



**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS  
ESCUELA DE INGENIERIA ZOOTECNICA**

**“EVALUACION DE DIFERENTES RACIONES ALIMENTICIAS EN CUYES EN  
LAS ETAPAS DE GESTACIÓN - LACTANCIA Y CRECIMIENTO-ENGORDE EN  
EL CANTON COTACACHI”**

**TESIS DE GRADO**

**PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**SERGIO RAMIRO GUAJÁN CABASCANGO**

**Riobamba – Ecuador**

**2009**

Esta tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

---

Ing. M.C. Luis Fiallos Ortega PhD.

**PRESIDENTE DE TRIBUNAL.**

---

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.

**DIRECTOR DE TESIS.**

---

Ing. M.C. Julio Usca Méndez.

**ASESOR DE TESIS.**

---

Ing. M.C. Vicente Trujillo Villacís.

**BIOMETRISTA DE TESIS.**

Riobamba, 23 de noviembre del 2009.

## **DEDICATORIA.**

Al culminar mi carrera profesional; el presente trabajo dedico en primer lugar a DIOS que por su infinito poder hace posible la vida en la tierra, y con mucho cariño y amor a mi esposa KATHERINE e hijos ANDRÉS, SAMI y de manera especial a mi madre ROSITA, que es un pilar fundamental de nuestro hogar, por su apoyo incondicional en cada una de las etapas de mi vida, que con su esfuerzo y dedicación absoluta ha hecho posible la culminación de mi carrera profesional. También agradezco a mi hermana ANITA que desde su gloria ha sido mi protectora y mi fuerza espiritual.

GRACIAS....

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco ante todo a Dios, y con sentimiento de gratitud expreso mi sincero agradecimiento a las autoridades y cuerpo docente de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela de Ingeniería Zootécnica por sus sabias enseñanzas en mi formación profesional. Dejo constancia de mi agradecimiento a todos quienes me colaboraron para la realización del presente trabajo; y un especial reconocimiento al. Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones. Director de Tesis y los miembros de tribunal de tesis que por su oportuno y valioso aporte, que guió y apoyo en el desarrollo de la investigación.

**SERGIO.**

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de cuadros	vii
Lista de gráficos	viii
Lista de anexos	ix
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b>II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>	<b>3</b>
<b>A. TRIGO</b>	<b>3</b>
1. <u>Generalidades</u>	3
2. <u>Clasificación</u>	3
3. <u>Variedades</u>	4
4. <u>Usos</u>	4
<b>B. MAÍZ</b>	<b>5</b>
1. <u>Generalidades</u>	5
2. <u>Descripción</u>	6
3. <u>Variedades y Usos</u>	6
4. <u>Otras aplicaciones</u>	7
<b>C. CEBADA</b>	<b>8</b>
1. <u>Generalidades</u>	8
2. <u>Utilización</u>	8
3. <u>Taxonomía</u>	9
<b>D. CUYES</b>	<b>9</b>
1. <u>Generalidades</u>	9
2. <u>Distribución y dispersión actual</u>	10
3. <u>Características productivas del cuy</u>	11
4. <u>Ciclo reproductivo del cuy</u>	11
5. <u>Reproducción y manejo de la producción</u>	12
a. Manejo de reproductores	12
6. <u>Gestación</u>	12

7.	<b><u>Parto</u></b>	13
8.	<b><u>Composición y valor nutritivo de la carne</u></b>	14
9.	<b><u>Rendimiento promedio de carne</u></b>	14
10.	<b><u>Sistemas de producción</u></b>	14
a.	Crianza familia	14
b.	Crianza comercial	15
11.	<b><u>Destete</u></b>	16
12.	<b><u>Cría o recría</u></b>	17
13.	<b><u>Consumo de alimento</u></b>	17
14.	<b><u>Sexaje</u></b>	18
15.	<b><u>Recría o engorde</u></b>	18
	<b>E. INVESTIGACIONES REALIZADAS</b>	19
III.	<b><u>MATERIALES Y MÉTODOS</u></b>	21
	<b>A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN</b>	21
	<b>B. UNIDADES EXPERIMENTALES</b>	21
1.	<b><u>Etapas de gestación</u></b>	21
2.	<b><u>Etapas de crecimiento y engorde</u></b>	21
	<b>C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES</b>	21
	<b>D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL</b>	22
1.	<b><u>Esquema del experimento</u></b>	22
2.	<b><u>Composición de la ración experimental</u></b>	23
	<b>E. MEDICIONES EXPERIMENTALES</b>	24
1.	<b><u>Gestación</u></b>	25
2.	<b><u>Crecimiento y engorde</u></b>	25
	<b>F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA</b>	25
1.	<b><u>Gestación y Lactancia</u></b>	25
2.	<b><u>Crecimiento y engorde</u></b>	25
	<b>G. MEDIOLOGIA</b>	27
1.	<b><u>De campo</u></b>	27
	<b>H. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL</b>	28
1.	<b><u>Gestación y Lactancia</u></b>	28
2.	<b><u>Crecimiento y engorde</u></b>	29
3.	<b><u>Manejo de la alimentación en las dos etapas</u></b>	30
4.	<b><u>Programa sanitario</u></b>	30

5.	<u>Medidas higiénicas</u>	31
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	32
A.	GESTACIÓN Y LACTANCIA	32
1.	<u>Peso inicial y post parto Kg</u>	32
2.	<u>Ganancia de peso (kg)</u>	34
3.	<u>Número crías por parto y al destete</u>	34
4.	<u>Mortalidad %</u>	35
5.	<u>Consumo de Cereal, Kg. MS</u>	36
6.	<u>Consumo de alfalfa, Kg. MS</u>	36
7.	<u>Consumo total de alimento, Kg. MS</u>	37
8.	<u>Peso de la cría al nacimiento, Kg</u>	38
9.	<u>Peso de la camada al nacimiento, Kg</u>	38
10.	<u>Peso de la camada al destete, Kg</u>	38
11.	<u>Tamaño de la camada al destete</u>	39
12.	<u>Peso de las crías al destete, Kg</u>	39
13.	<u>Peso de madre al destete, Kg</u>	40
B.	CRECIMIENTO Y ENGORDE DE LAS CRÍAS	40
1.	<u>Peso inicial, Kg</u>	40
2.	<u>Peso final, Kg</u>	40
3.	<u>Ganancia de peso Kg</u>	42
4.	<u>Consumo de alimento Kg. de MS</u>	43
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	43
6.	<u>Peso a la canal en Kg</u>	44
7.	<u>Rendimiento a la canal %</u>	45
C.	CRECIMIENTO Y ENGORDE DE CRÍAS EN FUNCIÓN DEL SEXO	46
1.	<u>Peso inicial (kg)</u>	46
2.	<u>Peso final (kg)</u>	46
3.	<u>Ganancia de peso (kg)</u>	48
4.	<u>Consumo de alimento (kg)</u>	48
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	49
6.	<u>Peso a la canal (kg)</u>	49
7.	<u>Rendimiento a la canal (%)</u>	49
D.	CRECIMIENTO Y ENGORDE DE LAS CRÍAS EN FUNCIÓN DE LA INTERACCIÓN	50

