye sobre el crecimiento y la tasa de conversión de alimento. Deficiencia de Energía. Disminuye el crecimiento y la cantidad de grasa depositada en los canales, lo que hace perder peso al animal que tiene que usar su propia proteína como energía. Además, el animal puede ser afectado en alguna de sus funciones vitales y por último puede morir.

#### **4. Necesidad de fibra**

Zaldívar, M. (2002), señala que los porcentajes de fibra de los concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino porque su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio

a través del tracto digestivo. Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no sólo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. La digestión de celulosa en el ciego puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía, la NRC (1995), muestra que la dilución de 1:1 en la dieta con celulosa no afecta a la ingestión de alimento o al peso, lo cual apoya a la celulosa como fuente de energía. El nivel de fibra encontrado varía en función al tipo de fibra, la edad de los animales, el tamaño de partícula y el contenido de nutrientes. Los registros establecidos, de las necesidades nutritivas del cuy recomienda como adecuados los siguientes niveles de fibra:

- 6% en alimento de inicio (de 1 a 28 días),
- 8% en alimento de crecimiento (de 29 a 63 días),
- 10% en el alimento de acabado (de 64 a 84 días), y
- 12% en el alimento para la etapa de reproducción.

Según <http://www.fibracuy.com>.(2014), la digestión de celulosa en el ciego puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía. la dilución de 1:1 en la dieta con celulosa no afecta a la ingestión de alimento o al peso, lo cual apoya a la celulosa como fuente de energía. El aporte de fibra está dado por el consumo de los forrajes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje no menor de 18%. Cuando se presenta un bajo contenido de fibra en la dieta se observa un ritmo bajo de crecimiento (1.9 g/día), en cuyes con dietas sintéticas sin fibra.

## **5. Necesidad de grasa**

Moreno, A. (2006), señala que el cuy tiene un requerimiento nutricional bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Las deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados. Se afirma que

un nivel de 3% es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis. Cuando se presenta deficiencia de grasa, esto se puede corregir agregando grasa que contenga ácidos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3% permite un buen crecimiento sin dermatitis (cuadro 6).

Cuadro 6. SÍNTOMAS DE DEFICIENCIA DE LA GRASA.

IMPORTANCIA	DEFICIENCIA
Aportan al organismo ciertas vitaminas	Retardo en el crecimiento Dermatitis
Favorecen una buena asimilación de las proteínas	Úlceras en la piel Pobre crecimiento de pelo Caída de pelo En casos de deficiencias prolongadas: Poco desarrollo de testículos, bazo, vesícula biliar Agrandamiento de riñones, hígado, corazón y suprarrenales Muerte del animal

Fuente Chauca, E. (2007).

Las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Al mismo tiempo las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas. Las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal. Si están expuestas al aire libre o almacenadas por mucho tiempo se oxidan fácilmente dando un olor y sabor desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo; al preparar concentrados en los que se utiliza grasa de origen animal, es necesario emplear antioxidantes. Deficiencia de Grasa. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento de pelo, así como caída del mismo. En casos de deficiencias prolongadas se observó poco desarrollo de testículos, bazo, vesícula

biliar, así como agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g /kg de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 % permite un buen crecimiento sin dermatitis

## **6. Necesidad de minerales**

En <http://www.mineralescuy.com>.(2014), se indica que la necesidad de energía es lo más importante para el cuy y varía con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiente, flos elementos minerales se encuentran en el cuerpo del animal cumpliendo varias funciones, tales como estructurales, fisiológicas, etc. La mayoría de los minerales esenciales se encuentran en cantidades suficientes en el forraje y concentrado. Otros deben ser suministrados en base a suplementos. La cantidad de materia mineral en las plantas es muy variable según la especie, y la distribución difiere notablemente de aquella en los animales. El animal debe ser capaz de retener las sales minerales. El coeficiente de utilización digestiva real (CUD), de los minerales depende de la edad, pues cuanto más joven sea el animal, mejor utiliza los minerales; a mayor edad, menor retención, sobre todo de calcio.

Según <http://www.alimcuy.com>.(2011), en los tejidos animales y en los alimentos se encuentran alrededor de cuarenta y cinco minerales en cantidades variables y bajo diferentes formas: sales libres, combinación anión-catión, o en forma de átomos combinados a sustancias orgánicas (de fósforo a ácidos nucleicos, de azufre a aminoácidos, de cobalto a la vitamina B12). Algunos minerales son almacenados en los huesos, músculos y otros tejidos para que, en caso de una deficiencia, cubran los requerimientos de mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción. Un desequilibrio de minerales en la dieta de los animales, Por deficiencia o por exceso, reduce la producción por alteración de las funciones fisiológicas, lo cual ocasiona retraso en el crecimiento, aprovechamiento deficiente de los nutrientes, trastornos en la fertilidad y el estado sanitario en

general. Varios autores sugieren que un nivel de energía digestible de 3000 kcal/Kg de dieta, es el más aconsejable. En general, al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética.

## **G. TRIGO**

El trigo es cultivado como alimento principal desde tiempos prehistóricos por los pueblos de las regiones templadas, es el cereal más importante de dichas regiones. Los trigos de menor calidad, los subproductos de la molienda y de la elaboración de cervezas y destilados, se aprovechan como alimentos para los diferentes ganados. En términos generales, el grano de trigo es de forma ovalada y extremos redondeados, con una longitud entre 6-8 mm, un peso de alrededor de 35 mg y su color varía desde el amarillo claro al pardo. Son característicos el profundo surco que presenta a lo largo de la pared ventral (lado opuesto al germen), y la presencia de pelos formando el "pincel" que corona el extremo del grano. El grano de trigo se compone de un 82-86% de endospermo, 13-15% de salvado y un 2% de germen, siendo pues, un grano desnudo. Entre los cultivos alimenticios, los cereales se consideran como los de mayor rendimiento, motivo por el cual son la mayor fuente de alimento para la población mundial. Al observar al microscopio estereoscópico una muestra de la harina resultante de la molienda del trigo se pueden identificar las siguientes estructuras:

- Salvado, presente en todos los productos de trigo utilizados en la alimentación animal. Son partículas de diferente tamaño, cuyo color va del amarillo claro al pardo, en forma de láminas delgadas, ligeramente arrugadas en su superficie externa, y con endospermo harinoso de color blanco opaco adheridas a la superficie interna. En los fragmentos procedentes de la punta del grano, se encuentran insertados un cepillo de largos y lustrosos pelos.
- Endospermo vítreo, en forma de partículas pequeñas blancas, translúcidas e irregulares y Endospermo harinoso, de color blanco, opaco.

- Germen, de consistencia blanda y aceitosa, tiene forma aplanada y color amarillo pálido.

### 1. **Subproductos del trigo**

La harina de panificación se obtiene mediante la ruptura del grano de trigo, seguido por múltiples rupturas y cribados del material, por lo tanto los diferentes subproductos obtenidos están formados básicamente de las mismas estructuras celulares, difieren únicamente en el tamaño y distribución de las mismas. Del endosperma se obtiene la harina para panificación. Los subproductos para consumo animal tienen parte del endosperma y toda la parte externa del grano (células epidérmicas, testa, etc.). Tradicionalmente, la industria de la harina produce tres subproductos para consumo animal: el acemite, el salvadillo y el salvado de trigo.

- Acemite de trigo. Está compuesto por las partículas de menor tamaño procedentes del cribado del trigo, porciones del germen o embrión propiamente dicho, parte del endosperma, partículas pequeñas de la parte externa del grano, así como impurezas que trae el trigo, principalmente granos de otros cereales y semillas, las cuales se incorporan al acemite al ser molidas. La Asociación de Controladores Oficiales de Alimentos para Animales (AFCO), (2000), lo define como un subproducto de trigo con menos de 7% de FC. El diámetro geométrico medio de las partículas es de 263 micrones.
- Salvadillo de trigo. Contiene todas las partículas de tamaño medio obtenidas de la molienda del trigo, principalmente por las partículas de la parte externa del grano. La AFCO (2000), lo define como un subproducto de trigo con menos de 9,5% de FC. El diámetro geométrico medio de las partículas es de 818 micrones y contiene una mayor concentración de fibra.
- Salvado de trigo. Son las partículas de mayor tamaño, producto del procesamiento industrial del trigo para la fabricación de harina para

panificación. En Costa Rica este producto contiene más 28 Composición de los subproductos de trigo de 10,0% de fibra cruda. y no define el contenido de fibra. Desde 1999 no se comercializa en el país.

- Subproductos de galleta dulce. Contiene todos los residuos de la fabricación, así como los rechazos de galletas dulces para consumo humano.
- Subproductos de galleta salada. Está constituida por todos los residuos de la fabricación, así como los rechazos de galletas saladas para consumo humano.
- Subproductos de pan. Incluye todos los residuos de la fabricación, así como los rechazos de pan salado y dulce para consumo humano (cuadro 7).

Cuadro 7. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DE LOS SUBPRODUCTOS DEL TRIGO.

Nutrimento	Subproducto					
	Acemite (55)1	Salvadillo 57	Salvado 60	Subproducto de pan 7	Galleta dulce 22	Galleta salada 12
Materia seca	88,9±1,6*	88,6±1,5	88,8±1,5	78,4±1,4	93,8±1,8	93,4±5,1
Cenizas	4,6±0,7	5,2±0,6	5,7±1,3	3,2±0,4	1,6±0,5	2,8±0,3
Fibra cruda	6,9±1,1	8,9±0,6	11,8±1,3	0,4±0,2	0,5±0,4	0,4±0,2
Extracto etéreo	4,8±1,6	5,0±1,9	5,1±2,0	4,0±2,2	13,1±2,7	10,6±1,2
Proteína cruda	19,4±1,8	19,1±1,7	18,6±1,7	15,1±1,6	7,7±2,0	11,2±1,6
ELN**	64,3±4,1	61,0±3,0	58,8±3,9	76,4±1,2	77,1±3,1	75,0±0,9
CNE***	45,7±6,0	32,6±3,9	24,0±5,4	74,7±1,0	77,6±1,0	73,2±1,0

Fuente: <http://www.slideshare.net/>(2014).

## H. GRANZA DE TRIGO

Para <http://www.mineralescuy.com>. (2014), el procesado del trigo tiene un efecto limitado en rumiantes, ya que tanto la fermentabilidad como la digestibilidad del grano son bastante elevadas. En ganado porcino no parece haber respuestas al tratamiento por calor cuando el pienso se presenta granulado, excepto en lechones. En aves no parece haber efecto de la molienda, granulación o tratamiento con vapor, excepto en pollitos jóvenes. Una molienda excesiva del grano, especialmente en el caso de trigos duros, origina problemas de empastamiento del pico en aves y problemas digestivos (úlceras, formación de bolas pastosas), en porcino. El trigo es muy palatable en todas las especies. Su inclusión en los piensos mejora la consistencia del gránulo en relación al grano de maíz. Por esta razón, se establece a veces un mínimo de inclusión de trigo en algunas fórmulas. El trigo es el cereal que presenta una composición química más variable. Esto es debido a diferencias en las condiciones climáticas de producción y entre variedades. En este sentido, el uso de enzimas podría estar justificado para reducir las variaciones de calidad entre partidas.

Paucar, S. (2010), informa que el uso de trigo como alimento para bovinos se presenta como una alternativa concreta para aquellos agricultores que no encuentran mercado para sus productos. “El trigo, grano que tradicionalmente tiene como destino los molinos, obviamente por un aspecto de precio, hoy podría ser destinado a la generación de concentrado para bovinos, entregando con ello una materia prima de importante valor nutritivo. Además, destaca por su alto contenido de energía metabolizable y proteína, parámetros mucho mayores que la avena, la cual es utilizada con mayor frecuencia en alimentación de vacas, terneros y novillos. Este cereal constituye una buena alternativa energética, pero se debe tener presente que la cantidad a utilizar no debe superar los 4 kilos, entregándolo aplastado o triturado para reducir la velocidad de fermentación y así evitar problemas de acidosis.

Pazmiño, D. (2010), manifiesta que el trigo es un grano de gran dureza, siendo su molienda más difícil que en la mayoría de los cereales. Los subproductos

representan un 25% del grano entero y suelen ser clasificados en función de su contenido en fibra. Siguiendo un orden decreciente respecto a su contenido en fibra tenemos: Salvado, Tercerillas, Harinillas y Harinas Bajas. Sin embargo, al no existir una denominación oficial, hay una gran confusión en relación a su nomenclatura. Las Claves para suministro de trigo son:

- Dar máximo 4 – 5 kilos por día.
- Aplastado.
- Repartidos en dos o tres veces al día.
- Entregar un ayudador de pH ruminal (Bicarbonatos u otros),

Paucar, S. (2010), señala que los productos de la molienda del trigo se describen en el (gráfico 3).

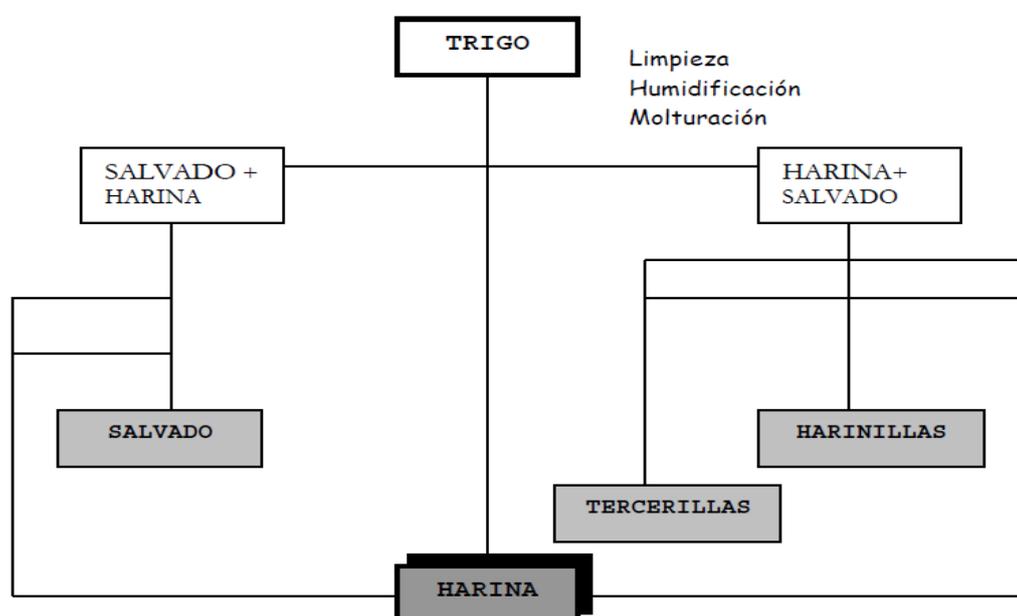


Gráfico 3. Productos de la molienda del trigo.

### 1. Obtención y disponibilidad de la granza de trigo

Morriso, A. (2004), manifiesta que la granza de trigo está constituida por granos de este cereal de inferior calidad; no adecuados para planificación así como también de trigo deteriorado, paja, etc, muy utilizada para la alimentación de ganado, y otras especies animales por su gran valor energético y elevada

digestibilidad, existe cierta dificultad para identificar a los subproductos del trigo, debido especialmente a las diversas denominaciones que reciben en los países latinos, las y varían aun en las distintas regiones de cada país, así se utilizan nombres como moyuelo, afrechillo harinillas, granzas entre otras. Subproductos que constituyen un 26% del total del grano, siendo la granza el primer subproducto resultante del trigo, la producción es continua durante todo el año y es de fácil disponibilidad. En raciones animales se aprecia que este subproducto puede reemplazar convenientemente en parte y/o totalmente al maíz, se han obtenido mejores resultado en combinación con otras fuentes energéticas.

## **2. Composición química y valor nutritivo de la granza de trigo**

Peñaherrera, D. (2011), señala que los resultados del análisis proximal de la granza de trigo reportado en algunos laboratorios se indican a continuación en el (cuadro 8).

Cuadro 8. Composición proximal de la granza de trigo.

Componente	INIAP (BS),*	ICA**	CHAVEZ*** TCO	GARCES TCO
Proteína bruta , %	15,4	13,43	8,78	13,8
Fibra cruda	3,8	6,02	5,92	5,4
Extracto etéreo	0,6	1,84	1,40	3,1
Cenizas	1,7	3,28	2,66	2,7
Extracto libre de Nitrógeno	78,5	62,70	70,76	61,8
Humedad	11,3	13,03	10,48	13,2
Calcio	0,07	-	-	-
Fósforo	0,32	-	-	-

Fuente: Peñaherrera, D. (2011).

Rebollo, K. (2007), afirma que la granza de trigo es muy apetecida por los cerdos y otras especies animales pero es necesario suministrarla molida y en mezclas con un 50% de otros cereales un suplemento proteínico y cierta cantidad de calcio así como para especies menores como cuyes y conejos se adicionara forraje verde para complementar las necesidades nutritivas de estas especies. De acuerdo a investigadores de alimentación animal aconsejan utilizar diversos porcentajes de este producto equilibrando convenientemente las raciones es posible emplear un 35% en animales jóvenes y 70%, en animales en la fase de crecimiento engorde mientras tanto que las etapas de gestación lactancia es factible utilizar del 225% a 90% de granza de trigo en la dieta total, las canales obtenidas de los animales alimentados con este subproducto son de buena calidad.

La investigación realizada por Chávez, E (202), manifiesta que el coeficiente de digestibilidad de la granza de trigo es el requerido para cerdas en gestación y lactancia, expresado en promedio los resultados fueron de proteína 37,5%; extracto etéreo 58,8% y fibra cruda de 91,5%, es importante por su elevado contenido de energía metabolizable que está en relación de 3,031 Kcal/kg; y nutrientes digestibles totales de 73,9% llegando a metabolizar convenientemente la proteína. Recomienda la utilización de la granza de trigo como fuente energía formando parte de raciones económicas para cerdos de cría y engorde. Algunos investigadores en la Hacienda Santa Catalina del INIAP , estiman que es factible el uso de la granza de trigo para cerdas gestantes en reemplazo total del maíz con raciones balanceadas al 16% en proteína. Subproductos de trigo, como son afrecho, afrechillo. Afrecho, constituido por las cubiertas del trigo.Su contenido en fibra es 14%. El afrechillo tiene 9,5% y el mojuelo más o menos 7% de fibra. El trigo es deficiente en calcio y envitamina A, D y riboflavina. Es una buena fuente de tiamina.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El trabajo experimental se realizó en el programa de especies menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la Escuela Superior Politécnica del Chimborazo, ubicada en el kilómetro 1 ½ de la Panamericana sur, cantón Riobamba, Provincia de Chimborazo, como se indica en el (cuadro 9).