1.	<b><u>Peso Inicial (kg)</u></b>	50
2.	<b><u>Peso fina (kg)</u></b>	50
3.	<b><u>Ganancia de peso (kg)</u></b>	50
4.	<b><u>Consumo de alimento (kg)</u></b>	51
5.	<b><u>Conversión alimenticia</u></b>	51
6.	<b><u>Peso a la canal (kg)</u></b>	51
7.	<b><u>Rendimiento a la canal</u></b>	52
E.	<b>RELACIÓN BENEFICIO / COSTO</b>	54
V.	<b><u>CONCLUSIONES</u></b>	56
VI.	<b><u>RECOMENDACIONES</u></b>	57
VII.	<b><u>LITERATURA CITADA</u></b>	58
	<b>ANEXOS</b>	60

## RESUMEN.

La evaluación de diferentes raciones alimenticias en cuyes en las etapas de gestación – lactancia y crecimiento – engorde se desarrolló en el cantón Cotacachi, para lo cual se utilizó cuatro tipos de alimentación (alfalfa, alfalfa + maíz partido, alfalfa + trigo partido y alfalfa + cebada partida, para lo cual se utilizó un diseño completamente al azar en la etapa de gestación y lactancia y crecimiento y engorde un DCA con arreglo combinatorio por utilizarse como factor de estudio al sexo de los animales. Encontrándose que en la etapa de gestación y lactancia un peso post parto promedio de 838 g, y una ganancia de peso de 0.988 g; se pudo determinar que el mayor consumo de alimento registraron los cuyes que estaban bajo el tratamiento control (alfalfa). Los animales en la etapa de crecimiento y engorde que consumieron Alfalfa + cebada registró un peso de 1.09 kg, valor que difiere significativamente del resto de tratamientos, de igual manera fueron mejores al analizar los diferentes parámetros como la conversión alimenticia, peso a la canal y rendimiento a la canal, cuyos resultados fueron: 9.10, 0.82, y 75.44 % y un beneficio costo de 1.063 superando del resto de tratamientos, principalmente del control. De esta manera se pudo concluir que el mayor peso de los gazapos al nacimiento se observó con los animales que se alimentaron con alfalfa + cebada registrándose un peso de 0,1322 Kg, seguido del tratamiento a base de alfalfa + maíz con el cual se observaron pesos de 0,1262 Kg. y consecuentemente obtuvieron este ultimo tratamiento en mención un peso al destete de 0,259 Kg en promedio, pudiendo recomendarse replicar la presente investigación, debido a que los resultados expuestos, no son parámetros definitivos ya que pueden variar por factores intrínsecos y extrínsecos donde se la desarrolle.

## ABSTRACT

The evaluation of different alimentary rations in cavies at the gestation – lactation and growth – fattening stages was developed in the Cotacachi Canton. Four types of feeding (alfalfa, alfalfa + crushed com, alfalfa + crushed wheat and alfalfa + crushed barley) were used. A completely at random design in the gestation-lactation and growth fattening stages with a DCA with a combinatory arrangement as a sex factor study of the animals were used. It was found out that a the gestation- lactation stage there was 838 g. average post partum weight and 0.988 g. weight gain it was possible to determine that the highest feed consumption was recorded in the cavies on alfalfa, control treatment. The animals at the growth – fattening stage which consumed alfalfa + barley recorded 1.09kg. weight, a value which significantly differs from the rest of treatment likewise they were the best when analyzing the different parameters such as alimentary conversion, carcass weight and carcass yield whose results were 9, 10, 0.82 and 75.44% and 1.063 benefit – cost surpassing the rest of treatments mainly, the control. Hus it was possible to conclude, that the highest weigh it of the cavies at birth was observed in the animals fed of alfalfa + barley with 0.1322 Kg. weights, followed by treatment on alfalfa + corn with which weights of 0.1262 Kg. were observed. His last treatments yielded an average of 0.259 Kg. at weaning. It is recommended to replicate the present investigation due to the fact that the present parameters are not definite parameters as they can vary because of intrinsic and extrinsic factors of the place.

## LISTA DE CUADROS.

Nº		Pág.
1	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TRIGO.	3
2	COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MAÍZ.	5
3	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CEBADAD.	9
4	PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS.	11
5	FRECUENCIA DE GESTACIÓN DE DIFERENTES LÍNEAS GENÉTICAS.	12
6	CONDICIONES METEOROLÓGICAS.	21
7	GESTACIÓN- LACTANCIA.	22
8	CRECIMIENTO-ENGORDE.	23
9	GESTACIÓN – LACTANCIA.	23
10	CRECIMIENTO – ENGORDE.	24
11	ANÁLISIS DE LA VARIANZA GESTACIÓN – LACTANCIA.	26
12	ANÁLISIS DE LA VARIANZA CRECIMIENTO- ENGORDE.	27
13	COMPORTAMIENTO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTO EN CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA.	33
14	COMPORTAMIENTO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTO EN CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.	47
15	COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE DE LAS CRÍAS.	48
16	COMPORTAMIENTO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTO Y SEXO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE DE LAS CRÍAS.	53
17	INGRESOS Y EGRESOS.	55

## LISTA DE GRÁFICOS.

Nº		Pág.
1	Consumo total de materia seca.	37
2	Peso final de los cuyes en la etapa de crecimiento – engorde.	41
3	Ganancia de peso de los cuyes.	42
4	Conversión alimenticia de los cuyes.	44
5	Peso a la canal de los cuyes alimentados con diferentes tipos de alimento.	45

## LISTA DE ANEXOS

N°

1. Peso inicial, (Kg).
2. Peso postparto (kg).
3. Ganancia de peso, (Kg).
4. Número crías por parto.
5. Número de crías al destete.
6. Mortalidad (%).
7. Consumo de Cereal, (Kg/MS).
8. Consumo de alfalfa, (Kg/MS).
9. Consumo total de alimento, (Kg/MS).
10. Peso de la cría al nacimiento. (Kg).
11. Peso de la camada al nacimiento. (Kg).
12. Peso de la camada al destete. (Kg).
13. Tamaño de la camada al destete
14. Peso de las crías al destete. (Kg).
15. Peso de madre al destete. (Kg).
16. Peso inicial. (Kg).
17. Peso final. (Kg).
18. Ganancia de peso (Kg).
19. Consumo de alimento (Kg/MS).
20. Conversión alimenticia
21. Peso a la canal en (Kg).
22. Rendimiento a la canal en (%).

## **I. INTRODUCCIÓN**

En los países andinos existe una población estable de más o menos 150 millones de cuyes. En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16.500 toneladas de carne proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar. La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra en la casi totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4.500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas.

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otras especies.

Hoy en día, existen muchos cuyecultores y grandes productores de diferentes especies de animales domésticos, que no permiten tener a los pequeños productores un ingreso lo suficientemente rentable como para su supervivencia. Así, la crianza de cuyes para producción de pie de cría y carne, se ha visto poco explotada, y mantiene un rango de supervivencia por lo menos del 80%, lo que representa que en una Comunidad de 100 familias, al menos las 80 familias podrán desarrollar esta actividad, sin ningún tipo de competencia, y con sus ganancias económicas fijas.

La finalidad de la presente investigación es la de probar diferentes raciones alimenticias como la alfalfa más un cereal que se prevea para mejorar su digestibilidad. Considerándose lo antes mencionado como un factor importantísimo en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación - lactancia y crecimiento - engorde con el propósito de abaratar los costos de producción y

mejorar las características productivas de esta especie en función de las bondades que nos brinda este producto.

Además podemos adjuntar que al controlar los niveles de energía y proteína en función del consumo de materia seca estos ayudan a aprovechar mejor la proteína de la leguminosa y viceversa, por lo que planteamos los siguientes objetivos:

Estudiar las cuatro raciones alimenticias formadas a base de alfalfa; alfalfa + trigo partido; alfalfa + cebada partida; alfalfa + maíz partida.

Evaluar el comportamiento biológico de los ***Cavia porcellus*** al suministrar las raciones alimenticias establecidas durante las etapas de gestación-lactancia y crecimiento- engorde.

Determinar la mejor ración alimenticia cuando se utiliza forraje más un cereal en las dos etapas de producción.

Determinar los costos de producción y por ende su rentabilidad mediante el indicador beneficio / costo.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### F. TRIGO

#### 5. Generalidades

Trigo, nombre común de los cereales de un género de la familia de las Gramíneas cultivado como alimento desde tiempos prehistóricos por los pueblos de las regiones templadas; ahora es el cereal más importante de dichas regiones.

La resistencia y el grano más grueso de las variedades espelta, todavía muy cultivadas en Europa, aumentaron mucho el rendimiento. Nuevas mejoras dieron lugar al trigo duro y mejor composición nutricional, (Cuadro 1). Utilizado para fabricar pasta alimenticia, y al trigo de panificación, rico en gluten, que da lugar a una masa elástica y ligera. (Altamirano, A. 1986).

Cuadro 1. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL TRIGO.

Elemento	Cantidad
Proteína	12 %
Fibra	4-6%
Grasa total	4-6%
Cenizas	3-4%
Calcio	.012%
Fósforo	0.07%
Energía	2500 Kcal.

Fuente: Arévalo, G. (1982).

#### 6. Clasificación

Las especies de trigo se clasifican en función del número de cromosomas de las células vegetativas. Se reconocen tres series: diploide o carraón, con 14 cromosomas; tetraploide o escanda con 28 cromosomas, y hexaploide, con 42 cromosomas. Las especies de trigo se hibridan con bastante frecuencia en el medio natural. La selección de las mejores variedades para su cultivo tuvo lugar en muchas regiones hace siglos. En la actualidad sólo tienen importancia comercial las variedades de trigo común, candeal y duro, aunque todavía se

cultivan muchas otras adecuadas a las diversas condiciones locales; además, estas variedades menos extendidas constituyen la reserva esencial de que se nutren los programas de mejora. (Altamirano, A. 1986).

## **7. Variedades**

Los tipos de trigo se escogen por su adaptabilidad a la altitud y el clima de la región en que se cultivan y por el rendimiento. Los trigos corrientes cultivados en las antiguas repúblicas soviéticas, Estados Unidos y Canadá son variedades de primavera e invierno, que se siembran en primavera para cosecharlos en verano, o en otoño para cosecharlos en primavera. El color del grano depende de la variedad; los trigos blancos son en su mayor parte de invierno, y los rojos de primavera. Próximos a los trigos comunes están los llamados candeales, de espiga muy compacta, y las espeltas, con el grano abrazado por las glumas (hojas reducidas, parecidas a escamas). El trigo duro, muy apreciado, debe el nombre a la firmeza del grano. En 1960, se obtuvieron nuevas variedades de rendimiento elevado destinadas a los países en desarrollo; la investigación sobre estos tipos continuó durante el decenio siguiente. Los programas experimentales han permitido obtener variedades con valor comercial resistentes a las heladas y a las enfermedades. En 1978, el descubrimiento de una especie ancestral resistente a la sequía y rica en proteínas nativa de Oriente Próximo renovó las esperanzas de obtener nuevas y mejores variedades de trigo. (Arévalo, G. 1982).

## **8. Usos**

Casi todo el trigo se destina a la fabricación de harinas para panificadoras y pastelería. En general, las harinas procedentes de variedades de grano duro se destinan a las panificadoras y a la fabricación de pastas alimenticias, y las procedentes de trigos blandos a la elaboración de masas pasteleras. El trigo se usa también para fabricar cereales de desayuno y, en menor medida, en la elaboración de cerveza, whisky y alcohol industrial. Los trigos de menor calidad y los subproductos de la molienda y de la elaboración de cervezas y destilados se aprovechan como piensos para el ganado. Se destinan pequeñas cantidades a

fabricar sucedáneos del café, sobre todo en Europa; el almidón de trigo se emplea como apresto de tejidos. (Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H. 1991).