Cuadro 9. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN RIOBAMBA.

CARACTERÍSTICAS	PROMEDIO
Temperatura ( ° C ),	13,8
Humedad relativa ( % ),	63,2
Precipitación anual (mm/año),	465
Heliofania , horas luz	165,15

Fuente: Estación Agrometeorológica de la F.R.N. de la ESPOCH (2011).

El tiempo de duración del trabajo investigativo fue de 135 días, divididas en la adecuación de las instalaciones, selección y compra de animales, suministro de las diferentes dietas nutricionales, toma de datos de las diferentes mediciones experimentales y tabulación de datos.

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Para el desarrollo en la presente investigación se utilizaron 40 cuyes mejorados para la fase de gestación-lactancia y 80 cuyes mejorados para la fase de crianza-engorde.

## C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

### 1. Materiales

- 40 cuyes mejorados para la fase de la lactancia.
- 80 cuyes para las fases de crecimiento engorde
- 40 pozas de 0.5 x 0.5 x 0.4.
- Granza (10%,20% y 30%),
- Baldes de diferentes dimensiones.
- Manguera.
- Balanza.
- 120 aretes numerados.
- 20 comederos.
- 20 bebederos
- Mesas.
- Guantes.
- Mandil.
- Botas de caucho.
- Cocina.
- Clavos.
- Viruta
- Colgadores.
- Ollas.
- Letreros
- Mascarilla
- Escobas

### 2. Equipos

- Equipo de limpieza
- Equipo de desinfección

- Equipo de sacrificio
- Equipo de sanidad animal

#### D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la fase de gestación lactancia se utilizó un Diseño Completamente al Azar simple con 4 tratamientos y 10 repeticiones y 1 de tamaño de la unidad experimental, la ecuación de rendimiento aplicado fue:

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

Donde:

$Y_{ij}$  = valor del parámetro en determinación

$\mu$  = media general

$\alpha_i$  = efecto de los tratamientos o nivel de granza de trigo

$\epsilon_{ij}$  = efecto del error experimental

Mientras tanto que para la fase de crecimiento engorde se utilizó un Diseño Completamente al Azar en arreglo bifactorial con 4 tratamientos, que constituyo el factor A, o los niveles de Granza y el factor B fue el sexo del animal ( macho y hembra), 5 repeticiones y 2 de tamaño de la unidad experimental la ecuación de rendimiento aplicada fue:

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha_i * \beta_j) + \epsilon_{ijk}$$

Donde

$Y_{ijk}$  = Valor del parámetro en determinación

$\mu$  = Efecto de la media por observación

$\alpha_i$  = Efecto de los diferentes niveles de granza de trigo o factor A.

$\beta_j$  = Efecto del sexo del animal o factor B.

$\alpha_i * \beta_j$  = Efecto de la interacción entre el Factor A y el Factor B

$\epsilon_{ijk}$  = Efecto del error experimental.

## 1. Esquema del experimento

El esquema del experimento para el Diseño Completamente al Azar simple que se empleo en la fase de gestación – lactancia, en la investigación se describió en el (cuadro 10).

Cuadro 10. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO EN LA FASE DE GESTACIÓN LACTANCIA.

Tratamiento	Código	Repetición	TUE	# animales
Sin Granza	T0	10	1	10
10% de granza en el concentrado	T1	10	1	10
20% de granza en el concentrado	T2	10	1	10
30% de granza en el concentrado	T3	10	1	10
Total de animales		40		40

Fuente: Llerena, J. (2014).

El esquema del experimento que se aplicó para el Diseño Completamente al Azar en arreglo bifactorial que se empleó en la fase de crecimiento engorde , de los cuyes con granza se describió en el (cuadro 11).

Cuadro 11. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO CRECIMIENTO ENGORDE.

Tratamiento		Código	Repetición	TUE	# animales
Sin Granza	Macho	T0M	5	2	10
	Hembra	T0H	5	2	10
	Macho	T1M	5	2	10
10% de granza en el concentrado	Hembra	T1H	5	2	10
	Macho	T2M	5	2	10
20% de granza en el concentrado	Hembra	T2H	5	2	10
	Macho	T3M	5	2	10
30% de granza en el concentrado	Hembra	T3H	5	2	10
Total de animales			40		80

Fuente: Llerena, J. (2014).

## **2. Esquema del Análisis de varianza para la etapa de gestación lactancia**

En el cuadro 12, se describe el esquema del análisis de varianza que se aplicó para las mediciones experimentales en la etapa de gestación lactancia.

Cuadro 12. ESQUEMA DEL ADEVA GESTACIÓN - LACTANCIA.

FUENTES DE VARIANZA	GRADOS DE LIBERTAD
Total	39
Tratamiento	3
Error	36

En el cuadro 13, se describió el esquema del ADEVA para el Diseño Completamente al Azar en arreglo combinatorio que se utilizó en la fase de crecimiento engorde:

Cuadro 13. ESQUEMA DEL ADEVA CRECIMIENTO – ENGORDE.

FUENTES DE VARIANZA	GRADOS DE LIBERTAD
Total	39
Factor A	3
Factor B	1
Interacción	3
Error experimental	32

## E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

### 1. Fase crecimiento - engorde

- Peso inicial, kilogramos.
- Ganancia de peso total Kg
- Consumo de concentrado Kg/MS
- Consumo de forraje total Kg.
- Consumo total de alimento Kg/MS
- Conversión alimenticia.
- Peso a la canal, Kg.
- Rendimiento a la canal, %.
- Porcentaje de mortalidad, %.
- Beneficio – Costo.

## **2. Fase de gestación - lactancia**

### **a. Comportamiento de las madres**

- Peso al inicio y al final del empadre, kilogramos.
- Peso post parto, kilogramos..
- Peso al destete, kilogramos.
- Consumo de concentrado Kg/MS
- Consumo de alfalfa Kg.
- Consumo total de alimento Kg/MS
- Porcentaje de concepción.

## **3. Comportamiento de las crías**

### **a. Al nacimiento**

- Tamaño de la camada, N.
- Peso a la camada, Kg.
- Peso por cría, Kg.

### **b. Al destete**

- Tamaño de la camada, N.
- Peso a la camada, Kg.
- Peso por cría, Kg.

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

Los resultados que se obtuvieron fueron sometidos a los siguientes tratamientos estadísticos.

- Análisis de Varianza (ADEVA), para diferencias ,.
- Separación de medias ( $P < 0.05$ ), a través de la prueba de Duncan para las variables que presenten significancia.
- Análisis de regresión y correlación múltiple.
- Relación beneficio costo

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

- Para el desarrollo de la investigación se utilizaron en la fase de gestación-lactancia 40 cuyes, y para la fase de crecimiento engorde se utilizaron 80 cuyes de los cuales 40 fueron machos y 40 hembras.
- Se los alojó en pozas de 0.5 x 0.5; 0.4 m en un número de 4 animales por poza, cada poza a su vez dispuso de un comedero y un bebedero.
- Se realizó la adquisición de la granza de trigo en el molino Electro Moderno del cantón Colta de acuerdo a la necesidad de la cantidad de animales en sus diferentes fases y se procedió a la evolución bromatológica inicial con la cual se determinaron los aportes nutritivos y se formuló las diferentes dietas.
- El alimento se distribuyó de acuerdo a las formulaciones establecidas de los diferentes niveles de granza de trigo previa la formulación, además de proporcionar agua a voluntad, y fue registrado cada día el consumo como también el excedente, para determinar el consumo total.
- El control del peso de los animales se llevo a cabo cada 15 días de edad., a partir del peso inicial de los cuyes a los 21 días, hasta el peso final a los 120 días de edad. Al terminar el experimento, los animales fueron pesados por última vez y conducidos a la sala de sacrificio en donde se obtuvieron los datos de rendimiento a la canal.

Para el programa sanitario: se realizó la limpieza y desinfección de las pozas y de los equipos con vanodine y creso en proporción de 20 ml /10 litros de agua lo que se realizó por 3 veces durante la experimentación. Los animales

fueron desparasitados internamente que fue incluido con los insumos del balanceado y de la forma externa a los 14 días de edad y a los 81 días con un desparasitante en polvo a más de curaciones con ivermectin.

- La fórmula que se aplicó en la alimentación y el análisis calculado de la ración para la gestación - lactancia de los cuyes se describió en el cuadro 14 y 15 respectivamente.

Cuadro 14. RACIÓN PARA ETAPAS DE GESTACIÓN – LACTANCIA SIN LA UTILIZACIÓN DE GRANZA DE TRIGO.

	cuyes	0% GRANZA DE TRIGO		
APORTES DE NUTRIENTES		PRODUCTO	100,000	PRECIO/Kg
Energia (kcal),	2885,16	Maiz	30,00	0,48
Proteina (%),	18,02	Afrecho trigo	14,16	0,37
Reng/prot	160,13	Polvillo arroz	14,00	0,32
Grasa (%),	4,59	Afrecho maiz	17,00	0,36
Fibra (%),	6,57	Harina pescado	0,00	1,22
Calcio (%),	0,88	Torta de soya	21,00	0,62
Fosfo dis (%),	0,21	Turbomine	0,00	3,94
Relca/FOSF	4,16	Sal yodada	0,33	0,36
Meti+cist (%),	0,46	Promotor crecimiento	0,00	30,26
Lisina (%),	0,98	Methionina	0,00	7,04
Xantofila (%),	6,00	Fosfato monocal	0,00	1,22
Sodio (%),	0,26	Premezcla	0,40	3,94
Costo kg (\$),	0,46	Colina	0,00	4,20
Costo saco (\$),	18,34	Lisina	0,00	5,52
		Secuestrante	0,10	1,19
		Antimicotico	0,01	2,37
		Afrecho cerveza	0,00	0,34
		Melaza, caña	1,00	0,45
		Calcio, carbonato	2,00	0,15
		Aceite de palma	0,00	1,60
		Granza de trigo	0,00	0,15
		Palmiste	0,00	0

Cuadro 15. RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA UTILIZANDO 10% DE GRANZA DE TRIGO.

	Cuyes	10% GRANZA DE TRIGO		
APORTES DE NUTRIENTES		PRODUCTO	100,000	PRECIO/Kg
Energía (kcal),	2785,16	Maíz	20,00	0,48
Proteína (%),	18,14	Afrecho trigo	14,16	0,37
Reng/prot	153,56	Polvillo arroz	14,00	0,32
Grasa (%),	4,59	Afrecho maíz	17,00	0,36
Fibra (%),	8,20	Harina pescado	0,00	1,22
Calcio (%),	0,89	Torta de soya	21,00	0,62
Fosfo dis (%),	0,24	Turbomine	0,00	3,94
Relca/FOSF	3,74	Sal yodada	0,33	0,36
Meti+cist (%),	0,48	Promotor crecimiento	0,00	30,26
Lisina (%),	1,02	Methionina	0,00	7,04
Xantofila (%),	4,00	Fosfato monocal	0,00	1,22
Sodio (%),	0,27	Premezcla	0,40	3,94
Costo kg (\$),	0,43	Colina	0,00	4,20
Costo saco (\$),	17,02	Lisina	0,00	5,52
		Secuestrante	0,10	1,19
		Antimicótico	0,01	2,37
		Afrecho cerveza	0,00	0,34
		Melaza, caña	1,00	0,45
		Calcio, carbonato	2,00	0,15
		Aceite de palma	0,00	1,60
		Granza de trigo	10,00	0,15
		Palmiste	0,00	0

En el cuadro 16 y 17, se describe la ración para cuyes en la etapa de gestación – lactancia utilizando 20% y 30% de granza de trigo, en su orden.

Cuadro 16. RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA UTILIZANDO 20% DE GRANZA DE TRIGO.

Aportes de nutrientes para cuyes		20% GRANZA DE TRIGO		
		Producto	100,000	PRECIO/Kg
Energia (kcal),	2710,04	Maiz	10,00	0,48
Proteina (%),	18,02	Afrecho trigo	14,16	0,37
Reng/prot	150,35	Polvillo arroz	14,00	0,32
Grasa (%),	5,07	Afrecho maiz	17,00	0,36
Fibra (%),	9,82	Harina pescado	0,00	1,22
Calcio (%),	0,90	Torta de soya	20,50	0,62
Fosfo dis (%),	0,26	Turbomine	0,00	3,94
Relca/FOSF	3,41	Sal yodada	0,33	0,36
Meti+cist (%),	0,49	Promotor crecimiento	0,00	30,26
Lisina (%),	1,04	Methionina	0,00	7,04
Xantofila (%),	2,00	Fosfato monocal	0,00	1,22
Sodio (%),	0,27	Premezcla	0,40	3,94
Costo kg (\$),	0,40	Colina	0,00	4,20
Costo saco (\$),	15,89	Lisina	0,00	5,52
		Secuestrante	0,10	1,19
		Antimicotico	0,01	2,37
		Afrecho cerveza	0,00	0,34
		Melaza, caña	1,00	0,45
		Calcio, carbonato	2,00	0,15
		Aceite de palma	0,50	1,60
		Granza de trigo	20,00	0,15
		Palmiste	0,00	0

Cuadro 17. RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN – LACTANCIA UTILIZANDO 30% DE GRANZA DE TRIGO.

APORTES DE NUTRIENTES		PRODUCTO	100,000	PRECIO/Kg
Energia (kcal),	2702,45	Maiz	0,00	0,48
Proteina (%),	18,06	Afrecho trigo	7,50	0,37
Reng/prot	149,62	Polvillo arroz	14,16	0,32
Grasa (%),	6,10	Afrecho maiz	22,00	0,36
Fibra (%),	11,38	Harina pescado	0,00	1,22
Calcio (%),	0,91	Torta de soya	21,00	0,62
Fosfo dis (%),	0,27	Turbomine	0,00	3,94
Relca/FOSF	3,32	Sal yodada	0,33	0,36
Meti+cist (%),	0,49	Promotor crecimiento	0,00	30,26
Lisina (%),	1,06	Methionina	0,00	7,04
Xantofila (%),	0,00	Fosfato monocal	0,00	1,22
Sodio (%),	0,27	Premezcla	0,40	3,94
Costo kg (\$),	0,38	Colina	0,00	4,20
Costo saco (\$),	15,09	Lisina	0,00	5,52
		Secuestrante	0,10	1,19
		Antimicótico	0,01	2,37
		Afrecho cerveza	0,00	0,34
		Melaza, caña	1,00	0,45
		Calcio, carbonato	2,00	0,15
		Aceite de palma	1,50	1,60
		Granza de trigo	30,00	0,15
		Palmiste	0,00	0

En el cuadro 18 y 19, se describe la ración para cuyes en la etapa de crecimiento engorde sin la utilización de granza de trigo y aplicando el 10% de este subproducto respectivamente.

Cuadro 18. RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO  
ENGORDE SIN LA UTILIZACIÓN DE GRANZA DE TRIGO.

0% GRANZA DE TRIGO				
Energia (kcal),	2884,70	Maiz	30,00	0,48
Proteina (%),	17,01	Afrecho trigo	15,00	0,37
Reng/prot	169,61	Polvillo arroz	13,16	0,32
Grasa (%),	4,64	Afrecho maiz	20,00	0,36
Fibra (%),	6,92	Harina pescado	0,00	1,22
Calcio (%),	0,87	Torta de soya	18,00	0,62
Fosfo dis (%),	0,20	Turbomine	0,00	3,94
Relca/FOSF	4,28	Sal yodada	0,33	0,36
Meti+cist (%),	0,43	Promotor crecimiento	0,00	30,26
Lisina (%),	0,89	Methionina	0,00	7,04
Xantofila (%),	6,00	Fosfato monocal	0,00	1,22
Sodio (%),	0,25	Premezcla	0,40	3,94
Costo kg (\$),	0,45	Colina	0,00	4,20
Costo saco (\$),	18,04	Lisina	0,00	5,52
		Secuestrante	0,10	1,19
		Antimicotico	0,01	2,37
		Afrecho cerveza	0,00	0,34
		Melaza, caña	1,00	0,45
		Calcio, carbonato	2,00	0,15
		Aceite de palma	0,00	1,60
		Granza de trigo	0,00	0,15
		Palmiste	0,00	0

Cuadro 19. RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE UTILIZANDO 10% DE GRANZA DE TRIGO.

10% GRANZA DE TRIGO				
APORTES DE NUTRIENTES		PRODUCTO	100,000	PRECIO/Kg
Energia (kcal),	2784,70	Maiz	20,00	0,48
Proteina (%),	17,13	Afrecho trigo	15,00	0,37
Reng/prot	162,59	Polvillo arroz	13,16	0,32
Grasa (%),	4,64	Afrecho maiz	20,00	0,36
Fibra (%),	8,56	Harina pescado	0,00	1,22
Calcio (%),	0,88	Torta de soya	18,00	0,62
Fosfo dis (%),	0,23	Turbomine	0,00	3,94
Relca/FOSF	3,83	Sal yodada	0,33	0,36
Meti+cist (%),	0,45	Promotor crecimiento	0,00	30,26
Lisina (%),	0,93	Methionina	0,00	7,04
Xantofila (%),	4,00	Fosfato monocal	0,00	1,22
Sodio (%),	0,26	Premezcla	0,40	3,94
Costo kg (\$),	0,42	Colina	0,00	4,20
Costo saco (\$),	16,72	Lisina	0,00	5,52
		Secuestrante	0,10	1,19
		Antimicotico	0,01	2,37
		Afrecho cerveza	0,00	0,34
		Melaza, caña	1,00	0,45
		Calcio, carbonato	2,00	0,15
		Aceite de palma	0,00	1,60
		Granza de trigo	10,00	0,15
		Palmiste	0,00	0

En el cuadro 20 y 21, se describe la ración para cuyes en la etapa de crecimiento engorde sin aplicando el 20% y 30% de granza de trigo respectivamente.

Cuadro 20. RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO  
ENGORDE UTILIZANDO 20% DE GRANZA DE TRIGO.