Clasificación científica: el trigo forma el género *Triticum*, de la familia de las Gramíneas (*Gramineae*). El trigo diploide es la especie *Triticum monococcum*; el trigo *tetraploide*, la especie *Triticum turgidum*; y el trigo *hexaploide* o trigo común es la especie *Triticum aestivum*. (Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H. 1991).

## G. MAÍZ

### 5. Generalidades

Maíz, nombre común de una gramínea muy cultivada como alimento y como forraje para el ganado. El nombre proviene de las Antillas, pero en México, los nahuas lo denominaron centli (a la mazorca), o tlaolli (al grano). Con el trigo y el arroz, el maíz es uno de los cereales más cultivados del mundo. (Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H. 1991).

Maíz Aunque las pruebas arqueológicas indican que el maíz se cultiva en México desde hace más de 4.500 años, se ignora el origen exacto de la planta. Actualmente es uno de los principales cultivos de cereales, (Cuadro 2). Y se producen numerosas variedades híbridas que se utilizan como alimento y otros fines. (Sólo en México más de 2.000 variedades distintas). El grano se destina al consumo humano y del ganado, y la mazorca y sus extractos se aprovechan en la industria para fabricar fibra de nailon y goma sintética. (Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H. 1991).

Cuadro 2. COMPOSICIÓN QUÍMICA DEL MAÍZ.

ELEMENTOS	Porcentaje
Agua	10-18
Materia seca	82-90
Proteína	8-12
ELN	60-70
Fibra	2-7
Grasa	1-6

Fuente: Cevallos, (1985).

## **6. Descripción**

El maíz forma un tallo erguido y macizo, una peculiaridad que diferencia a esta planta de casi todas las demás gramíneas, que lo tienen hueco. (Anderson, R. 1990).

La altura es muy variable, y oscila entre poco más de 60 cm en ciertas variedades enanas y 6 m o más; la media es de 2,4 m. Las hojas, alternas, son largas y estrechas. El tallo principal termina en una inflorescencia masculina; ésta es una panícula formada por numerosas flores pequeñas llamadas espículas, cada una con tres anteras pequeñas que producen los granos de polen o gametos masculinos. La inflorescencia femenina es una estructura única llamada mazorca, que agrupa hasta un millar de semillas dispuestas sobre un núcleo duro. La mazorca crece envuelta en unas hojas modificadas o brácteas; las fibras sedosas o pelos que brotan de la parte superior de la panocha o mazorca son los estilos prolongados, unidos cada uno de ellos a un ovario individual. El polen de la panícula masculina, arrastrado por el viento (polinización anemófila), cae sobre estos estilos, donde germina y avanza hasta llegar al ovario; cada ovario fecundado crece hasta transformarse en un grano de maíz. (Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H. 1991).

## **7. Variedades y Usos**

El maíz es el alimento básico de las culturas americanas. Desde el periodo neolítico se utiliza el metate (del náhuatl 'metlatl'), piedra rectangular sostenida en tres pies que se coloca en el piso y que consta además de una especie de rodillo para moler el maíz, el cacao y otros granos. Hoy todavía encontramos algunas mujeres mexicanas que siguen usando el metate en sus cocinas. En alimentación, el maíz se sancocha (cuece), en agua con cal para después molerlo y adaptarlo a diversas formas, como los tamales o las tortillas, las más populares. (Anderson, R. 1990).

Las numerosas variedades de maíz presentan características muy diversas: unas maduran en dos meses, mientras que otras necesitan hasta once. El follaje varía

entre el verde claro y el oscuro, y puede verse modificado por pigmentos de color castaño, rojo o púrpura. La longitud de la mazorca madura oscila entre 7,5 cm y hasta 50 cm, con un número de filas de granos que puede ir desde 8 hasta 36 o más. Las variedades se encuadran en seis grupos en función de las características del grano. El maíz es un alimento básico para el hombre y una importante planta forrajera para los animales. (Anderson, R. 1990).

El maíz es un alimento básico para el hombre y una importante planta forrajera para los animales. Constituye una fuente excelente de hidratos de carbono; el grano de maíz posee un 13% de proteínas y un 7% de grasas, por lo que la dieta debe complementarse con alimentos proteicos. Se han descubierto dos genes mutantes, llamados opaco-2 y farináceo-2, que inducen el cambio a endospermo harinoso del maíz normal en que se encuentran; esta alteración va acompañada del aumento del contenido de triptófano y lisina, dos aminoácidos esenciales escasos en las proteínas del maíz. Híbrido. (Arévalo, G. 1982).

## **8. Otras aplicaciones**

El maíz se utiliza para consumo humano pero principalmente para alimentar el ganado (cerdos, ganado vacuno y aves de corral). Además tiene un gran número de aplicaciones industriales como la producción de glucosa, alcohol o la obtención de aceite y harina.

La mazorca de maíz y sus desechos, hojas, tallos, raíces y orujos contiene gran cantidad de furfural, un líquido utilizado en la fabricación de fibras de nailon y plásticos de fenol-formaldehído, el refinado de resinas de madera, la obtención de aceites lubricantes a partir del petróleo y la purificación del butadieno para producir caucho sintético. Con las mazorcas molidas se fabrica un abrasivo blando. Con las mazorcas de gran tamaño de cierta variedad se hacen pipas para tabaco. El aceite de maíz, extraído del germen del grano, se consume como grasa alimenticia, tanto para cocinar como crudo o solidificado, en forma de margarina; también se emplea en la fabricación de pinturas, jabones y linóleo. La investigación de nuevas fuentes de energía se ha fijado en el maíz; muy rico en azúcar, a partir de él se obtiene un alcohol que se mezcla con petróleo para

formar el llamado gasohol; las partes vegetativas secas son importante fuente potencial de combustible de biomasa. En la medicina popular caribeña se usa un líquido obtenido de la cocción de los estigmas de las flores femeninas como un buen diurético Clasificación científica: La especie *Zea mays*, perteneciente a la familia Gramíneas (*Gramineae*). La especie perenne silvestre que se creía extinguida y se redescubrió en México es *Zea diploperennis*. (Arévalo, G. 1982).

## **H. CEBADA**

### **4. Generalidades**

Cebada, nombre común de las especies de cereal de un género de gramíneas originario de Asia y Etiopía; es una de las plantas agrícolas más antiguas. Su cultivo se cita en la Biblia, y lo practicaban ya las antiguas civilizaciones egipcia, griega, romana y china. En la actualidad ocupa el cuarto lugar en volumen de producción de cereales, después del arroz, el maíz y el trigo (ver Granja agrícola). En casi toda Europa, en Estados Unidos y en Canadá, la cebada se siembra en primavera. En la cuenca mediterránea y en algunas regiones de California y Arizona, se siembra en otoño. Vigorosa y resistente a la sequía, puede cultivarse en suelos marginales; se han seleccionado variedades resistentes a la sal para mejorar su productividad en regiones litorales. La cebada germina aproximadamente a la misma temperatura que el trigo. Las variedades cultivadas de cebada pertenecen a tres tipos distintos: de dos carreras o dísticas, de seis carreras o hexásticas, e irregulares. En Estados Unidos suelen cultivarse las hexásticas, mientras que en Europa predominan las dísticas; la variedad irregular se cultiva en Etiopía. Hay variedades excelentes para malteado, tanto de dos como de seis carreras. (Arévalo, G. 1982).

### **5. Utilización**

El grano, la paja, el heno y varios subproductos de la cebada tienen valor alimenticio. El grano se usa en la elaboración de bebidas a base de malta (ver Cerveza) y para cocinar. Como otros cereales, la cebada contiene una elevada proporción de hidratos de carbono (67%) y proteínas (12,8%).

La producción mundial de cebada en el año 2000 fue de unos 133 millones de toneladas. Rusia fue el principal productor seguido de Canadá, Alemania, España y Francia.

## 6. Taxonomía

Clasificación científica: la cebada pertenece al género *Hordeum*, de la familia de las Gramíneas (*Gramineae*). La cebada de dos carreras corresponde a la especie *Hordeum distichon*, la de seis carreras a la especie *Hordeum vulgare*, y la cebada irregular a la especie *Hordeum irregulare*. Con la siguiente composición nutricional (Cuadro 3). (Arévalo, G. 1982.)

Cuadro 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA CEBADAD.

ELEMENTOS	Porcentaje
Proteína bruta	10.9
Energía digestible (Kcal. /Kg.)	2870
Fibra	5.8
Calcio	0.08
Fósforo	0.42
Lisina	0.53
Metionina	0.18

Fuente: Cevallos. (1985).

## I. **CUYES**

### 16. Generalidades

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad alimentaría de la población rural de escasos recursos. (Alvarado, M. 1974).

Entre las especies utilizadas en la alimentación del hombre andino, sin lugar a dudas el cuy constituye el de mayor popularidad. Este pequeño roedor está identificado con la vida y costumbres de la sociedad indígena, es utilizado también en medicina y hasta en rituales mágico-religiosos. Después de la conquista fue

exportado y ahora es un animal casi universal. En la actualidad tiene múltiples usos (mascotas, animal experimental), aunque en los Andes sigue siendo utilizado como un alimento tradicional. (Alvarado, M. 1974).

### **17. Distribución y dispersión actual**

El hábitat del cuy es muy extenso. Se han detectado numerosos grupos en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, distribuidos a lo largo del eje de la cordillera andina. Posiblemente el área que ocupan el Perú y Bolivia fue el hábitat nuclear del género *Cavia*. Este roedor vive por debajo de los 4 500 metros sobre el nivel del mar, y ocupa regiones de la costa y la selva alta. (Alvarado, M. 1974).

El hábitat del cuy silvestre, según la información zoológica, es todavía más extenso. Ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur. En Argentina se han reconocido tres especies que tienen como hábitat la región andina. La especie *Cavia aperea tschudii* se distribuye en los valles interandinos del Perú, Bolivia y noroeste de la Argentina; la *Cavia aperea aperea* tiene una distribución más amplia que va desde el sur del Brasil, Uruguay hasta el noroeste de la Argentina; y la *Cavia porcellus* o *Cavia cobaya*, que incluye la especie domesticada, también se presenta en diversas variedades en Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. (Alvarado, M. 1974).

En condiciones de excelente salud, el tiempo de vida promedio de los cuyes es de seis años, pudiendo llegar a un máximo de ocho años; mientras que su vida productiva conveniente es de 18 meses, pudiendo extenderse a un máximo de cuatro años. (Arévalo, G. 1982).

## 18. Características productivas del cuy

Las características productivas del cuy se exponen en el cuadro 4.

Cuadro 4. PARÁMETROS PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS.

Parámetro	Cantidad
Fertilidad	98%
Número de crías promedio	2 a 3 animales/ parto
Número de partos por año	4 a 5
Período de gestación	67 días
Promedio de ciclo estral	18 días
Peso promedio al nacimiento	103,3 g
Peso promedio al destete (14 días)	204,4 g
Peso promedio a los 56 días	539,8 g
Peso del macho al empadre (112 días)	700 g
Peso de la hembra al empadre (112 días)	540 g

Fuente: Aliaga, R. (1984).

## 19. Ciclo reproductivo del cuy

Para empezar la cría se debe conseguir 10 ó 12 hembras y un macho. Para el apareamiento es mejor que los machos tengan por lo menos seis meses de edad y las hembras tres meses. (Arévalo, G. 1982).

Las hembras entran en celo durante 8 a 10 horas cada 18 días, pero este intervalo puede variar desde 15 hasta 20 días. El primer celo posparto ocurre a las dos horas de producido el parto. La gestación de las crías dura 67 días; las crías maman durante un mes. Cada hembra tiene cuatro a cinco partos por año. (Arévalo, G. 1982).

Se pueden separar las hembras preñadas del macho. Pocos días antes del parto cada hembra preñada es trasladada a una poza donde debe estar sola para evitar que las crías se maltraten. (Arévalo, G. 1982).

Las crías se separan de su madre a los 15 días. Si las crías permanecen más de 30 días, las crías machos pueden cruzar con su madre lo cual no es recomendable. (Arévalo, G. 1982).

## 20. Reproducción y manejo de la producción

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 cuenta los conocimientos fisiológicos y el medio ambiente. (Altamirano, A. 1986).