20% GRANZA DE TRIGO				
Aportes de nutrientes		Producto	100,000	PRECIO/Kg
Energia (kcal),	2772,41	Maiz	10,00	0,48
Proteina (%),	17,01	Afrecho trigo	9,16	0,37
Reng/prot	162,96	Polvillo arroz	13,00	0,32
Grasa (%),	5,66	Afrecho maiz	25,00	0,36
Fibra (%),	10,18	Harina pescado	0,00	1,22
Calcio (%),	0,89	Torta de soya	18,00	0,62
Fosfo dis (%),	0,24	Turbomine	0,00	3,94
Relca/FOSF	3,70	SAL YODADA	0,33	0,36
Meti+cist (%),	0,44	Promotor crecimiento	0,00	30,26
Lisina (%),	0,93	Methionina	0,00	7,04
Xantofila (%),	2,00	Fosfato monocal	0,00	1,22
Sodio (%),	0,26	Premezcla	0,40	3,94
Costo kg (\$),	0,40	Colina	0,00	4,20
Costo saco (\$),	15,88	Lisina	0,00	5,52
		SECUESTRANTE	0,10	1,19
		ANTIMICOTICO	0,01	2,37
		Afrecho cerveza	0,00	0,34
		MELAZA, CAÑA	1,00	0,45
		CALCIO, CARBONATO	2,00	0,15
		ACEITE DE PALMA	1,00	1,60
		GRANZA DE TRIGO	20,00	0,15
		PALMISTE	0,00	0

Cuadro 21. RACIÓN PARA CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE UTILIZANDO 30% DE GRANZA DE TRIGO.

Aportes de nutrientes		PRODUCTO	100,000	PRECIO/Kg
Energia (kcal),	2703,21	Maiz	0,00	0,48
Proteina (%),	17,05	Afrecho trigo	8,16	0,37
Reng/prot	158,57	Polvillo arroz	13,50	0,32
Grasa (%),	6,17	Afrecho maiz	25,00	0,36
Fibra (%),	11,72	Harina pescado	0,00	1,22
Calcio (%),	0,90	Torta de soya	18,00	0,62
Fosfo dis (%),	0,27	Turbomine	0,00	3,94
Relca/FOSF	3,38	Sal yodada	0,33	0,36
Meti+cist (%),	0,46	Promotor crecimiento	0,00	30,26
Lisina (%),	0,97	Methionina	0,00	7,04
Xantofila (%),	0,00	Fosfato monocal	0,00	1,22
Sodio (%),	0,26	Premezcla	0,40	3,94
Costo kg (\$),	0,37	Colina	0,00	4,20
Costo saco (\$),	14,79	Lisina	0,00	5,52
		Secuestrante	0,10	1,19
		Antimicotico	0,01	2,37
		Afrecho cerveza	0,00	0,34
		Melaza, caña	1,00	0,45
		Calcio, carbonato	2,00	0,15
		Aceite de palma	1,50	1,60
		Granza de trigo	30,00	0,15
		Palmiste	0,00	0

## H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

### 1. Fase crecimiento - engorde

En la fase de crecimiento engorde de los cuyes se tomaron las siguientes mediciones experimentales:

- **Peso inicia en kilogramos:** El cálculo del peso inicial se lo realizo con una balanza y se registró en kilogramos en un cuaderno cuánto pesa cada uno de los animales al inicio de la fase de gestación - lactancia el cual se lo realizo a la madres tanto al inicio del empadre que fueron registrado en kilogramos como al final del empadre y también al inicio de la fase de crecimiento – engorde. Al igual que cada 15 días de investigación como al final de la misma.
- **Ganancia de peso total Kg:** La ganancia de peso se la obtuvo de la diferencia entre el peso final restado del peso inicial y correspondió a la cantidad en kilogramos que incrementan los cuyes en la fase de investigación.
- **Consumo de concentrado Kg/MS:** El consumo de balanceado fue registrado diariamente para lo cual se pesó la cantidad que se les suministro a los animales de cada una de las formulaciones según el tratamiento que se estableció en el sorteo al azar de las unidades experimentales.
- **Consumo de forraje total, Kg:** La medición del consumo de forraje total fue evaluado diariamente tomando en consideración la cantidad que se estableció para cada uno de los tratamientos y se consideró un margen de desperdicio.
- **Consumo total de alimento Kg/MS:** Para el consumo total de alimento únicamente se realizó la sumatoria de cada uno de los consumos diarios de los cuyes en los diferentes tratamientos y se registró en kilogramos totales de materia seca.
- **Conversión alimenticia:** Para la conversión alimenticia el cálculo se realizó en base a la cantidad de kilogramos de alimento consumidos por cada cuy, para la ganancia de peso de cada animal.
- **Peso a la canal, Kg:** El peso a la canal, se determinó luego del sacrificio, considerando una canal limpia en la que se incluyó la cabeza, pero no la sangre, pelos y vísceras
- **Rendimiento a la canal, %:** Para realizar el sacrificio se tomó el animal de las patas posteriores y se administró un golpe en la base del cráneo rompiendo, el cuello del animal y después de este aturdimiento se cortó las yugulares y

provocar el desangre. Desangrando al animal se eliminó el pelo y se eviscero, así por diferencia de peso vivo y de la canal se sacó el rendimiento a la canal.

- Porcentaje de mortalidad, %: Para el cálculo de la mortalidad de los cuyes se llevó un registro de animales muertos de cada uno de las pozas y se anotó a que tratamiento pertenece.
- Beneficio – Costo: El análisis económico se realizó por medio del indicador Beneficio/costo, en el que se consideró los gastos realizados (Egresos), y los ingresos totales que corresponden a la venta de las canales al peso, respondiendo al siguiente propuesto:

$$BC = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

## **2. Fase de gestación - lactancia**

### **a. Comportamiento de las madres**

- Peso al inicio y al final del empadre: El peso de la madre fue una variable más importante que la edad para iniciar el empadre. Influyó en los pesos que alcanzaron las madres al parto y al destete. Se consideró como peso inicial y final en el empadre al peso que se obtuvo de las madres cuando alcanzaron la pubertad y cuando se encontraron gestantes; para ello se utilizó una balanza digital, y se registró y luego fueron tabuladas.
- Peso post parto, kilogramos: Luego de que las madres tuvieron sus crías fueron pesadas para determinar el peso después del parto ayudándonos de una balanza digital y colocando estos registros en el libro diario y luego fueron tabulados.
- Peso al destete, gramos: Para mejorar la sobrevivencia de los lactantes, el destete debió realizarse precozmente. Este se realizó a las dos semanas de

edad, pudiendo hacerlo a la semana sin detrimento del crecimiento del lactante, en ese momento se pesó a la madre con la balanza digital para determinar la influencia de la dieta alimenticia sobre el desarrollo de los cuyes.

- Consumo de concentrado y alfalfa: estos dos elementos que conformaron la dieta del cuy fueron determinados en base a la cantidad estipulada en la investigación como constantes y luego se pesó individualmente el desperdicio.
- Consumo de alimento total Kg/MS: Se consideró primero la cantidad de concentrado dado, tanto de los forrajes como del balanceado, diariamente para cada unidad experimental, y su respectivo desperdicio de igual manera. Se aplicó la siguiente fórmula:

$$CAD = AS - R$$

Donde:

CAD = Consumo de alimento diario

AS = Alimento suministrado

R = Residuo

Para obtener el consumo semanal se sumó los consumos diarios de cada unidad experimental durante los 7 días de la semana. Para poder determinar el desperdicio, se utilizó una balanza eléctrica digital que permitió tener los pesos en gramos. Se utilizó la siguiente fórmula:

$$CAT = ATS (g), - R (g),$$

#### **b. Porcentaje de concepción**

El Porcentaje de concepción = El número total de cuyes preñados en realidad detectados, se divide por el número de cuyes que fueron cubiertos durante un cierto período.

### **3. Comportamiento de las crías**

- Tamaño de la camada: El desconocimiento del comportamiento de los recién nacidos durante la lactancia no permitió encontrar alternativas de solución a las limitantes existentes en esta etapa productiva. La caracterización de esta etapa, induce a observar el comportamiento del lactante desde que nace y compararlo con otras especies. Esta medición experimental fue evaluada de acuerdo al conteo de crías que se obtienen en cada una de las madres de los diferentes tratamientos.
- Los tamaños peso y número de crías provenientes de las hembras se registró por medio de la observación directa y se anotaron en los registros respectivos. En las crías se determinó el peso de la camada al nacimiento y al destete para lo cual se empleó una balanza de 3 Kg de capacidad y 1 g, de precisión y se anotaron los resultados en los registros destinados para el trabajo de campo.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES**

### **A. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES EN LAS FASE DE CRECIMIENTO ENGORDE ALIMENTADOS CON DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO**

#### **1. Peso Inicial**

Los pesos con los que iniciaron el experimento los cuyes fluctuaron entre 0,38 kg a 0,40 kg, como se indica en el cuadro 22, para procurar que en el sorteo de los tratamientos las condiciones del animal sean homogéneas y su desarrollo no sea condicionado lo que con lleva consigo competencia por alimento.

#### **2. Ganancia de peso**

##### **a. Por efecto de los niveles de granza de trigo**

La ganancia de peso de los cuyes, reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01^{**}$ ), por efecto de los diferentes niveles de granza estableciéndose las mejores respuestas con la adición del 10 % (T1), con 0,51 kg, y descendieron hasta alcanzar valores de 0,37 kg; cuando se formuló la ración con el 20% y 30 de granza (T2 y T3), en tanto que las respuestas más bajas se reportaron en el lote de cuyes del grupo control (T0), con 0,36 kg. Los valores son inferiores al ser comparados con los resultados obtenidos por Acosta, A. (2013), quien obtuvo medias iguales a 0,79 gr, al alimentar a los cuyes con balanceado así como también de Chiliquina, F. (2012), quien registró una ganancia de peso del 0,65 kg, al utilizar 60 % de desecho de quinua, como se reporta en el cuadro 22.

El análisis de regresión de la ganancia de peso de los cuyes infiere que los datos se ajustan hacia una tendencia cubica altamente significativa, de donde se desprende que partiendo de un intercepto de 0,36; inicialmente la ganancia de peso asciende en 0,05 g, al utilizar 10% de granza, para posteriormente

Cuadro 22. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES EN LA FASE CRECIMIENTO- ENGORDE ALIMENTADOS POR EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO.

VARIABLES	NIVELES DE GRANZA DE TRIGO, %.				EE	Prob	Sign
	0%	10%	20%	30%			
	T0	T1	T2	T3			
Peso inicial, kg	0,39	0,39	0,38	0,40			
Ganancia de peso, kg	0,36 b	0,51 a	0,37 c	0,37 c	0,02	0,00	**
Peso final, kg	0,75 c	0,91 a	0,76 c	0,77 b	0,00	0,00	**
Consumo de forraje verde, kg	2,34 b	2,31 b	2,52 a	2,51 ab	0,05	0,01	**
Consumo de concentrado, kg/MS	4,25 a	4,11 a	4,14 a	4,08 a	0,17	0,89	ns
Consumo Total, kg	6,59 a	6,42 a	6,66 a	6,59 a	0,18	0,81	ns
Conversión alimenticia	8,90 a	7,08 c	8,91 a	8,74 b	0,36	0,00	**
Peso a la canal, kg	0,54 b	0,68 a	0,54 b	0,54 b	0,02	0,00	**
Rendimiento a la canal, %	72,63 b	74,68 a	71,74 c	71,08 c	0,56	0,00	**
Mortalidad, %	0,80 a	0,25 a	0,55 a	0,80 a	0,39	0,71	ns

EE: error estadístico.

Prob: probabilidad.

Sign: Significancia.

descender en 0,004 g al aplicar 20% y finalizar ascendiendo en 0,00007 g, con 30% de granza, con un coeficiente de determinación  $R^2$  del 42,97%; mientras tanto que el 47,03% restante depende de otros factores no considerados en la presente investigación, además el coeficiente de correlación al ser de 0,40 identifica una relación positiva alta, (gráfico 4).

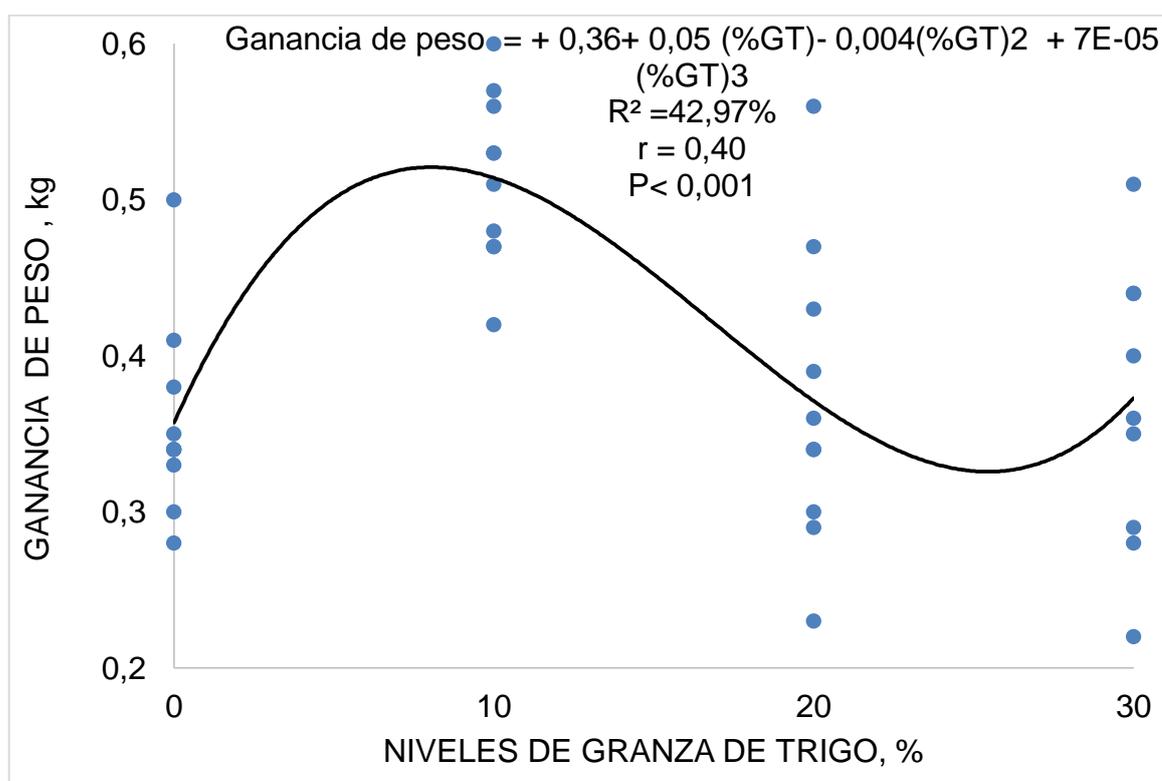


Gráfico 4. Regresión de la ganancia de peso de los cuyes en la fase de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de granza de trigo.

En la estimación de los registros establecidos, se afirma que para alcanzar mayor ganancia de peso en los cuyes se debe adicionar niveles bajas de granza de trigo, que es producto de la molienda de la harina que tiene gran cantidad de proteína que es el principal factor en la generación de aminoácidos que son elementos fundamentales para el aumento de masa muscular en el animal, produciendo menor contenido de grasa en la carne, sin embargo es necesario tener mucha precaución de no elevar demasiado los niveles pues el animal dejara de consumir la dieta y por ende no se producirá un incremento en el peso.

### **b. Por efecto del sexo**

Los valores de la ganancia de peso de los cuyes alimentados con diferentes niveles de granza de trigo por efecto del sexo del animal, no reportó diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ), estableciéndose las mejores respuestas en el lote de cuyes machos con 0,42 kg, y que descendieron a 0,39 kg, en los cuyes hembra. Al no presentarse diferencias estadísticas por efecto del sexo del animal se afirma que los cuyes de los dos lotes fueron criados bajo condiciones experimentales similares, tanto de manejo como de sanidad, sin embargo es conocida que los machos son más pesados, además es necesario acotar que existen factores que están fuera del alcance del criador, entre los cuales pueden ser las condiciones ambientales de crianza, como son el clima ambiental, ya que los cuyes bajo ciertas características logran alcanzar propiedades diferentes.

### **c. Por efecto de la interacción entre los niveles de granza de trigo y el sexo**

En la valoración de la ganancia de peso de los cuyes, se reportó diferencias altamente significativas ( $P<0.01$ ), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de granza de trigo y el sexo del animal, es así que el mayor promedio se registró al agregar 10% de granza en los machos, con valores de 0,54 kg, mientras tanto que las ganancias de peso más bajas, se determinaron en los cuyes hembras del grupo control con 0,34 kg.

## **3. Peso final**

### **a. Por efecto de los niveles de granza de trigo**

En la evaluación del peso final de los cuyes se reportaron diferencias altamente significativas ( $P<0.01$ ), por efecto de la adición de granza de trigo, obteniéndose el mayor peso final en el tratamiento T1, (10%), con 0,91 kg, y que presentaron un descenso hasta alcanzar medias de 0,77 kg, en el tratamiento T3 (30%), prosiguiendo con el análisis se identifica los valores del tratamiento T2 (20%),

con 0,76 kg, mientras tanto que las respuestas más bajas se reportaron en los cuyes del grupo control, con de 0,75 kg, y que son inferiores a los de Chiliquinga, F. (2012), quien reportó 1,091 kg, al utilizar 60% de desecho de quinua. De acuerdo a los reportes indicados se afirma que al alimentar a los cuyes con niveles bajos de granza de trigo se obtendrán mayores pesos al final, lo que es corroborado según [http://www.slideshare.net/\(2014\)](http://www.slideshare.net/(2014)), donde se señala que la granza de trigo es un subproducto con un alto valor proteínico que está en el rango de 15,4%; en tal como ofrecido, está constituida por granos de este cereal de inferior calidad, no adecuada para panificación, así como también de trigo deteriorado, paja, etc., tiene gran valor energético y elevada digestibilidad.

Al realizar el análisis de regresión se determinó una tendencia cubica altamente significativa de donde se desprende que partiendo de un intercepto de 0,75 kg, inicialmente el peso final asciende en 0,05 g, al aplicar 10% de granza, para posteriormente descender en 0,004 g, al utilizar 20% y finalizar ascendiendo en 0,05 g, con 30%, con un coeficiente de determinación  $R^2 = 46,04\%$  y una correlación de 0,68 que indica una relación positiva alta (gráfico 5).