### a. **Manejo de reproductores**

Altamirano, A. (1986), manifiesta que dentro del manejo en el área de la reproducción se toma en cuenta métodos y sistemas que ayuden a mejorar los parámetros productivos, (Cuadro 5).

- Empadre.
- Edad de empadre.
- Densidad de empadre.
- Sistemas de empadre.
- Empadre continuo o postpartum.
- Empadre controlado.

Cuadro 5. FRECUENCIA DE GESTACIÓN DE DIFERENTES LÍNEAS GENÉTICAS.

Línea genética	Gestaciones postpartum (%)	Gestaciones post-destete (%)
Perú	54,55	45,45
Andina	74,70	25,30
Inti	57,89	42,11
Control	80,23	19,77
Promedio	68,33	31,67

Fuente: Altamirano, A. (1986).

## 21. Gestación

Debe considerarse que el cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen capacidad de presentar un celo postpartum, siempre asociado con una ovulación. El período de gestación promedio proporcionado por diferentes autores es de 67

días. Aunque este varía de acuerdo a diferentes factores entre ellos el número de fetos portados, quienes determinan una relación inversa se han registrado períodos de gestación que van desde los 58 a los 72 días; Por lo tanto proporcionan resultados similares, de  $59 \pm 2$  a 72 días. El intervalo entre partos para las hembras apareadas después del parto fue de  $67,9 \pm 0,16$  días. Período de gestación varía ligeramente entre líneas, existiendo una correlación positiva entre la duración de la gestación y el tamaño de las crías. La frecuencia de gestaciones postpartum varía con la línea genética. La frecuencia es menor en las líneas cuya característica seleccionada es la velocidad de crecimiento (Perú 54,6 por ciento e Inti 57,9 por ciento). 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. (Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H. 1991).

## **22. Parto**

Concluida la gestación se presenta el parto, por lo general en la noche. y demora entre 10 y 30 minutos con intervalos de 7 minutos entre las crías (fluctuación de 1 a 16 minutos). La edad al primer parto está influenciada directamente por la edad del empadre. Las hembras empedradas entre la 8a y 10a semana de edad quedan preñadas más fácilmente en el primer celo después de ser expuestas al reproductor. (Arthur, G., Noakes, D. y Pearson, H. 1991).

Las crías nacen maduras debido al largo período de gestación de las madres. Nacen con los ojos y oídos funcionales, provistos de incisivos y cubierto de pelos. Pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. La madre limpia y lame a sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor. Las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacidas. (Aliaga, R., Rodríguez, H. y Braul, E 1984).

### **23. Composición y valor nutritivo de la carne**

La carne del cuy es rica en proteínas, contiene también minerales y vitaminas. El contenido de grasas aumenta con el engorde. La carne de cuy puede contribuir a cubrir los requerimientos de proteína animal de la familia. Su aporte de hierro es importante, particularmente en la alimentación de niños y madres. (Aliaga, R., Rodríguez, H. y Braul, E. 1984).

### **24. Rendimiento promedio de carne**

El rendimiento promedio en carne de cuyes enteros es de 65%. El 35% restante involucra las vísceras (26,5%), pelos (5,5%) y sangre (3,0%). (Aliaga, R., Rodríguez, H. y Braul, E. 1984).

### **25. Sistemas de producción**

Se ha podido identificar tres diferentes niveles de producción, caracterizados por la función que ésta cumple dentro del contexto de la unidad productiva. Los sistemas de crianza identificados son el familiar, el familiar-comercial y el comercial. En el área rural el desarrollo de la crianza ha implicado el pase de los productores de cuyes a través de los tres sistemas. (Altamirano, A. 1986).

En el sistema familiar el cuy provee a la seguridad alimentaría de la familia y a la sostenibilidad del sistema de los pequeños productores. El sistema familiar-comercial genera una empresa para el productor, la cual produce fuentes de trabajo y evita la migración de los pobladores del área rural a las ciudades. (Altamirano, A. 1986).

#### **a. Crianza familia**

En el Ecuador, la crianza familiar es la más difundida en la región andina. Se caracteriza por desarrollarse fundamentalmente sobre la base de insumos y mano de obra disponibles en el hogar: el cuidado de los animales lo realizan los hijos en edad escolar (10 por ciento), las amas de casa (63 por ciento) y otros miembros

de la familia (18 por ciento) cuando comparten la vivienda, son pocos los casos donde el esposo participa (9 por ciento). Se maneja de manera tradicional, donde el cuidado de los cuyes es sobre todo responsabilidad de las mujeres y los niños., el 44,6 por ciento de los productores los crían exclusivamente para autoconsumo, para disponer de una fuente proteica de origen animal; otros, cuando disponen de excedentes, los comercializan para generar ingresos (49,6 por ciento); pocos son los que crían los cuyes exclusivamente para la venta (Altamirano, A. 1986).

Los insumos alimenticios empleados son, por lo general, malezas, residuos de cosechas y de cocina. El ambiente de crianza es normalmente la cocina, donde la fuente de calor del fogón los protege de los fuertes cambios de temperatura. En otros casos se construyen pequeñas instalaciones colindantes a las viviendas, aprovechando eficientemente los recursos disponibles en la finca. El número de animales está determinado básicamente por el recurso alimenticio disponible. El cuy criado bajo este sistema constituye una fuente alimenticia de bajo costo, siendo ocasionalmente utilizado como reserva económica para los momentos en que la familia requiere de liquidez, el hato de cuyes en el sistema familiar consta, en promedio, de 25,6 unidades, tratándose de un número mayor al encontrado en la sierra central, donde en promedio las familias crían 20,5 unidades. (Aliaga, R. 1976).

#### **b. Crianza comercial**

Es poco difundida y más circunscrita a valles cercanos a áreas urbanas; se trata de la actividad principal de una empresa agropecuaria, donde se trabaja con eficiencia y se utiliza alta tecnología. Tendencia es a utilizar cuyes de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento. El desarrollo de este sistema contribuirá a ofertar carne de cuyes en las áreas urbanas donde al momento es escasa. (Aliaga, R. 1976).

Una granja comercial mantiene áreas de cultivo para siembra de forraje, el uso de alimento balanceado contribuye a lograr una mejor producción. Los índices productivos son superiores a 0,75 crías destetadas / hembras empedradas.

Produce cuyes «parrilleros» que salen al mercado a edades no mayores de 10 semanas, con pesos promedios de 900 g. (Altamirano, A. 1986).

## **26. Destete**

Esta práctica representa la cosecha del productor de cuyes, ya que debe recoger a las crías de las pozas de sus madres. Cuando se tiene un menor conocimiento de la crianza, en las décadas del 60-70, el destete se realizaba a las cuatro semanas de edad, registrándose altos porcentajes de mortalidad. Esto aparentemente producido por un mal manejo en la alimentación y la alta densidad que tenían que soportar las pozas de empadre. Otro inconveniente del destete tardío era la posibilidad de tener preñeces prematuras. (Aliaga, R. 1976).

Para mejorar la sobrevivencia de los lactantes, el destete debe realizarse precozmente. Este se realiza a las dos semanas de edad, pudiendo hacerlo a la semana sin detrimento del crecimiento del lactante. Puede generarse en las madres mastitis por la mayor producción láctea presente hasta 11 días después del parto. El número de crías por camada influye en el peso y sobrevivencia de los lactantes. (Aliaga, R. 1976).

La edad de destete tiene efecto sobre el peso a los 93 días, los destetados precozmente, alcanzan pesos mayores. Los destetes realizados a las 7, 14 y 21 días muestran crecimientos iguales hasta el destete, a los 93 días el peso alcanzado por los destetados a los 7 días es de 754 g, mientras que los destetados a los 14 y 21 días alcanzan 727 y 635 g, respectivamente. (Aliaga, R. 1976).

Para realizar el destete debe considerarse el efecto del medio ambiente, en lugares de climas fríos se retrasa una semana para que la madre les proporcione calor. Esto para el caso de crianzas familiares o familiar comercial desarrolladas en climas fríos. (Aliaga, R. 1976).

## **27. Cría o recría**

Esta etapa considera los cuyes desde el destete hasta la 4a semana de edad después del destete, se los agrupa en lotes de 20 ó 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 por ciento). Se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día. Manejando esta etapa con raciones de alta energía y con cuyes mejorados se alcanzan incrementos de 15 g diarios. (Aliaga, R. 1976).

En la etapa de recría I ó 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. Durante este período los animales incrementan el 55 por ciento del peso de destete. En la 1<sup>a</sup> semana el incremento fue del 28 por ciento y en la 2a semana del 27 por ciento. Durante esta etapa los machos tuvieron pesos e incrementos de peso estadísticamente superiores ( $P < 0,05$ ), a los de las hembras. (Aliaga, R. 1976).

## **28. Consumo de alimento**

La regulación del consumo voluntario lo realiza el cuy en base al nivel energético de la ración. Una ración más concentrada nutricionalmente en carbohidratos, grasa y proteínas determinan un menor consumo. La diferencia en consumos puede deberse a factores palatables; sin embargo, no existen pruebas que indiquen que la mayor o menor palatabilidad de una ración tenga efecto sobre el consumo de alimento a largo plazo. (Altamirano, A. 1986).

Después del destete, el consumo de alimento se incrementa de la 1a a la 2a semana en un 25,3 por ciento, este incremento se debe a que un animal en crecimiento consume gradualmente más alimento. Los lactantes, al ser

destetados, incrementan su consumo como compensación a la falta de leche materna. (Altamirano, A. 1986).

En el período de recría I o cría, la ración de baja densidad nutricional proporcionó similares pesos e incrementos de peso que la de alta densidad, pero un mayor consumo de MS total. (Altamirano, A. 1986).

Los valores de conversión alimenticia durante las dos semanas de cría son mejores que los logrados por otros investigadores que trabajaron con restricción de forraje, pudiéndose validar la efectividad del forraje restringido en la mejora de la conversión alimenticia y, en general, de los parámetros nutricionales. La conversión alimenticia se mejora cuando la ración esta preparada con insumos de mejor digestibilidad y con mejor densidad nutricional. El porcentaje de mortalidad durante la etapa de cría es de 2,06 por ciento, después de la 4a semana las posibilidades de sobrevivencia son mayores. (Altamirano, A. 1986).

## **29. Sexaje**

Concluida la etapa de cría debe sexarse a los gazapos y agruparlos en lotes menores de 10 machos o 15 hembras. A simple vista no es posible diferenciar los sexos, debe cogerse al animal y revisarse los genitales. Una presión en la zona inguinal permite la salida del pene en el macho y una hendidura en las hembras. (Altamirano, A. 1986).

## **30. Recría o engorde**

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. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína, (14 por ciento). Muchos productores de cuyes utilizan el afrecho de trigo como suplemento al forraje. No debe prolongarse esta etapa para evitar peleas entre machos, las heridas que se hacen malogran la carcaza. Estos cuyes que salen al mercado son los llamados «parrilleros»; no debe prolongarse

la recría para que no se presente engrosamiento en la carcaza. (Altamirano, A. 1986).

Después de iniciada la recría no debe reagruparse animales porque se inician peleas, con la consiguiente merma del crecimiento de los animales. En granjas comerciales, al inicio de esta etapa, se castran los cuyes machos. Los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1 000-1 250 cm<sup>2</sup>. (Altamirano, A. 1986).

Los factores que afectan el crecimiento de los cuyes en recría son el nutricional y el clima. Cuando los cuyes se mantienen subalimentados es necesario someterlos a un período de acabado que nunca debe ser mayor a 2 semanas. De acuerdo a la densidad nutricional de las raciones, los cuyes pueden alcanzar incrementos diarios promedios durante las dos semanas de 12,32 g/animal/día. Es indudable que en la 1a semana los incrementos fueron entre 15 y 18 g/animal/día, como respuesta al tratamiento compensatorio, a la hidratación rápida y al suministro de forraje y mejor ración. (Altamirano, A. 1986).

## **J. INVESTIGACIONES REALIZADAS**

Casa, C. (2008), al evaluar el efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo en la alimentación de cuyes obtuvo un peso después del parto de 1.097 kg, una ganancia de peso entre 299 – 368 g, un consumo de forraje de 6.66 y 5.55 kg, un tamaño de camada al nacimiento de 2.58 y 3.18 gazapos, un peso al nacimiento 139.70 g, un peso al engorde de los animales de 936.75 g, una conversión alimenticia de 6.91, un peso a la canal de 739.19 y finalmente un rendimiento a la canal de 78.81 %.