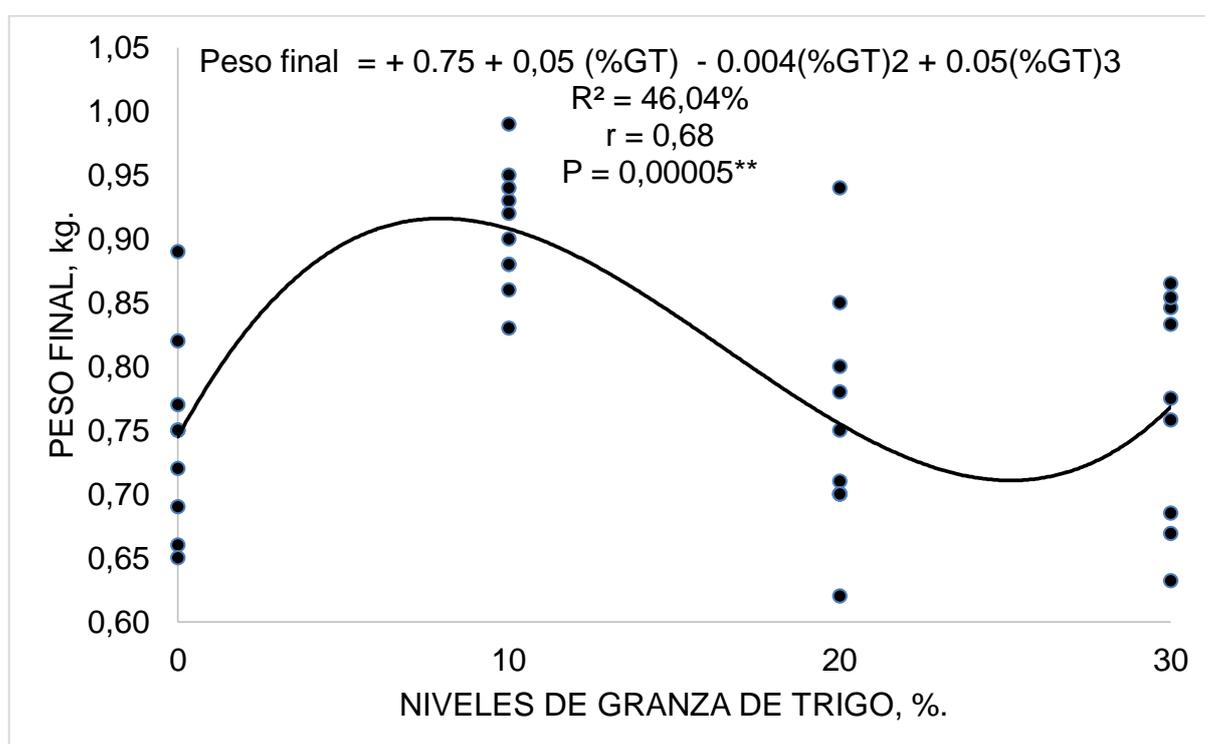


Gráfico 5. Regresión del peso final de los cuyes en la fase de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de granza de trigo.

### **b. Por efecto del sexo**

En la evaluación del peso final de los cuyes alimentados con raciones a las que se adicionó diferentes niveles de granza de trigo, no se reportó diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto del sexo del animal, estableciéndose los mejores pesos en el lote de los cuyes machos, con 0,81 kg, y que descendieron a 0,77 kg, cuando se proporcionó la alimentación de los cuyes hembras, es decir que los machos tienen mejor capacidad de absorción de los nutrientes de la dieta, especialmente de la granza que es una fuente rica en energía, por lo tanto alcanzan mayores pesos finales, con una composición promedio de 15,8% de proteína, 5% de grasa y 10% de fibra y un total de NDT de 70,2%

### **c. Por efecto de la interacción entre los niveles de granza de trigo y el sexo**

En la evaluación del peso final de los cuyes se presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01^{**}$ ), por efecto de la interacción de los diferentes niveles de granza de trigo y el sexo del animal, es así que el mayor promedio de peso final fueron alcanzados al adicionar al alimento de los cuyes machos el 10% de granza, con 0,93 kg, y descendieron hasta alcanzar valores de 0,89 kg, cuando se añadió a la ración de los cuyes hembras el 10% de granza, mientras tanto que las respuestas más bajas se alcanzaron en los cuyes machos alimentados con la adición del 20% de granza con 0,70 kg.

De acuerdo al análisis descrito se infiere que las respuestas más eficiente son alcanzadas al incluir niveles bajos de granza de trigo, en cuyes machos, al respecto Caicedo, C. (2012), manifiesta que la granza se obtiene de la ruptura del grano de trigo, seguido por múltiples rupturas y cribados del material, por lo tanto los diferentes subproductos obtenidos están formados básicamente de las mismas estructuras celulares, difieren únicamente en el tamaño y distribución de las mismas, los subproductos para consumo animal tienen parte del endosperma y toda la parte externa del grano de ahí su riqueza nutritiva que influye sobre el incremento del peso del animal sobre todo en los machos.

#### **4. Consumo de forraje verde**

##### **a. Por efecto de los niveles de granza de trigo**

En la evaluación del consumo de forraje verde de los cuyes, se presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01^{**}$ ), obteniéndose el mayor consumo al adicionar el 20% de granza, con 2,52 kg/FV, y que descendieron a 2,51 kg/FV, cuando se alimentó al cuy con la adición del 30% de granza de trigo, continuando con el análisis se reportaron los registros en los cuyes del grupo control y que alcanzó valores de 2,34 kg/FV, en tanto que las respuestas más bajas se obtuvieron al utilizar el 10% de granza con 2,31 kg/FV. Resultados que son similares a los expuestos por Canchignia, T. (2012), quien obtuvo 2,07 Kg/FV, al alimentar con 12% de maralfalfa mas concentrado, así como de Chiliquina, F. (2012), quien 2,81 kgFV al utilizar 60% de desechos de quinua.

Analizando las medias del consumo de forraje se afirma que para conseguir mejores resultados se deberá utilizar 20% de granza, esto se debe a lo que se manifiesta en <http://www.slideshare.net/>(2014), que indica que la granza de trigo es rica en vitaminas que son las sustancias que se utilizan en la transformación de los nutrientes de la ración en biomoléculas en este caso en proteínas, ya que tanto la fermentabilidad como la digestibilidad del grano son bastante elevadas, este factor ayudara a que el animal consuma mayor cantidad del alimento ofrecido sea en materia verde o seca y que se refleja en un crecimiento acelerado con lo cual su peso será elevado en comparación con el alimento normal diario que ingieren los cuyes en cada etapa de su vida productiva y reproductiva.

##### **b. Por efecto del sexo**

La variable consumo de forraje verde a los que se adicionó en la ración alimenticia diferentes niveles de granza de trigo, no reportó diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), se aprecia las respuestas más altas en los cuyes hembras

(E2), con 2,44 Kg, y que presentaron un descenso hasta alcanzar medias iguales a 2,41 Kg, al proporcionar la alimentación a los cuyes machos.

### **c. Por efecto de la interacción entre los niveles de granza de trigo y el sexo**

En la evaluación del consumo de forraje verde de los cuyes se reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de granza y el sexo del animal, estableciéndose las mejores respuestas en el lote de cuyes hembras alimentados con la adición del 20% y 30% de granza, con 2,54 kg y 2,52 kg, mientras tanto que las respuestas más bajas fueron registradas en los cuyes machos del grupo control y las hembras alimentadas con la adición del 10% de granza, con resultados de 2,27 kg, para los dos casos en mención.

## **5. Consumo de concentrado**

### **a. Por efecto de los niveles de granza de trigo**

Los valores reportados del consumo de concentrado de los cuyes no registró diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza de trigo, determinándose las mejores respuestas en el lote de cuyes del grupo control, con 4,25 Kg/MS, seguidos de los consumos del tratamiento T2 (20% de granza), con 4,14 Kg/MS, continuando con el análisis se reportaron las medias del tratamiento T1 con 4,11 Kg/MS, y las respuestas más bajas en los cuyes del tratamiento T3, con 4,08 kg/ms. Resultados que son superiores los de Tukung, F. (2012), quien al utilizar 60% de desechos de quinua reportó 1,28 kg, pero son inferiores a los de Garcés, S. (2003), quien estableció consumos de 5,50 kg, al utilizar el 20% de cuynasa, y que pueden deberse al valor nutritivo que aportan los subproductos a la dieta.

Evaluando las respuestas se puede afirmar que al utilizar bajos niveles de granza se obtienen mejores respuestas de consumo de concentrado, lo que es

corroborado con lo que indica Morrison, A. (2004), quien señala que la granza es obtenida de la molienda de trigo tiene nutrientes necesarios para lograr fortalecer el concentrado por su gran valor energético, presentan de 90 a 95 gramos de materias proteicas digeribles por unidad forrajera y mantienen una excelente digestibilidad, esto generara ganancias a la producción de cuyes, ya que la granza es un residuo en la molienda y en vez de clasificado se puede generar un alimento con esto, pero hay que evaluar totalmente los nutrientes que le aportaran a los cuyes. El trigo es muy palatable en todas las especies, su inclusión en los concentrados mejora la consistencia del gránulo en relación al grano de maíz. Por esta razón, se establece a veces un mínimo de inclusión de trigo en algunas fórmulas. El trigo es el cereal que presenta una composición química más variable, ya que constituyen una buena fuente de tiamina y niacina y su aporte en fósforo es superior a otros cereales (cuadro 23).

#### **b. Por efecto del sexo**

Los valores del consumo de concentrado de los cuyes alimentados con la adición de diferentes niveles de granza de trigo no presentaron diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ), por efecto del sexo de animal, se aprecia superioridad en los resultados de los cuyes machos con 4,20 Kg/MS, y las respuestas más bajas se presentaron en el lote de cuyes hembras, con 4,09 Kg, de materia seca. La determinación y ubicación de los cuyes de acuerdo al sexo constituye un proceso fundamental en la crianza, por lo cual deben estar muy bien identificados y también se debe recurrir a criarse en espacios individuales, ya que al ocurrir la reproducción se produce conflictos por pelea entre ellos que afectan directamente al consumo, es necesario considerar que el suministro de alimento debe ser el adecuado tanto en cantidad como en condiciones de abastecimiento.

#### **c. Por efecto de la interacción entre los niveles de granza de trigo y el sexo**

La evaluación estadística del consumo de concentrado de los cuyes, no reportó diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de granza y el sexo, se aprecia las mejores respuestas en el lote de cuyes

Cuadro 23. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES EN LA FASE CRECIMIENTO- ENGORDE ALIMENTADOS CON LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO POR EFECTO DEL SEXO DEL ANIMAL.

VARIABLES	SEXO DEL ANIMAL				EE	Prob	Sign
	MACHO		HEMBRA				
Peso inicial, kg	0,39		0,39				
Ganancia de peso, kg	0,42	a	0,39	a	0,02	0,15	ns
Peso final, kg	0,81	a	0,77	a	0,02	0,09	ns
Consumo de forraje verde, kg/FV	2,41	a	2,44	a	0,03	0,59	ns
Consumo de concentrado, kg/MS	4,20	a	4,09	a	0,12	0,53	ns
Consumo Total, kg.	6,61	a	6,52	a	0,13	0,65	ns
Conversión alimenticia	8,27	a	8,55	a	0,25	0,43	ns
Peso a la canal, kg.	0,60	a	0,55	b	0,01	0,01	*
Rendimiento a la canal, %	73,48	a	71,59	b	0,39	0,00	**
Mortalidad, %	0,68	a	0,53	a	0,55	0,84	ns

EE: error estadístico.

Prob: probabilidad.

Sign: Significancia.

machos del grupo control, con 4,47 Kg/MS, y que descendieron a 4,27 kg/MS, en los cuyes hembras alimentados con el 10% de granza, mientras tanto que las respuestas más baja se reportaron cuando se alimentó a los cuyes hembras con el 10% de granza, con 3,94 Kg/MS, es decir que el mayor consumo de concentrado se evidencia en los machos del grupo control, lo que se debe a que los cuyes no se adaptaron inicialmente a la dieta formulada pudiendo la granza producir un gusto áspero a la ración.

## **6. Consumo total de alimento**

### **a. Por efecto de los niveles de granza de trigo**

La valoración estadística del consumo total de alimento de los cuyes no reportó diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza de trigo estableciéndose las mejores respuestas al adicionar el 20% de granza, con 6,66 Kg, y que presentaron un decrecimiento a 6,59 Kg, cuando se alimentó a los cuyes con la adición del 30% de granza, y coincidieron con los valores cuando se proporcionó la alimentación de los cuyes del grupo control, mientras tanto que las respuestas más bajas se reportaron al adicionar 10% de granza, con 6,42 Kg. Los valores de la presente investigación son superiores a los reportes de Chilibinga, F. (2012), quien registró un consumo total de 4,09 kg, al utilizar 60% de desecho de quinua en la alimentación de los cuyes,

De acuerdo a los reportes se afirma que para obtener mejores consumos totales de alimento es recomendable utilizar el 20% de granza lo que es corroborado con las apreciaciones de Chávez, F. (2000), quien señala que la mayoría de los desechos de los cereales específicamente del trigo se caracterizan por poseer un alto contenido de proteína por lo que su mejor alternativa de empleo es como nutrientes ya que pueden constituirse en materias primas muy usadas en alimentación animal y que son accesibles y disponibles durante todo el año. Es fuente importante de fibra, vitaminas y minerales y contiene un nivel moderado de proteína indicativo de que es rico en nutrientes interesantes dentro de una dieta equilibrada, es decir que en su composición contiene nutrientes que aceleran el

metabolismo animal, lo cual ocasiona que los cuyes presenten una transformación más rápida del alimento consumido.

#### **b. Por efecto del sexo**

En la valoración del consumo total de alimento con la adición de diferentes niveles de granza no se reportó diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto del sexo del animal, por ello al evaluar sus medias se aprecia las mejores respuestas en el lote de cuyes machos con 6,61 Kg, y que presentaron un descenso a 6,52 Kg, en los cuyes hembras. Determinándose que los machos tienen mayor capacidad para consumir el alimento recordando que la alimentación es un proceso voluntario donde se proporciona al animal cierta cantidad de alimento que debe poseer la mayor cantidad de sustancias nutritivas para mantener las funciones fisiológicas y productivas, y su ingesta depende de factores como son estado fisiológico, calidad del alimento y sexo del animal.

#### **c. Por efecto de la interacción entre los niveles de granza de trigo y el sexo**

Los valores del consumo total de alimento de los cuyes no registró diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de granza de trigo y el sexo, reportándose las mejores respuestas en los cuyes hembras 20% de granza, con 6,78 Kg, y que descendieron a 6,74 Kg, en el lote de cuyes machos del grupo control, en tanto que las respuestas más bajas, fueron reportas en los cuyes hembras del grupo control, con 6,21 Kg (cuadro 24),. De los reportes mencionados se infiere que los niveles adecuados de granza de trigo están en 20% y que los machos presentan un mayor consumo de alimento total en relación a las hembras, sin embargo es importante tener en cuenta que este alimento no posee una calidad estándar por el contrario, su contenido en nutrientes posee normalmente una gran variabilidad, en función de las características de la industria del cual provenga. Cuando el proceso de extracción de harina es poco eficiente, el valor energético de este recurso puede ser substancialmente más alto ya que una mayor proporción de almidón.

Cuadro 24. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES EN LA FASE DE CRECIMIENTO ENGORDE DE LOS CUYES POR EFECTO DE LA INTERACCIÓN ENTRE LOS DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO Y EL SEXO DEL ANIMAL.

VARIABLE	INTERACCIÓN NIVELES DE GRANZA POR SEXO DEL ANIMAL								EE	Prob	Sign
	0%	0%	10%	10%	20%	20%	20%	20%			
	Macho 0%M	Hembra 0%H	Macho 10%M	Hembra 10%H	Macho 20%M	Hembra 20%H	Macho 20%M	Hembra 20%H			
Peso inicial, kg	0,39	0,38	0,39	0,40	0,39	0,38	0,39	0,40			
Ganancia de peso, kg	0,37 a	0,34 a	0,54 a	0,49 a	0,42 a	0,32 a	0,36 a	0,39 a	0,03	0,00	**
Peso final, kg	0,77 a	0,72 a	0,93 a	0,89 a	0,81 a	0,70 a	0,75 a	0,78 a	0,03	0,00	**
Consumo de forraje verde, kg.	2,27 a	2,41 a	2,36 a	2,27 a	2,50 a	2,54 a	2,51 a	2,52 a	0,07	0,01	**
Consumo de concentrado, kg/MS	4,47 a	4,03 a	4,27 a	3,94 a	4,04 a	4,24 a	4,00 a	4,15 a	0,24	0,89	ns
Consumo Total, kg.	6,74 a	6,44 a	6,63 a	6,21 a	6,54 a	6,78 a	6,52 a	6,66 a	0,25	0,81	ns
Conversión alimenticia	8,86 a	8,94 a	7,16 a	7,00 a	8,15 a	9,66 a	8,89 a	8,59a	0,50	0,00	**
Peso a la canal, kg	0,56 a	0,52 a	0,70 a	0,65 a	0,59 a	0,50 a	0,54 a	0,55 a	0,02	0,00	**
Rendimiento a la canal, %	73,35 a	71,91 a	75,64 a	73,71 a	72,71 a	70,77 a	72,21 a	69,96 a	0,79	0,00	**
Mortalidad, %	1,00 a	0,60 a	0,50 a	0,00 a	0,60 a	0,50 a	0,60 a	1,00 a	0,55	0,71	ns

EE: error estadístico.

Prob: probabilidad.

Sign: Significancia.

## **7. Conversión alimenticia**

### **a. Por efecto de los niveles de granza de trigo**

En la evaluación de la conversión alimenticia de los cuyes se reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de la adición de granza de trigo, estableciéndose las mejores respuestas al adicionar 20% de granza, con 8,91, y que presentaron una disminución hasta alcanzar 8,90, en el lote de cuyes del grupo control, a continuación se evidenciaron las medias al adicional 30% de granza, con 8,74; mientras tanto que los resultados más bajos fueron registradas con la adición del 10% de granza, con 7,08, que son superiores a las determinadas por Chiliquina, F. (2012), quien reportó una conversión de 6,33 al adicionar a la dieta el 60% de desperdicio de quinua.

Evaluando la conversión alimenticia de los cuyes se aprecia que las mejores respuesta se consiguen al adicionar 10% de granza de trigo, es decir que se está aprovechando un mayor porcentaje del alimento consumido, para transformarlo en carne, ya que se absorbe mejor los nutrientes que presenta la fórmula alimentaria preparada con granza de trigo que muchas veces sustituye al maíz que resulta más costoso y en épocas del año escaso, la granza. El trigo es muy palatable en todas las especies, su inclusión en las raciones mejora la consistencia del gránulo en relación al grano de maíz. Desde el punto de vista nutricional la granza de trigo puede definirse como un alimento de tipo energético-proteico, con intermedios tanto de energía como proteínas.

Mediante el análisis de regresión que se ilustra en el gráfico 6, se determinó para la conversión alimenticia una tendencia cubica altamente significativa, es decir que partiendo de un intercepto de 8,9 kg, inicialmente la conversión disminuye en el tratamiento T1 para posteriormente ascender al utilizar el tratamiento T2 y finalizar disminuyendo en los resultados del lote de cuyes del tratamiento T3, con un coeficiente de determinación de 33,68% y un coeficiente de correlación de 0,67 que indica una relación positiva alta de la conversión alimenticia en función de los niveles de granza aplicado.

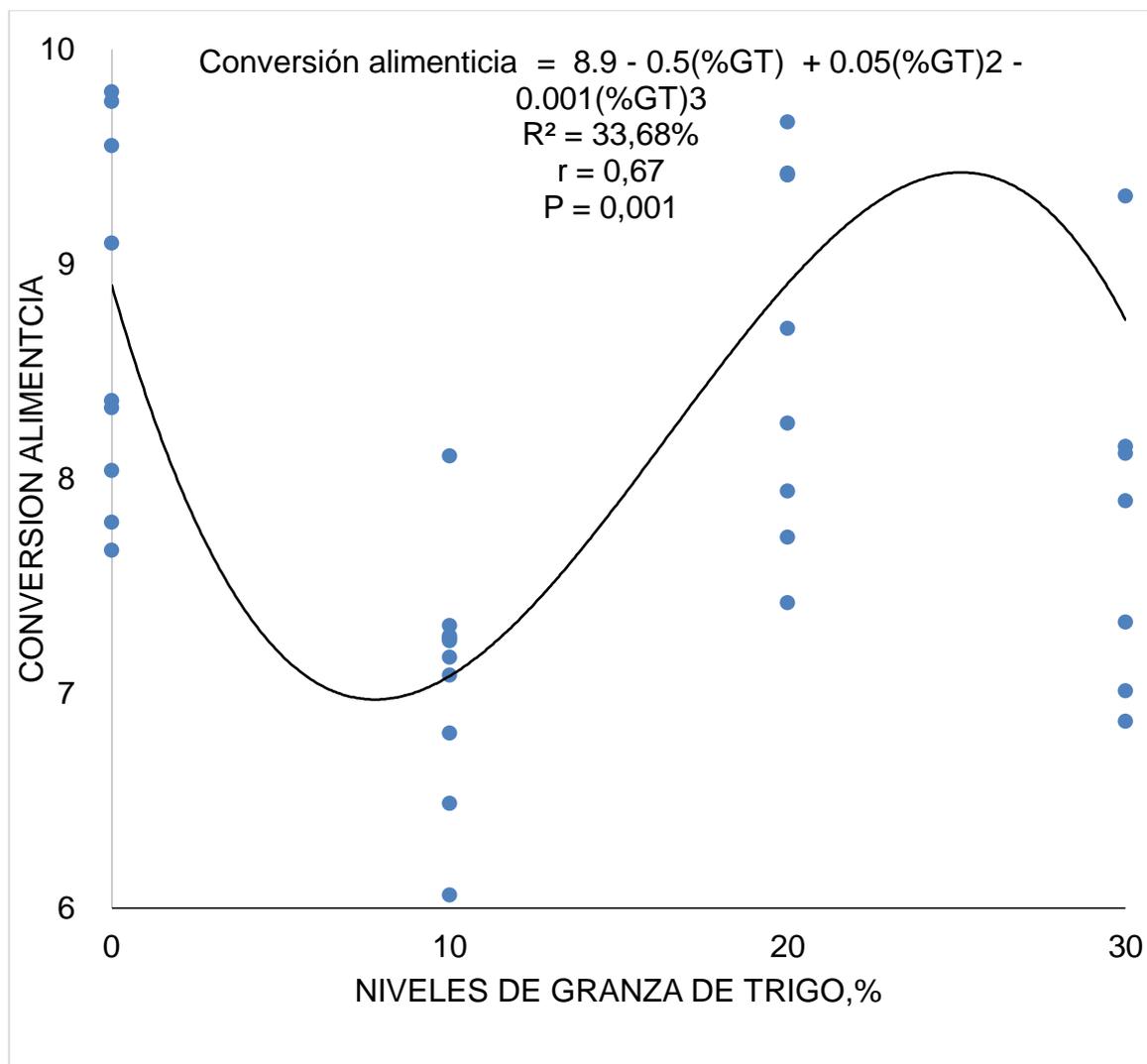


Gráfico 6. Regresión de la conversión alimenticia de los cuyes en la fase de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de granza de trigo.

#### b. Por efecto del sexo

En la evaluación de los registros establecidos de la conversión alimenticia de los cuyes alimentados con la adición de diferentes niveles de granza de trigo a la ración normal no presentó diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto del sexo del animal alcanzándose las mejores respuestas en el lote de cuyes hembras, que reportaron valores de 8,55 y que disminuye hasta alcanzar valores de 8,27, en los machos.

Al aseverar que no hay diferencias estadísticas entre las medias se afirma que al dividir los diferentes lotes de producción de los cuyes las condiciones experimentales fueron controladas alcanzando gran éxito y todas las interferencias que se pudieron presentar fueron eliminadas de manera satisfactoria, esto como indicativo que la investigación pudo ser reproducida bajo las mismas condiciones, alimentando tanto a cuyes machos como hembras de la misma manera.

### **c. Por efecto de la interacción entre los niveles de granza de trigo y el sexo**

La conversión alimenticia de los cuyes presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de granza de trigo y el sexo, tanto las mejores respuestas en el lote de cuyes hembras del tratamiento T2, con 9,66; a continuación se aprecian los registros del tratamiento testigo en los cuyes hembras, con 8,94, mientras tanto que las respuestas más baja se reportaron en el lote de cuyes hembras del tratamiento antes mencionado (10%H), con 7,00, pero que técnicamente son las más eficientes, ya que demuestran que para conseguir incrementar 1 kilo de carne se requiere de una cantidad menor de alimento y que económicamente resulta más rentable, ya que indica eficiencia en el manejo de animal específicamente en lo que tiene que ver con la alimentación que es factor preponderante al producir cuyes no solamente artesanal si no también comercial. .

## **8. Peso a la canal**

### **a. Por efecto de los niveles de granza de trigo**

Los valores medios del peso a la canal reportaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de las adición de diferentes niveles de granza de trigo, alcanzando las mejores respuestas con el 10% de granza, con 0,68 kg, seguido de las respuestas alcanzadas en el tratamiento testigo y al incorporar 20 y 30% de granza (T0, T2 y T3), que compartieron rangos de significancia y su

valor fue de 0,54 kg. Las respuestas establecidas en la presente investigación son inferiores a las registradas por Guajan, S, (2009), quien al evaluar diferentes raciones alimenticias quien estableció los animales con mayor peso a la canal aquellos que consumieron alfalfa +cebada con alfalfa + trigo y alfalfa + maíz con los cuales se registraron 0,82 kg;80,81 kg y 0,79 kg respectivamente, así mismo son similares a los reportados por Pazmiño, D. (2005), quien registra 0,68 kg, al utilizar el balanceado del tratamiento testigo.

Analizando las medias que se reportaron para el peso a la canal se afirma que para obtener mejores resultados es recomendable adicionar menores niveles de granza (10%), ya que constituye un elemento energético en la dieta, la granza es un alimento rico en fibra y también proteínas logra mejorar la digestión del animal ya que la fibra absorbe mayor cantidad de agua y de grasa, lo que es corroborado con lo que indica [http://wwwmag.go.cr/rev.\(2015\)](http://wwwmag.go.cr/rev.(2015)), donde se expone que el grano de trigo pasa por un procesamiento con el fin de obtener la harina de panificación se lleva a cabo mediante un sistema de fricción y cribado del grano entero, por lo que los diferentes subproductos obtenidos están constituidos básicamente de las mismas estructuras celulares difiriendo únicamente en el tamaño y distribución de las mismas los subproductos del trigo como es el afrecho son ricos en proteínas y minerales más que el grano, pero poseen más fibra es por eso que incrementa el peso a la canal de los cuyes.

Al realizar el análisis de regresión del peso a la canal que se ilustra en el gráfico 7, se aprecia que los datos se dispersan hacia una tendencia cubica altamente significativa que indica que partiendo de un intercepto de 0,54 kg, inicialmente el peso a la canal se incrementa, para luego disminuir en los reportes del tratamiento T2, y posteriormente se aprecia una elevación del peso al utilizar mayores niveles de granza es decir en el tratamiento T3, con un coeficiente de determinación ( $R^2$ ), del 54,14%, y un coeficiente de correlación de 0,73, que identifica una relación positiva alta para la variable peso a la canal.

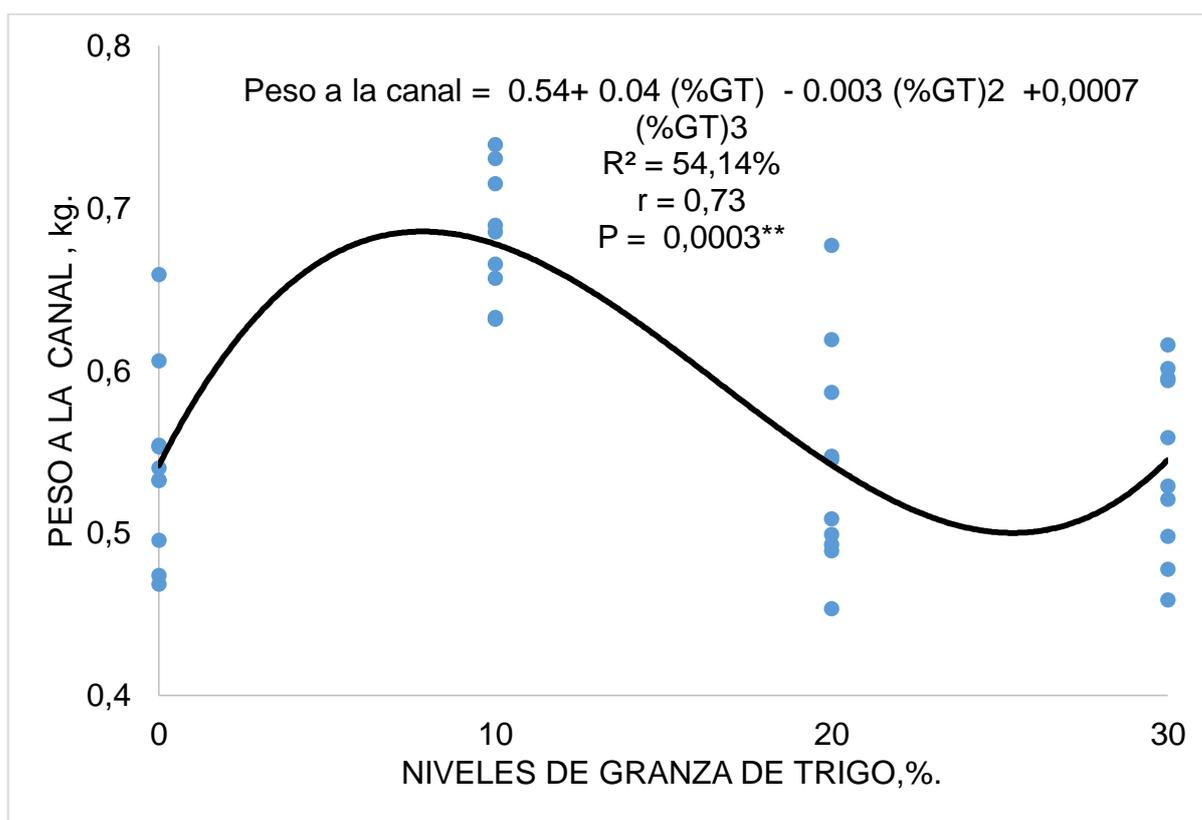


Gráfico 7. Regresión del peso a la canal de los cuyes en la fase de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de granza de trigo.

### b. Por efecto del sexo

En la interpretación de los resultados del peso a al canal de los cuyes alimentados con la inclusión de diferentes niveles de granza de trigo se presentó diferencias significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto del sexo del animal, determinándose las respuestas más altas en los cuyes machos, con 0,60 Kg, y que disminuyeron a 0,55 Kg, en el lote de cuyes hembras. Coronado, A. (2007), reporta el rendimiento promedio en carne de cuyes enteros del 65%, el 35% restante involucra las vísceras de las siendo un 26.5%; pelos 5.5% y sangre 3.0%.

### c. Por efecto de la interacción entre los niveles de granza de trigo y el sexo

Los valores medios reportados del peso a la canal de los cuyes, presentó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de granza de trigo y el sexo del animal, alcanzando las

mejores respuestas en los cuyes machos del tratamiento T1 (10%M), con valores de 0,70 Kg, mientras tanto que los resultados más bajos fueron reportados en el lote de cuyes hembras el tratamiento T2 (20%H), con 0,50 Kg. Es decir que los mejores resultados son alcanzados en el de cuyes macho al aplicar en la ración diaria el 10% de granza de trigo Lo que es corroborado con lo que indican algunos investigadores que reportan que el peso a la canal es mejor en cuyes machos sin ayunas, la canal incluye la piel sin pelo, cabeza, músculo, hueso, grasa y riñones; mientras que en este trabajo solo se incluye huesos, grasa, riñones y músculos

## **9. Rendimiento a la canal**

### **a. Por efecto de los niveles de granza de trigo**

En la evaluación del rendimiento a la canal se reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza de trigo, estableciéndose la mejor respuesta con la adición del 10% de granza, con 74,68%, las cuales disminuyeron a 72,63% en el grupo control, prosiguiendo el análisis se presentan las medias con 20% de granza, con valores de 71,74%, mientras tanto que las respuestas más bajas se reportó con el 30% de granza, con 71,08%, y que son superiores a los reportes de Pazmiño, D. (2005), quien registró el mayor rendimiento a la canal 73,05% en los cuyes que se alimentaron con el balanceado que contenía 5% de cascara de maracuyá, así como también de Guajan, S. (2009), quien al evaluar diferentes raciones alimenticias reportó resultados de 75,44%, al recibir una dieta de trigo más alfalfa. Respuestas que son superiores a los determinadas por Garcés, S. (2003), y Cajamarca, D. (2006), quienes indicaron que los cuyes presentan rendimientos a la canal entre 69.71 y 79.66%. La determinación del rendimiento a la canal es fundamental para conocer el beneficio que va a presentar la producción de cuyes ya que la variable evaluada determina el rendimiento cuando únicamente se pese el musculo del animal y se compara con otros factores para obtener su porcentaje, al tener la granza componentes especializados en ciertas funciones como es mejorar la digestión del alimentó será representativo que al adicionar

10% de granza se mejore las prestaciones de los cuyes lo cual constituirá para la persona que cría una gran fuente de nutrientes y por ende una mayor rentabilidad de la producción de cuyes

Mediante al análisis de regresión que se ilustra en el gráfico 8, se determinó para el rendimiento a la canal, que la dispersión de los datos se ajustan hacia una tendencia cubica altamente significativa ( $P = 0,001$ ), de donde se desprende que partiendo de un intercepto de 72,63%; inicialmente el rendimiento asciende en la reportes del tratamiento T1, para posteriormente descender al utilizar el tratamiento T2 y finalizar ascendiendo con la utilización de mayores niveles de granza de trigo (30%), con un coeficiente de determinación del  $R^2 = 64,98\%$ ; y uno de correlación de 0,59 es decir una relación alta positiva alta.

#### **b. Por efecto del sexo**

Los valores determinados del rendimiento a la canal de los cuyes alimentados con la adición de diferentes niveles de granza de trigo, presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto del sexo, logrando las medias más altas cuando se alimentó a los cuyes machos, con 73,48%, mientras tanto que las respuestas más bajas, se reportaron en el lote de cuyes hembras con valores de 71,59%. En la crianza de animales se presentan factores que son muy difíciles de controlar y para lo cual la persona que está criando a los cuyes debe tener conocimientos básicos sobre alimentación y requerimientos de acuerdo al sexo para lograr optimizar la crianza, uno de esos conocimientos básicos deberá ser los nutrientes que deben adquirir los animales para su crecimiento y buen desarrollo, así como se debe evaluar los aditivos que se podrán adicionar al alimento para mejorar el rendimiento a la canal del mismo, todo esto es complejo pero con una acertada crianza se puede corregir cualquier error, ya que muchas veces los conocimientos empíricos son representan gran cantidad de pérdidas por mala formulación de la ración alimenticia, para lograr entender los factores que benefician y que perjudican al animal así como poder tomar medidas y correctivos cuando algo está fallando.

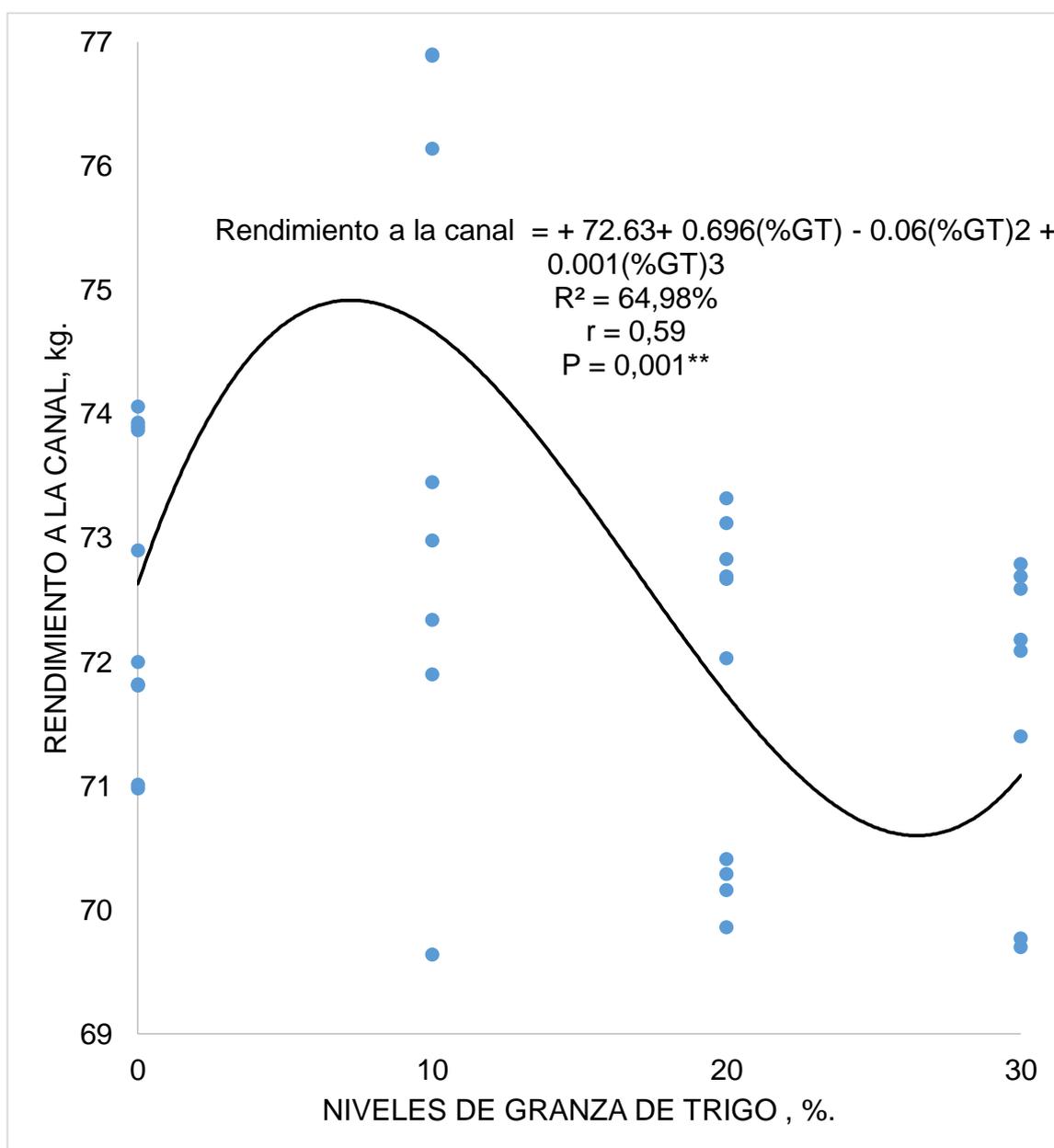


Gráfico 8. Regresión del rendimiento a la canal de los cuyes en la fase de crecimiento engorde alimentados con diferentes niveles de granza de trigo.

### c. Por efecto de la interacción entre los niveles de granza de trigo y el sexo

La variable rendimiento a la canal presentó en la evaluación estadística diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de la interacción entre los diferentes niveles de granza y el sexo, logrando las mejores respuestas en los cuyes machos del tratamiento T1 (10%M), con 75,64%, y que presentaron una

disminución hasta alcanzar valores de 73,71%, que se reportaron en los cuyes hembras del tratamiento en mención mientras tanto que las respuestas más baja fueron reportadas por los cuyes hembras del tratamiento T3 (30%H), con 69,96%, es decir que para obtener un mayor rendimiento a la canal se utilizara niveles bajos de granza (10%), especialmente en cuyes machos.

## **10. Mortalidad**

### **a. Por efecto de los niveles de granza de trigo**

En cuanto mortalidad de los cuyes no se reportó diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza a la ración, estableciéndose las mejores respuestas en los cuyes del tratamiento T1, con valores de 0,25%, y que ascendieron a 0,55%, cuando utilizó el tratamiento T2, continuando con la evaluación las siguientes respuestas fueron en el tratamiento T3, con 0,80%; que son iguales a las medias alcanzadas en el grupo control.

### **b. Por efecto del sexo**

La valoración de la mortalidad de los cuyes alimentados con la adición de diferentes niveles de granza de trigo a la ración no presentó diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), por efecto del sexo del animal, las respuestas más bajas fueron registradas en los cuyes hembras con 0,53% y las respuestas más altas en los cuyes machos con 0,68%. En la crianza del cuy es muy complejo que se evalúen todas los errores que puedan causar mortalidad, ya que los animales son muy propensos a sufrir variación, ya que en el medio ambiente existe gran cantidad de microorganismos que afectan el desarrollo de los animales, bacterias o virus que atacan solo a un tipo de animales y que son imperceptibles para otros, que causa que la persona que está realizando la crianza deba tener un cuidado elevado así como deba tener un conocimiento sobre la formulación y manipulación de la dieta para que al realizar la crianza se controle estos factores que pueden causar inclusive la pérdida total de los cuyes.

## **B. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS MADRES EN LAS FASE DE GESTACIÓN LACTANCIA ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO**

### **1. Peso Inicial**

El peso inicial de las madres, fue de 0,72; 0,86; 0,77 y 0,81 kg, y que aleatoriamente fueron ubicados en el grupo control, y al utilizar 10, 20 y 30% de granza de trigo, registrándose que existe cierta homogeneidad entre los lotes de cada uno de los tratamientos.

### **2. Peso post-parto de las madres**

La valoración del peso post-parto de las hembras reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de la adición de los niveles de granza de trigo, estableciéndose las mejores respuestas se evidenciaron cuando se formuló la ración de las madres más la adición del 10% de granza (T1), con medias de 0,99 Kg, y que descendieron a 0,87Kg, al utilizar el tratamiento T2 (20%), continuando la evaluación del peso post parto se presentaron las medias de los cuyes del tratamiento T3 (30%), con valores de 0,85kg, mientras tanto que las respuestas más bajas, se reportaron en el lote de madres del grupo control (T0), con 0,79 kg como se reporta en el cuadro 25. Los valores antes indicados son similares a los determinados por Chango, M. (2001), quien al emplear diferentes niveles de cutornaza, registró pesos entre 0.74 y 0.85 kg, en tanto que son inferiores a los reportados por Criollo, M. (2000), quien al emplear diferentes niveles de afrecho de maíz obtuvo pesos entre 1.07 y 1.05 Kg, al igual que Rodas, J. (2000), al evaluar diferentes niveles bagazo de caña deshidratado enriquecido con gallinaza, determinó pesos post-parto entre 0.98 a 1.12 kg, por lo que en base a las diferencias entre las respuestas de los investigadores citados, se puede señalar que el peso post-parto que presenten las hembras, dependerá mucho de su individualidad en el aprovechamiento de las raciones suministradas, ya que todas se ajustaron a los requerimientos nutricionales para esta etapa.

Cuadro 25. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LOS CUYES EN LA FASE GESTACIÓN-LACTANCIA ALIMENTADOS POR EFECTO DE UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO.

VARIABLES	NIVELES DE GRANZA DE TRIGO,%				EE	Prob.	Sign.
	0% T0	10% T1	20% T2	30% T3			
Peso inicial, kg	0,72	0,86	0,77	0,81			
Peso posparto, kg	0,79 c	0,99 a	0,87 b	0,85 b	0,02	0,00004	**
Peso al destete	1,39 d	1,63 a	1,46 c	1,55 b	0,01	0,00002	**
Consumo de forraje verde, kg.	5,51 a	5,46 a	5,51 a	5,45 a	0,04	0,569	ns
Consumo de concentrado, kg/MS	2,50 a	2,46 a	2,47 a	2,50 a	0,02	0,420	ns
Consumo total, kg.	8,01 a	7,92 a	7,98 a	7,95 a	0,05	0,561	ns

EE: error estadístico.

Prob: probabilidad.

Sign: Significancia.

#### **4. Peso al destete**

En las respuestas del peso al destete en las madres en la etapa gestación lactancia se reportó diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza, estableciéndose las mejores respuestas en los cuyes del tratamiento T1 (10%), con registros de 1,63 Kg, seguido de los pesos alcanzados por las madres del tratamiento T3 (30%), con 1,55 Kg, continuando con el análisis se reportaron los pesos de los cuyes del tratamiento T2 (20%), con 1,46 Kg, mientras tanto que las respuestas más bajas se presentaron en las madres del grupo control (0%), con 1,39 Kg.

Los valores antes reportados son inferiores a los registrados por Ojeda, M. (2013), quien al alimentar a los cuyes con el 60% de harina de maralfalfa registró pesos al destete de 1,19 Kg. Es decir que el nivel adecuado de granza de trigo deberá ser 10%, debiendo considerarse que el éxito de cualquier explotación pecuaria se basa en el buen manejo dado en las diferentes etapas productivas. En cualquiera de los sistemas de crianza de cuyes, el empadre, destete, cría y recría son las fases más importantes en donde deben aplicarse las alternativas tecnológicas adecuadas tomando en conocimientos fisiológicos y el medio ambiente, una de ellas es la utilización de granza de trigo que tiene un elevado potencial nutritivo.

Los pesos de las madres al destete reportados en la presente investigación son superiores a los registros de Mullo, L. (2009), quien estableció pesos al destete de 1.06 kg, pero son inferiores a los registrados por Cisneros, C. (2009), quien estableció pesos de 1.59 kg, y Proaño, R. (2010), 1,49 kg; por lo que se ratifica que los pesos que presenten los animales dependió de su individualidad, calidad genética y sobre todo de los pesos con que inician la etapa reproductiva.

En el análisis de las medias obtenidas, se evidencia que al alimentar con mayores niveles de granza se obtienen cuyes madres en la etapa gestación lactancia con pesos más altos al destete, por ello es recomendable adicionar este componente, debido a que la granza presenta componentes que dan una gran recuperación de

peso a los cuyes, y es necesario cuando se ha dado el parto hasta alcanzar el destete ya que la madre pierde mucho peso por efecto de la etapa de lactancia como principio para contrarrestar esto se debe alimentar con raciones ricas en nutrientes necesarios para su recuperación, la granza al tener enzimas y vitaminas logran que el metabolismo del animal se acelere para lograr un mayor consumo de alimento lo cual hará que las madres se recuperen mejor y alcancen pesos más altos .

### **5. Consumo de forraje**

En la evaluación del consumo de forraje verde no reportó diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza, alcanzándose las mejores respuestas se evidenciaron en el tratamiento T3 (30%), y grupo control con valores de 2,50 Kg, continuando el análisis se obtuvieron las medias del tratamiento T2 (20%), con 2,47 Kg, mientras tanto que las respuestas más bajas se en el lote valores de 2,47 Kg, mientras tanto que las respuestas más bajas se en el lote de cuyes del tratamiento T1 (10%), con 2,46 Kg. Los valores del consumo de forraje son similares a los reportados por Mullo, L, (2009), quien reportó que durante la etapa de gestación-lactancia, los consumos registrados fueron entre 2.48 y 2.62 kg de materia verde, así como también de Paucar, F. (2011), quien registró la cantidad de forraje de alfalfa consumida, durante la etapa de gestación- lactancia, de 2.84 kg, que corresponde a los animales que recibieron además de forraje balanceado que contenía 12 % de harina de algas.

Las respuestas del consumo de forraje verde en las madres en la etapa de gestación lactancia indica que con mayores niveles de granza, (30%), se obtienen mayores consumos de forraje verde, esto es indicativo de que la adición de este subproducto del trigo provoca un efecto positivo en el organismo de las madres es decir que al tener una mejor respuesta y asimilación del concentrado se producirá incremento en el consumo de forraje, inclusive para proveerse de la humedad necesaria, es importante que se proporcione mayor cantidad de forraje debido a que las madres deben recuperar su peso de forma rápida y eficaz, para el próximo parto.

## **6. Consumo de concentrado**

La variable consumo de concentrado no presentó diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza, alimenticia de las madres en la etapa gestación lactancia, apreciándose las mejores respuestas fueron determinadas en el lote de cuyes del grupo control (T0), con 5,51 Kg, seguida de las respuestas del tratamiento T2 (20%), , continuando con el análisis del consumo de concentrado se obtuvieron las respuestas del tratamiento T1 (10%), con 5,46 Kg, mientras tanto que las respuestas más bajas se reportaron en el lote de madres del tratamiento T3 (30%), con 5,45 Kg.

En conclusión de las medias obtenidas, se puede afirmar que al alimentar con menores niveles de granza se obtendrán mejores respuestas del consumo de concentrado en las madres en la etapa gestación-lactancia, es así que las mejores respuestas se obtuvieron cuando se adiciono el 20% de granza, lo que concurre que la granza es un buen suplemento en la alimentación, pero hay que conocer la concentración correcta que se va adicionar a la dieta, ya que al no ser así y si se adiciona mucho de este aditivo, la granza puede ocasionar que no tengamos los requerimiento nutritivos necesarios para que los cuyes crezcan de manera satisfactoria, muchas veces si los cuyes consumen mucho de un componente como puede ser la proteína o la fibra también acarrea consecuencias irreparables, por lo cual para una correcta alimentación se debe proporcionar a los cuyes una ración normal que sea balanceada.

## **7. Consumo total de alimento**

Los valores medios del consumo de alimentó total no reportaron diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza en la ración alimenticia diaria de las madres en la etapa de gestación lactancia, se aprecia las mejores respuestas en el lote de cuyes del tratamiento testigo (T0), con 8,01 Kg, y que presentaron un descenso a 7,98 Kg, en los cuyes del tratamiento T2 (20%), , continuando con el análisis de las respuestas de las

madres se reportó las medias del tratamiento T3 (30%), que presento valores de 7,95 Kg, mientras tanto que las respuestas más bajas fueron establecidas en el tratamiento T1 (10%), ya que el consumo total fue de 7,92 Kg.

Analizando las respuestas obtenidas del consumo total de alimentó de las madres en la etapa gestación-lactancia, se afirma que para alcanzar mejores consumos, se debe alimentar con menores niveles de granza, debiendo considerarse que la cantidad de alimentó que ingirieran las madres durante la etapa gestación lactancia será importante para su incremento de peso, para mantener a las crías y para su pronta recuperación, para reiniciar su vida reproductiva ya que las madres deben estar lista para después de poco tiempo entrar otra vez en la fase de gestación por lo cual deben tener un peso elevado para que su organismo logre resistir los factores que puedan afectar la reproducción y de esa manera se asegure el desarrollo de las crías y bajos índices de mortalidad.

## **C. COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS AL NACIMIENTO**

### **1. Tamaño de la camada**

La variable tamaño de la camada no presentó diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza, siendo las mejores respuestas en las madres del tratamiento T1, con resultados de 3,70 unidades, y que disminuyeron a 3,50 unidades, en el lote de cuyes del tratamiento T3, continuando el análisis se reportaron los resultados del tratamiento T2, con 3,40 unidades, mientras tanto que las respuestas más bajas obtuvieron cuando en el lote de cuyes del grupo control, con 3,30 unidades. Valores que guardan relación con los estudios realizados por Mullo. L. (2009), quien alcanzo 2,67 crías por camada y que son inferiores a las reportes de Ojeda, M. (2013), que reporto valores iguales a 3,20 al alimentar a los cuyes con 60% de harina de maralfalfa.

Con los resultados alcanzados en la presente investigación afirmar que para conseguir un mayor número de crías por se debe adicionar mayores niveles de

granza a la alimentación diaria, ya que se esté subproducto es un componente activo del alimentó que ayuda al organismo de los cuyes a tener mayores defensas en contra de los factores ambientales que no sean beneficios para la salud del animal, ya que su organismo por la ingesta de nutrientes de calidad se vuelve más regular, generando así que los procesos metabólicos estén regulados y que se provea todos los componentes que el organismo necesita para su desarrollo, con lo cual asegura la calidad de vida de las crías y ayuda a su producción, y por ende aumenta las ganancias que el productor tendrá por efecto de la crianza de cuyes.

## **2. Peso de la camada**

En la evaluación de los registros establecidos del peso de la camada de los cuyes, no se reportó diferencias estadísticas ( $P>0.05$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza de trigo, las mejores respuestas se alcanzaron en el tratamiento T1 (10%), con 421,20 kg, y que descendieron a 379,93 kg, en las crías del tratamiento T3, (30%), seguido de los registros alcanzados en el tratamiento T2 (20%), con valores de 369,83 kg, mientras tanto que las respuestas más bajas, fueron registradas por las madres del grupo testigo ya que las respuestas fueron de 365,19 kg.

Al interpretar las respuestas del peso a la camada, se afirma que al adicionar 10% de granza al alimentó se obtienen mejores respuestas del peso de la camada, confirmando según Morrison, A. (2004), quien manifiesta que la granza de trigo está constituida por granos de este cereal de inferior calidad; no adecuados para planificación así como también de trigo deteriorado, paja, etc, muy utilizad a para la alimentación de especies animales por su gran valor energético y elevada digestibilidad, que incrementa el peso de los crías cuando es adicionada a las madres en gestación. Es decir poder nutritivo de la granza, que al ser proveniente de la molienda del trigo es un producto que es rico en fibras y en proteínas, que otorga características necesarias para la condición vital, en los cuyes ya que está proporcionando nutrientes especialmente proteínas y fibra necesarias para una alimentación adecuada, como se reporta en el (cuadro 26).

Cuadro 26. EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS AL NACIMIENTO Y AL DESTETE PROVENIENTES DE MADRES ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE GRANZA DE TRIGO.

VARIABLES	NIVELES DE GRANZA DE TRIGO, %.								EE	Prob.	Sign.
	0% T0		10% T1		20% T2		30% T3				
	COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS AL NACIMIENTO										
Tamaño de la camada	3,30	a	3,70	a	3,40	a	3,50	a	0,20	0,56	ns
Peso de la camada, g.	365,19	a	421,20	a	369,83	a	379,93	a	0,02	0,49	ns
Peso de las crías, g.	109,56	a	113,32	a	108,17	a	108,70	a	3,30	0,69	ns
	COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS AL DESTETE										
Número de la camada	2,80	a	3,20	a	3,00	a	3,10	a	0,13	0,1599	ns
Peso de las crías, gr.	0,31	a	0,33	a	0,32	a	0,32	a	1,80E-03	0,458	ns
Peso de la camada, gr.	0,89	a	1,02	a	0,95	a	0,98	a	0,04	0,1707	ns

EE: error estadístico.

Prob: probabilidad.

Sign: Significancia.

### **3. Peso de las crías**

En el análisis del peso de las crías no se presentaron diferencias estadísticas ( $P > 0.05$ ), por efecto de la adición de diferentes niveles de granza, las respuestas más altas fueron reportadas en el lote de los cuyes del tratamiento T1, con valores de 113,32 kg, y que presentaron una disminución a 109,56 kg, en los cuyes del tratamiento control (T0), continuando con la evaluación del peso de las crías en la etapa de gestación lactancia se obtuvieron las respuestas del tratamiento T3 (30%), con valores de 108,70 kg, mientras tanto que las respuestas más bajas se obtuvieron en los cuyes del tratamiento T2 (20%),

Al analizar el peso de las crías se llega a la recomendación que en la etapa gestación lactancia se adicionara menores niveles de granza, es así que la mejor respuesta se obtuvo cuando se alimentó con el 10% de granza, lo que es corroborado con las apreciaciones de <http://www.cina.ucr.ac.cr>.(2015), En la producción de alimentos concentrados para animales se puede seleccionar el tipo de materia prima de acuerdo a su aporte energético, mineral y protéico, para lo cual es conveniente clasificarlas teniendo en cuenta su origen y su composición en: materias primas proteicas, materias primas energéticas y materias primas minerales.

Es necesario aclarar que éstas pueden ser utilizadas para la fabricación de cualquier tipo de alimento para animales, donde se indica que los subproductos agroindustriales han sido utilizados en la alimentación animal por muchos años, especialmente en la formulación de raciones para cuyes. Estos son el producto de varios procesos físicos, químicos y biológicos, los cuales afectan su composición nutricional. En la industria de alimentos balanceados existe un problema para la identificación correcta de los subproductos de trigo, debido a que la industria de la molienda del grano de trigo, mezcla los diferentes subproductos del proceso según se requiera, o bien, varía el grado de extracción o el tipo por procesar, lo que se traduce en cambios en la composición química, biológica y física de los subproductos.

## D. COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS AL DESTETE

### 1. Número de crías por camada

La variable número de crías por camada al destete no reportó diferencias estadísticas ( $p > 0,5$ ), por efecto de los niveles de granza de trigo adicionados al balanceado de las madres, apreciándose las mayores resultados en el tratamiento con 10% de granza de trigo con registros de 3,20 crías seguido de los reportes alcanzados al adicionar 20 y 30 % de granza de trigo con 3,0 y 3,10 crías por camada; mientras tanto que las respuestas, menos eficientes fueron determinadas en los cuyes del grupo control con 2,80 unidades. Es decir que para conseguir destetar una mayor cantidad de gazapos sería recomendable alimentar a las madres con niveles bajos de granza de trigo, (10%). Valores que comparados con datos reportados en los estudios de Cabay, E. (2000), Benitez, A. (2001), Chango, E. (2001), y Garcés, L. (2003), cuyos resultados alcanzaron 2,75, 2,15, 2, .62 y 2.80 crías/camada al destete respectivamente, al alimentar a las madres con diferentes subproductos son inferiores con los resultados encontrados en la presente investigación lo que , permiten afirmar que el tamaño de la camada al destete depende mucho de la habilidad materna y de la individualidad de las crías para su supervivencia, y en este caso también de las raciones alimenticias empleadas, siempre que se ajusten a los requerimientos nutritivos para esta fase fisiológica.

### 2. Peso de las crías

Las crías destetadas presentaron pesos que estadísticamente no fueron diferentes ( $P > 0,05$ ), por efecto de los niveles de granza de trigo empleados, sin embargo variaron entre 0,31 kg a 0,33 kg/cría, que corresponden a los animales provenientes de las madres del grupo control y alimentadas con 10% de granza de trigo, en su orden, en tanto que respuestas intermedias fueron reportadas al alimentar las madres con 20 y 30% de granza que compartieron el valor de 0,32 kg/cría. Considerándose que estos valores son superiores a los reportados por varios investigadores cuando emplearon una alimentación a base de forraje más

balanceado, por cuanto Herrera, H. (2007), obtuvo crías al destete con pesos de 0,254 kg; y Ocaña, S. (2011), consiguió crías con pesos de 0,26 a 0,29 kg al destete, además las diferencias anotadas pueden atribuirse a que el peso al destete depende de la capacidad, individualidad y habilidad materna demostrada por las madres en aprovechar y proveer el suficiente alimento a sus crías, así como a la individualidad de las crías en consumir el alimento proporcionado pues, estos animalitos empiezan a consumir el alimento sólido a partir del cuarto día.

### **3. Peso de la camada**

El mayor peso de la camada al destete se consiguió de las madres que recibieron el balanceado con 10% de granza de trigo con resultados de 1,02 kg, que no es diferente estadísticamente ( $P > 0,05$ ), con los pesos de las camadas provenientes de las madres que recibieron el tratamiento de 20% y 30% de granza de trigo que registraron pesos de 0,95 y 0,98 kg/camada, en su orden, mientras tanto que los pesos más bajos fueron registrados por el grupo control con 0,89 kg, es decir que para manejar peso de la camada superiores es preferente utilizar 10% de granza de trigo en la alimentación de las madres. Valores que son superiores a los de Cabay, L. (2000), quien al utilizar un balanceado con 2700 kcal de EM y 18 % de proteína obtuvo pesos de 901 g/camada; Chango (2001), al emplear un concentrado con 2800 kcal de EM y 20 % de proteína, registro 780 g/camada; y Garces, E. (2003), con dietas que ajusto a 2600 kcal y 18 % de proteína alcanzó pesos de 848 g/camada, respuestas que permite ratificar que el tipo de alimento suministrado influye en el peso de las crías al destete.

## **E. EVALUACIÓN ECONÓMICA**

La evaluación económica de la producción de cuyes en la etapa de gestación lactancia, mediante el cálculo del indicador beneficio/costo, que se indica en el cuadro 27, permite identificar que al utilizar 10% de granza de trigo (T3), se registró la mayor rentabilidad y que corresponde a 1,17; es decir que por cada dólar invertido se espera una ganancia de 17 centavos o lo mismo que el 11% de utilidad neta, y que se reduce a 1,11 al utilizar mayores niveles de granza de trigo

es decir 30% puesto que la ganancia es del 11%; en tanto que la menor utilidad del estudio fue reportada en los animales del grupo control, ya que registraron una relación beneficio costo de 1,04 es decir un 4% de utilidad o ganancia, por lo que se recomienda utilizar en la etapa de gestación lactancia de los cuyes bajos niveles de granza de trigo aunque aplicando los diferentes niveles de granza de trigo se superan las rentabilidades de otras actividades pecuarias inclusive el de las tasas de interés bancarias vigentes que en los actuales momentos están bordeando los 14 a 16%, en el mejor de los casos que es cuando se invierte el capital a plazo fijo, sobre todo tomando en cuenta la inestabilidad bancaria.

En la etapa de crecimiento engorde la evaluación económica toma un ligero giro ya que el mayor beneficio costo se registra al utilizar el 20% de granza de trigo en la alimentación de los cuyes con valores nominales de 1,15 es decir que por cada dólar invertido se espera una utilidad de 15 centavos de dólar, y que desciende a 1,14 y 1,13 al utilizar 10 y 30% de granza de trigo es decir que se registra rentabilidades del 14 y 13% respectivamente, como se reporta en el cuadro 27, conservando los resultados más bajo que en la etapa anterior en los cuyes del grupo control con una relación beneficio costo de 1,10 o una ganancia del 10%, (cuadro 28).

Sin embargo independiente de la fase que se esté evaluando se aprecia que la ganancia al alimentar con granza de trigo se refleja positiva ya que las utilidades están entre 10 y 15%, que representarían una utilidad anual de 60 a 90%. Y sobre todo se genera ingresos para poblaciones rurales que hacen de la cría de cuyes únicamente una actividad de consumo familiar.

Cuadro 27. COSTOS DE LA INVESTIGACIÓN EN LA ETAPA DE GESTACIÓN - LACTANCIA.

CONCEPTO	NIVELES DE GRANZA DE TRIGO (%),			
	0 T0	10 T1	20 T2	30 T3
<b><u>EGRESOS</u></b>				
Costo de Animales 1	200,00	200,00	200,00	200,00
Alfalfa 2	22,75	22,54	22,75	22,50
Concentrado 3	54,09	51,52	48,92	52,60
Sanidad 4	10,00	10,00	10,00	10,00
Servicios Básicos 5	1,25	1,25	1,25	1,25
Mano de Obra 6	37,50	37,50	37,50	37,50
Depreciación de Inst. y Equipos 7	1,25	1,25	1,25	1,25
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>326,84</b>	<b>324,07</b>	<b>321,67</b>	<b>325,11</b>
<b><u>INGRESOS</u></b>				
Cotización de Reproductoras 8	200	200	200	200
Venta de Crías 9	330,00	370,00	340,00	350,00
Venta de Abono 10	10,00	10,00	10,00	10,00
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>340,00</b>	<b>380,00</b>	<b>350,00</b>	<b>360,00</b>
<b>BENEFICIO/COSTO (USD),</b>	<b>1,04</b>	<b>1,17</b>	<b>1,09</b>	<b>1,11</b>

1. Costo de animales: \$ 10	6. Costo de mano de obra total \$ 50/Mes
2 . Costo del Kg de Alfalfa en base Húmeda: \$ 0,05	7. Costo de depreciación de instalación y equipos total: \$ 5,00
3 . Costo del Kg de Concentrado: \$ T0: 0,46; T1: 0,43; T2: 0,41; T3: 0,39	8. Cotización de Reproductoras: \$ 10,00
4. Costo de desparasitantes y desinfectantes: \$ 0,50/animal	9. Precio de Crías: \$ 5,0
5. Costo de Luz y Agua total: \$ 5	10. Venta de Abono: \$ 10/Tratamiento

Cuadro 28. COSTOS DE LA INVESTIGACIÓN EN LA ETAPA DECRECIMIENTO - ENGORDE.

CONCEPTO	NIVELES DE GRANZA DE TRIGO (%),			
	0	10	20	30
<i><u>EGRESOS</u></i>				
Costo de Animales 1	100,00	100,00	100,00	100,00
Alfalfa 2	9,66	9,56	10,40	10,38
Concentrado 3	89,96	81,98	78,00	83,54
Sanidad 4	10,00	10,00	10,00	10,00
Servicios Básicos 5	1,25	1,25	1,25	1,25
Mano de Obra 6	37,50	37,50	37,50	37,50
Depreciación de Inst. y Equipos 7	1,25	1,25	1,25	1,25
TOTAL EGRESOS	249,62	241,54	238,40	243,93
<i><u>INGRESOS</u></i>				
Venta de Canales 8	270,00	270,00	270,00	270,00
Venta de Abono 9	5,00	5,00	5,00	5,00
TOTAL INGRESOS	275,00	275,00	275,00	275,00
BENEFICIO/COSTO (USD),	1,10	1,14	1,15	1,13

## V. CONCLUSIONES

- La utilización del 10% de granza de trigo en el concentrado de los cuyes en la etapa de crecimiento engorde presentaron las mejores ganancias de peso (0,51 kg), pesos finales (0,91 kg), la menor conversión alimenticia (7,08), peso a la canal (0,68 kg), rendimiento a la canal (74,68%), y la menor mortalidad (0,25%).
- Al realizar el análisis del efecto del sexo del cuy en la etapa de crecimiento engorde se aprecia la influencia para el peso a la canal (0,60 kg), y rendimiento a la canal (73,48%), en el lote de cuyes machos.
- El comportamiento de las madres en la etapa de gestación lactancia establecieron que al incluir el 10% de granza de trigo en la ración diaria se reportan los mejores pesos iniciales (0,86 kg), peso post parto (0,99), peso al destete (1,63, y el mejor porcentaje de concepción (100%).
- En la etapa de gestación lactancia al evaluar el comportamiento de las crías, no afectaron su comportamiento productivo alcanzado las mejores respuestas de tamaño a la camada (3,70 cuyes),; peso a la camada (421,40 kg), y peso de la cría (113,32 kg), al adicionar al concentrado el 10% de granza de trigo.
- Las mayores rentabilidades económicas en la etapa de gestación lactancia se consiguieron con el empleo de 10% de granza de trigo ya que el mayor beneficio costo fue de 1,17 y en la etapa de crecimiento engorde fue de 1,15 tanto para las madres como las crías reportadas al incluir en la alimentación el 20% de granza. Sin embargo en las dos etapas se aprecia que niveles bajos de granza proporcionan una rentabilidad muy satisfactoria.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que se emiten en base a las conclusiones obtenidas son:

- Se recomienda utilizar durante la etapa de crecimiento engorde de los cuyes el 10% de granza de trigo ya que se alcanza mejores pesos y mayores conversiones alimenticias en relación a los otros tratamientos y además se eleva la rentabilidad económica. Así como también en la fase de gestación lactancia tanto en madres como en crías, ya que las respuestas indican un mayor desarrollo productivo y reproductivo de los cuyes, y de esa manera se conseguirá el incremento de la población con buenas cualidades en el plantel cuicola.
- Replicar la técnica utilizada en la presente investigación es decir la adición de granza de trigo pero en otras especies menores a fin de disminuir los costos de producción, ya que los beneficios de este subproducto especialmente en contenido de proteína y energía tienen la misma eficacia sobre su desarrollo productivo y reproductivo que otros productos mas costosos .
- Utilizar granza de trigo como una alternativa de la alimentación de cuyes tanto en la fase de crecimiento engorde como gestación lactancia ya que puede reemplazar al maíz pero a bajo costo y que es una materia prima que se la puede tener en época de sequía que es el momento donde el costo sobre todo de la alfalfa y otras gramíneas sube, con el fin de mantener la explotación y no perder su mercado ya establecido.

## VII. LITERATURA CITADA

1. ALIAGA, L. 2005. Parición y Destete de Cobayos. 1a ed. Lima, Perú. Edit. Acribia. pp. G1-G7.
2. AUGUSTÍN, R. 2004. Determinación de la edad óptima de destete en cuyes. Investigaciones en cuyes. VII Reunión científica anual, APPA. Lima, Perú. Edit INIA-CIID. pp . 5l. 89.
3. AGRAMOT, F. 2009. Alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), con grano, harina de quinua y tarwi. 1a ed. Cochabamba, Bolivia. Edit. Universidad Mayor de San Simón. pp. 45 56.
4. CHAUCA, L. 2007. Caracterización de la crianza de cuyes en los departamentos de Cochabamba, La Paz y Oruro. 1a ed. La Paz, Bolivia. Edit. IBTA, CIID. pp 65 -78.
5. CARPENTER, J. 2005. La complejidad del ambiente de un animal y los factores estresantes. 2a ed. La Molina, Perú. Edit Tecnología Avipecuaria. pp 41-43.
6. BUSTAMANTE, J. 2003. Producción de conejos es. 1a. ed. Lima, Perú. Edit. Facultad de Medicina Veterinaria – UNMSM. pp. 51-52.
7. CANCHARI, A. 2005. El conejo. Material didáctico para su crianza en la comunidad. 1a ed. Lima, Perú Edit MINAG Pronamachcs. pp.12 - 21.
8. CAICEDO, G. 2004. Manual de Investigación y Evaluación Fotoquímica de diferentes plantas medicinales. sn. Pasto, Colombia. se. p. 23.
9. CHÁVEZ, F. 2000. Estudio sobre la utilización del subproducto de maíz en la alimentación de cuyes. Tesis de Grado. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH), Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica. Riobamba - Ecuador. p. 41.

10. DÁVALOS, R. 2007. Crianza de cuyes. 1a ed. Lima, Peru. Edit Pub. Tec. FMV – UNMSM pp.3 - 67.
11. ESPINOZA, F. 2005. Instalaciones y equipos en la crianza y explotación de conejos es. pp.162-168. *En*: Serie Guía Didáctica: Crianza de conejos es. INIA. Lima. Perú.
12. <http://www.zoologicacuy.com>.2014. Altamirano, T. Descripción zoológica del cuy.
13. <http://www.nutricioncuy.com>.2014. Buchner, E. Etapas fisiológicas del cuy.
14. <http://www.elcuy.com>.2014. Cáceres, L. Gestación y preñez.
15. <http://www.fibracuy.com>.2014. Humanate, M. Lactancia y destete.
16. <http://www.mineralescuy.com>.2014. Jaramillo, P. Valor nutritivo de la carne de cuy
17. HIGAONNA, O. 2005. Dos modalidades de empadre de cuyes en sistemas de producción familiar-comercial. XII Reunión, APPA, Lima, Perú. pp. 150 - 157.
18. QUIJANDRIA, B. 2004. Evaluación de la tasa de crecimiento, tamaño de camada y conversión alimenticia de cuatro líneas de cuyes. Investigaciones en cuyes. VII Reunión científica anual, APPA, Lima, Perú. Edit INIA-CIID. Pág. 67- 95.
19. MORENO, A. 2006. Influencia de la edad de empadre sobre el peso y tamaño de camada. Reporte técnico, volumen N° 3. Lima, Peru. Edit. INIPA, pp 3: 96.
20. MORRISON, A. 2004. Compendio de alimentación del ganado. Alimentos. Chihuahua, México. 1a ed. Edit Uteha. pp. 721 – 735.
21. MUSCARI, J. 2003. Evaluación de gestaciones post partum y post destete en cuyes. 1a ed. Turrialba, Peru. Edit. Limonales. pp 12 -19.

22. OLIVO, R. 2009. Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo del cuy (*Cavia porcellus*), criollo mejorado, 1a ed. Pichincha, Ecuador-Edit Universidad Central de Quito. pp. 78 - 89.
23. PAUCAR, F. 2010. Utilización de diferentes niveles de harina de algas de agua dulce en la alimentación de cuyes y su efecto en las etapas de gestación –lactancia, crecimiento–engorde. Tesis de Grado.
24. PAZMIÑO, D. 2009. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy (MEJOCUY), Bolivia. Archivo de Internet .pdf.
25. REVOLLO, K. 2009. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy .(MEJOCUY), Bolivia. Archivo de Internet 37b.pdf
26. SARAIVA, J. 2003. Flushing en cuyes hembras en reproducción. Investigaciones en cuyes. VI Reunión, APPA. pp. 43- 48.
27. TAMAKI, R. 2002. Prueba de dos niveles de vitamina C como posible sustituto del forraje verde en la alimentación de cobayos. Tesis de grado. Universidad Nacional Agraria. p 86.
28. ZALDÍVAR, M. 2006. Estudio de la edad de empadre de cuyes hembras (*Cavia porcellus*), y su efecto sobre el tamaño y peso de camada. Tesis Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria La Molina, Escuela de Post-Grado, Especialidad de Producción Animal. pp. 119.

# **ANEXOS**

Anexo 1. Evaluación del peso inicial de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. datos

Niveles	Sexo	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
0%	Macho	0,41	0,38	0,39	0,41	0,38
0%	Hembra	0,35	0,37	0,42	0,41	0,36
10%	Macho	0,41	0,41	0,40	0,39	0,34
10%	Hembra	0,40	0,41	0,39	0,39	0,39
20%	Macho	0,38	0,41	0,38	0,37	0,41
20%	Hembra	0,39	0,35	0,36	0,40	0,39
30%	Macho	0,39	0,41	0,41	0,38	0,38
30%	Hembra	0,41	0,41	0,36	0,41	0,40

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	0,39	a
10%	0,39	a
20%	0,38	a
30%	0,40	a

D. Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	0,39	a
Hembra	0,39	a

E. Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	Media	Grupo
0%M	0,39	a
0%H	0,38	a
10%M	0,39	a
10%H	0,40	a
20%M	0,39	a
20%H	0,38	a
30%M	0,39	a
30%H	0,40	a

Anexo 2. Evaluación de la ganancia de peso de los cuyes en la fase crecimiento-  
engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de  
granza de trigo.

A. Datos

Niveles	Sexo	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
0%	Macho	0,41	0,34	0,50	0,34	0,28
0%	Hembra	0,30	0,38	0,35	0,34	0,33
10%	Macho	0,57	0,42	0,53	0,56	0,60
10%	Hembra	0,48	0,47	0,47	0,51	0,53
20%	Macho	0,56	0,34	0,47	0,43	0,29
20%	Hembra	0,23	0,36	0,34	0,30	0,39
30%	Macho	0,44	0,44	0,22	0,29	0,40
30%	Hembra	0,28	0,44	0,51	0,35	0,36

C. Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	0,36	b
10%	0,51	a
20%	0,37	c
30%	0,37	c

D. Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	0,42	a
Hembra	0,39	a

### Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	Media	Grupo
0%M	0,37	a
0%H	0,34	a
10%M	0,54	a
10%H	0,49	a
20%M	0,42	a
20%H	0,32	a
30%M	0,36	a
30%H	0,39	a

### Análisis de la regresión

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	0,1636	0,0545	9,0401	0,0001
Residuos	36	0,2172	0,0060		
Total	39	0,3807			

Anexo 3. Evaluación del peso final de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. Análisis de los datos

Niveles	Sexo	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
0%	Macho	0,82	0,72	0,89	0,75	0,66
0%	Hembra	0,65	0,75	0,77	0,75	0,69
10%	Macho	0,99	0,83	0,93	0,95	0,94
10%	Hembra	0,88	0,88	0,86	0,90	0,92
20%	Macho	0,94	0,75	0,85	0,80	0,70
20%	Hembra	0,62	0,71	0,70	0,70	0,78
30%	Macho	0,83	0,85	0,63	0,67	0,78
30%	Hembra	0,69	0,85	0,87	0,76	0,76

C. Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	0,75	c
10%	0,91	a
20%	0,76	c
30%	0,77	b

D. Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	0,81	a
Hembra	0,77	a

E. Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	Media	Grupo
0%M	0,77	a
0%H	0,72	a
10%M	0,93	a
10%H	0,89	a
20%M	0,81	a
20%H	0,70	a
30%M	0,75	a
30%H	0,78	a

Análisis de varianza de la regresión

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	0,18	0,06	10,31	4,85751E-05
Residuos	36	0,21	0,01		
Total	39	0,38			

Anexo 4. Evaluación del consumo de forraje verde de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

#### Análisis de los datos

Niveles	Sexo	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
0%	Macho	2,21	2,25	2,37	2,16	2,37
0%	Hembra	2,65	2,37	2,35	2,54	2,15
10%	Macho	2,35	2,33	2,45	2,41	2,25
10%	Hembra	2,37	2,49	2,45	2,15	1,90
20%	Macho	2,35	2,54	2,55	2,50	2,54
20%	Hembra	2,37	2,57	2,65	2,46	2,67
30%	Macho	2,16	2,64	2,68	2,61	2,47
30%	Hembra	2,64	2,42	2,48	2,50	2,54

#### Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	2,34	b
10%	2,31	b
20%	2,52	a
30%	2,51	ab

#### Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	2,41	a
Hembra	2,44	a

#### Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	Media	Grupo
0%M	2,27	a
0%H	2,41	a
10%M	2,36	a
10%H	2,27	a
20%M	2,50	a
20%H	2,54	a
30%M	2,51	a
30%H	2,52	a

Anexo 5. Evaluación del consumo de concentrado de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

Análisis de los datos

Niveles	Sexo	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
0%	Macho	4,62	4,63	4,79	3,69	4,63
0%	Hembra	3,69	4,99	4,65	3,21	3,62
10%	Macho	4,82	4,40	4,35	4,32	3,45
10%	Hembra	4,03	3,51	3,79	3,69	4,70
20%	Macho	4,62	3,65	4,20	3,68	4,05
20%	Hembra	3,63	4,62	4,63	3,63	4,69
30%	Macho	3,68	3,56	4,67	4,45	3,65
30%	Hembra	4,56	3,45	4,57	4,56	3,59

B. Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	4,25	a
10%	4,11	a
20%	4,14	a
30%	4,08	a

D. Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	4,20	a
Hembra	4,09	a

E. Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	Media	Grupo
0%M	4,47	a
0%H	4,03	a
10%M	4,27	a
10%H	3,94	a
20%M	4,04	a
20%H	4,24	a
30%M	4,00	a
30%H	4,15	a

Anexo 6. Evaluación del consumo total de alimento de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

Datos

Niveles	Sexo	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
0%	Macho	6,83	6,88	7,15	5,85	7,00
0%	Hembra	6,34	7,35	7,01	5,75	5,77
10%	Macho	7,17	6,73	6,80	6,73	5,70
10%	Hembra	6,40	6,00	6,24	5,84	6,60
20%	Macho	6,98	6,19	6,75	6,18	6,59
20%	Hembra	5,99	7,19	7,28	6,09	7,35
30%	Macho	5,84	6,20	7,35	7,06	6,12
30%	Hembra	7,20	5,87	7,05	7,06	6,13

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	6,59	a
10%	6,42	a
20%	6,66	a
30%	6,59	a

Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	6,61	a
Hembra	6,52	a

Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	Media	Grupo
0%M	6,74	a
0%H	6,44	a
10%M	6,63	a
10%H	6,21	a
20%M	6,54	a
20%H	6,78	a
30%M	6,52	a
30%H	6,66	a

Anexo 7. Evaluación de la conversión alimenticia de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

Datos

Niveles	Sexo	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
0%	Macho	8,33	9,55	8,04	7,80	10,61
0%	Hembra	9,76	9,80	9,10	7,67	8,36
10%	Macho	7,25	8,11	7,32	7,09	6,06
10%	Hembra	7,27	6,82	7,26	6,49	7,17
20%	Macho	7,42	8,26	7,94	7,73	9,41
20%	Hembra	9,66	10,13	10,40	8,70	9,42
30%	Macho	7,01	7,33	11,63	10,56	7,90
30%	Hembra	10,52	6,87	8,15	9,32	8,12

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	8,90	a
10%	7,08	c
20%	8,91	a
30%	8,74	b

Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	8,27	a
Hembra	8,55	a

Separación de medias por efecto de la interacción.

Interacción	Media	Grupo
0%M	8,86	a
0%H	8,94	a
10%M	7,16	a
10%H	7,00	a
20%M	8,15	a
20%H	9,66	a
30%M	8,89	a
30%H	8,59	a

Análisis de varianza de la regresión

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	23,647	7,882	6,094	0,002
Residuos	36	46,564	1,293		
Total	39	70,211			

Anexo 8. Evaluación del peso a la canal de los cuyes en la fase crecimiento-  
engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles  
de granza de trigo.

Datos

Niveles	Sexo	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
0%	Macho	0,61	0,53	0,66	0,55	0,47
0%	Hembra	0,47	0,53	0,55	0,54	0,50
10%	Macho	0,69	0,63	0,72	0,73	0,74
10%	Hembra	0,69	0,63	0,63	0,66	0,67
20%	Macho	0,68	0,55	0,62	0,59	0,51
20%	Hembra	0,45	0,50	0,49	0,49	0,55
30%	Macho	0,60	0,62	0,46	0,48	0,56
30%	Hembra	0,50	0,60	0,59	0,53	0,52

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	0,54	b
10%	0,68	a
20%	0,54	b
30%	0,54	b

Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	0,60	a
Hembra	0,55	b

Separación de medias por efecto de la interacción.

Interacción	Media	Grupo
0%M	0,56	a
0%H	0,52	a
10%M	0,70	a
10%H	0,65	a
20%M	0,59	a
20%H	0,50	a
30%M	0,54	a
30%H	0,55	a

Análisis de la varianza de la regresión

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	0,136960	0,045653	14,167513	0,000003
Residuos	36	0,116006	0,003222		
Total	39	0,252965			

Anexo 9. Evaluación del rendimiento a la canal de los cuyes en la fase crecimiento-engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

Datos

Niveles	Sexo	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
0%	Macho	73,90	73,93	74,06	73,87	70,98
0%	Hembra	72,90	71,01	71,82	72,00	71,81
10%	Macho	69,64	76,14	76,89	76,90	78,63
10%	Hembra	77,88	71,90	73,45	72,98	72,34
20%	Macho	72,03	72,69	72,83	73,32	72,67
20%	Hembra	73,12	70,29	69,86	70,41	70,16
30%	Macho	72,18	72,79	72,59	71,40	72,09
30%	Hembra	72,69	69,70	68,65	69,77	68,97

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	72,63	b
10%	74,68	a
20%	71,74	c
30%	71,08	c

Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	73,48	a
Hembra	71,59	b

Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	Media	Grupo
0%M	73,35	a
0%H	71,91	a
10%M	75,64	a
10%H	73,71	a
20%M	72,71	a
20%H	70,77	a
30%M	72,21	a
30%H	69,96	a

Análisis de varianza de la regresión.

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	73,32	24,44	6,46	0,001
Residuos	36	136,27	3,79		
Total	39	209,59			

Anexo 10. Evaluación de la mortalidad de los cuyes en la fase crecimiento-  
engorde alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles  
de granza de trigo.

Análisis de los datos

Niveles	Sexo	REPETICIONES				
		I	II	III	IV	V
0%	Macho	0,00	0,00	2,00	0,00	3,00
0%	Hembra	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00
10%	Macho	0,00	2,50	0,00	0,00	0,00
10%	Hembra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20%	Macho	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20%	Hembra	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00
30%	Macho	0,00	0,00	3,00	0,00	0,00
30%	Hembra	0,00	2,00	0,00	3,00	0,00

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	0,80	a
10%	0,25	a
20%	0,55	a
30%	0,80	a

Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	0,68	a
Hembra	0,53	a

Separación de medias por efecto de la interacción

Interacción	Media	Grupo
0%M	1,00	a
0%H	0,60	a
10%M	0,50	a
10%H	0,00	a
20%M	0,60	a
20%H	0,50	a
30%M	0,60	a
30%H	1,00	a

Anexo 11. Evaluación del peso inicial de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

Datos

Granza	REPETICIONES									
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0	0,62	0,71	0,70	0,70	0,78	0,75	0,69	0,73	0,74	0,76
10	0,88	0,88	0,86	0,84	0,83	0,86	0,85	0,86	0,87	0,89
2	0,85	0,75	0,77	0,75	0,69	0,78	0,75	0,80	0,79	0,76
30	0,79	0,85	0,87	0,78	0,76	0,80	0,82	0,79	0,87	0,79

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	0,72	c
10%	0,86	a
20%	0,77	b
30%	0,81	ab

Separación de medias por efecto del sexo del animal

Sexo	Media	Grupo
Macho	0,68	a
Hembra	0,53	a

Análisis de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	0,11433551	0,038111836	26,364	3,3669E-09
Residuos	36	0,05204136	0,001445593		
Total	39	0,16637687			

Anexo 12. Evaluación del peso final de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	1,14	1,12	1,25	1,13	1,12	1,14	1,15	1,11	1,10	1,12
10%	1,11	1,20	1,18	1,15	1,16	1,25	1,15	1,20	1,15	1,16
20%	1,14	1,13	1,14	1,13	1,15	1,16	1,16	1,17	1,18	1,12
30%	1,13	1,11	1,14	1,15	1,14	1,13	1,16	1,14	1,15	1,16

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	1,14	a
10%	1,17	a
20%	1,15	a
30%	1,14	a

Anexo 13. Evaluación del peso post-parto de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	0,76	0,74	0,74	0,76	0,81	0,87	0,74	0,78	0,80	0,85
10%	0,89	1,02	1,04	0,98	0,89	1,04	1,05	0,98	0,96	1,01
20%	1,02	0,87	0,83	0,90	0,98	0,76	0,79	0,96	0,80	0,77
30%	0,82	0,90	0,92	0,80	0,81	0,85	0,83	0,84	0,90	0,81

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	0,79	c
10%	0,99	a
20%	0,87	b
30%	0,85	b

Análisis de varianza de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	0,21	0,07	17,39	3,81E-07
Residuos	36	0,15	0,00		
Total	39	0,3575775			

Anexo 14. Evaluación del peso al destete de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	0,68	0,75	0,73	0,76	0,83	0,80	0,74	0,78	0,77	0,80
10%	0,93	0,92	0,90	0,86	0,85	0,89	0,90	0,89	0,92	0,93
20%	0,87	0,76	0,80	0,79	0,72	0,83	0,79	0,83	0,82	0,80
30%	0,84	0,88	0,89	0,86	0,83	0,85	0,84	0,82	0,90	0,82

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	1,39	d
10%	1,63	a
20%	1,46	c
30%	1,55	b

E. Análisis de la regresión

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	3	0,21	0,07	17,39	3,81E-07
Residuos	36	0,15	0,00		
Total	39	0,3575775			

Anexo 15. Evaluación del consumo de forraje de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	5,37	5,45	5,67	5,53	5,45	5,67	5,58	5,62	5,45	5,32
10%	5,56	5,43	5,32	5,34	5,48	5,52	5,62	5,32	5,61	5,38
20%	5,67	5,46	5,76	5,39	5,29	5,42	5,63	5,67	5,34	5,43
30%	5,41	5,55	5,51	5,56	5,42	5,43	5,49	5,45	5,34	5,32

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	5,51	a
10%	5,46	a
20%	5,51	a
30%	5,45	a

Anexo 16. Evaluación del consumo de concentrado de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	2,48	2,43	2,45	2,52	2,51	2,52	2,54	2,56	2,51	2,49
10%	2,39	2,52	2,49	2,49	2,45	2,51	2,45	2,34	2,51	2,47
20%	2,56	2,45	2,54	2,53	2,56	2,44	2,34	2,54	2,34	2,40
30%	2,46	2,49	2,53	2,55	2,56	2,51	2,36	2,53	2,45	2,55

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	2,50	a
10%	2,46	a
20%	2,47	a
30%	2,50	a

Anexo 17. Evaluación del consumo total de alimento de los cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	7,85	7,88	8,12	8,05	7,96	8,19	8,12	8,18	7,96	7,81
10%	7,95	7,95	7,81	7,83	7,93	8,03	8,07	7,66	8,12	7,85
20%	8,23	7,91	8,30	7,92	7,85	7,86	7,97	8,21	7,68	7,83
30%	7,87	8,04	8,04	8,11	7,98	7,94	7,85	7,98	7,79	7,87

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	8,01	a
10%	7,92	a
20%	7,98	a
30%	7,95	a

Anexo 18. Evaluación del tamaño de la camada de cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

. Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	4	3	3	3	4	4	2	3	4	3
10%	4	3	4	4	4	4	4	3	3	4
20%	3	3	4	4	3	4	4	2	3	4
30%	3	3	4	4	4	4	4	4	2	3

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	3,30	a
10%	3,70	a
20%	3,40	a
30%	3,50	a

Anexo 19. Evaluación del peso de la camada las crías de cuyes en la fase gestación-lactancia alimentados por efecto de utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	468	321	294	293,1	460	448	195,78	336	476	360
10%	488	339	500	396	468	492	448	327	296,94	457,04
20%	336	334,02	348	515,6	313,5	509,8	397,2	200,9	299,28	444
30%	299,61	315,6	468	460	453,6	428,84	448	340	222,68	363

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	365,19	a
10%	421,20	a
20%	369,83	a
30%	379,93	a

Anexo 20. Evaluación del número de la camada de los cuyes en la fase destete alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3
10%	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3
20%	3	3	3	3	4	3	3	3	2	3
30%	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	2,80	a
10%	3,20	a
20%	3,00	a
30%	3,10	a

Anexo 21. Evaluación del peso de las crías de los cuyes en la fase destete alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	0,31	0,32	0,31	0,32	0,31	0,33	0,31	0,32	0,32	0,31
10%	0,32	0,31	0,33	0,32	0,32	0,32	0,31	0,32	0,32	0,32
20%	0,31	0,32	0,32	0,32	0,32	0,31	0,32	0,31	0,32	0,31
30%	0,32	0,31	0,32	0,31	0,32	0,32	0,31	0,31	0,32	0,31

Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	0,31	a
10%	0,33	a
20%	0,32	a
30%	0,32	a

Anexo 22. Evaluación del peso de la camada de los cuyes en la fase destete alimentados por efecto de la utilización de diferentes niveles de granza de trigo.

A. Análisis de los datos

Niveles	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
0%	0,63	0,95	0,93	0,95	0,93	0,99	0,63	0,97	0,95	0,93
10%	0,96	0,94	0,98	1,28	0,95	0,96	0,93	1,28	0,95	0,95
20%	0,94	0,96	0,96	0,96	1,26	0,94	0,95	0,94	0,63	0,93
30%	0,96	0,94	1,27	0,94	0,95	0,95	0,94	0,94	0,96	0,94

B. Análisis de los datos

Grados									
Fuente de variación	de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado Medio	Fisher calculado	Fisher 0,01	Fisher 0,05	Prob	Sign	
Total	39	0,73	0,02						
Tratamiento	3	0,09	0,03	1,77	2,866	4,377	0,17	ns	
Error	36,00	0,63	0,02						

C. Separación de medias por efecto de los niveles de harina de granza

Niveles de granza	Media	Grupo
0%	0,89	a
10%	1,02	a
20%	0,95	a
30%	0,98	a