Quinitoa. S. (2007), el cual estudio la evaluación de diferentes niveles de harina de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes, en la cual encontró un peso luego del parto de 1494 g, una ganancia de peso en la etapa de gestación y lactancia de 152 g, un consumo de alimento de 6.44 kg, además pudo registrar de 2.4 a 3 crías por camada al nacimiento, al destete de 2.3 – 2.9, un peso de las crías al nacimiento de 152 g,

un peso al destete de 317 g, de la misma manera en la etapa de crecimiento y engorde un peso de 972 g, una ganancia de peso de 566 g, una conversión alimenticia de 8.25, un peso a la canal de 667 g y un rendimiento a la canal de 69.489 %.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **J. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo experimental se realizó en el programa de producción de Especies Menores de la UNORCAC que se encuentra localizada al Sur Km. 1 ½, parroquia San Francisco, Cantón Cotacachi, Provincia de Imbabura; que geográficamente presenta las siguientes características, (Cuadro 6).

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS.

PARÁMETRO	PROMEDIO
Altitud	2440 msnm
Temperatura	15.50 °C.
Humedad atmosférica	60.50 %
Viento m/s	2.26
Precipitación	750

Fuente: proyecto USAID- CELA Cotacachi – (2006).

#### **K. UNIDADES EXPERIMENTALES**

##### **3. Etapa de gestación**

Para la presente investigación en la etapa de gestación lactancia se utilizó 40 hembras con pesos promedios de 0.800 Kg. Previa a la selección fenotípica.

##### **4. Etapa de crecimiento y engorde**

Para esta etapa experimental se utilizaron 80 semovientes en total 40 machos y 40 hembras previa a una selección, sexadas y separadas para cada tratamiento.

#### **L. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Los materiales y equipos que se utilizaron en la presente investigación son los siguientes:

- 1 Pala.
- Cal.

- 120 Comederos.
- Gavetas.
- Balanza.
- Baldes plásticos.
- Bomba de mochila.
- Equipo sanitario.
- Equipo de limpieza.
- Alimento (cereal partido).
- Carretilla.
- Overol.
- Cámara fotográfica.
- Calculadora.
- Materiales de escritorio.
- Computadora.
- 4 pozas de 2.0X1.0X0.40 m. para el empadre.
- 40 Pozas de 0.50X0.50X0.40 m. para gestación.
- 80 pozas de 0.50X0.50X0,40 m. para crecimiento y engorde.
- 120 aretes de identificación.

## M. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Para la presente investigación se utilizó los siguientes esquemas de experimento mencionadas en el cuadro 7 y 8 para las dos etapas de producción (gestación – lactancia y crecimiento engorde).

### 3. Esquema del experimento

Cuadro 7. GESTACIÓN- LACTANCIA.

Raciones	Código	Nº repet.	T.U.E.	Total Obs.
Alfalfa	T0A	10	1	10
Alfalfa +maíz partido	T1AM	10	1	10
Alfalfa + trigo partido	T2AT	10	1	10
Alfalfa + cebada partida	T3AC	10	1	10
<b>TOTAL</b>				<b>40 Hembras</b>

Fuente: Guaján, S. (2007).

Cuadro 8. CRECIMIENTO-ENGORDE.

TRAT.	SEXO	CÓDIGO	Nº REP.	TUE	TOTAL OBS.
ALFALFA	M	T0MA	5	2	10
	H	T0HA	5	2	10
ALFALFA +MAIZ PARTIDO	M	T1MAm	5	2	10
	H	T1HAm	5	2	10
ALFALFA+TRIGO PARTIDO	M	T2MAt	5	2	10
	H	T2HAt	5	2	10
ALFALFA+CEBEDA PARTIDO	M	T3MAc	5	2	10
	H	T3HAc	5	2	10
TOTAL					80 sem.

Fuente: Guaján, S. (2007).

#### 4. Composición de la ración experimental

La composición de la ración fue basada en el consumo de 90 gr. de Materia seca día en la tapa de gestación lactancia y 50 gr de materia seca mencionadas en los cuadros 9 y 10 en la etapa crecimiento engorde, de cada cobayo tomando en cuenta la materia seca del cereal y de la leguminosa que esta varía según la etapa de producción en la que se encuentra.

Cuadro 9. GESTACIÓN – LACTANCIA.

TRATAMIENTOS	CÓDIGO	Forraje (gr/día)	Cereal /grano (gr/día)
TESTIGO ALFALFA	TOA	450	
ALFALFA + TRIGO PARTIDO	T1AM	216	40.5
ALFALFA + CEBADA PARTIDO	T2AT	216	40,5
ALFALFA + MAÍZ PARTIDA	T3AC	216	40,5
Total CMS			90 g./MS/día

Fuente: Guaján, S. (2007).

Cuadro 10. CRECIMIENTO – ENGORDE.

TRAT.	SEXO	CODIGO	FORRAJE (gr/día)	CEREAL (gr/día)
ALFALFA	M	T0MA	200	-----
	H	T0HA	200	-----
ALFALFA+MAIZ PARTIDO	M	T1MAm	130	20
	H	T1HAm	130	20
ALFALFA+TRIGO PARTIDO	M	T2MAt	130	20
	H	T2HAt	130	20
ALFALFA+CEBEDA PARTIDO	M	T3MAc	130	20
	H	T3HAc	130	20
TOTAL CMS			50 gr. MS/día	

Fuente: Guaján, S. (2007).

## N. MEDICIONES EXPERIMENTALES

### 3. Gestación

- Peso inicial, (Kg).
- Peso postparto, (Kg).
- Número crías por parto (#).
- Número de crías al destete (#).
- Ganancia de peso, (Kg).
- Mortalidad (%).
- Consumo de Cereal, (Kg/MS).
- Consumo de alfalfa, (Kg/MS).
- Consumo total de alimento, (Kg/MS).
- Tamaño de la camada al nacimiento, (#).
- Peso de la cría al nacimiento, (Kg).
- Peso de La camada al nacimiento, (Kg).
- Peso de la camada al destete, (Kg).
- Tamaño de la camada al destete, (#).
- Peso de las crías al destete, (Kg).
- Peso de madre al destete, (Kg).

#### 4. Crecimiento y engorde

- Peso inicial, (Kg).
- Peso final, (Kg).
- Ganancia de peso (Kg).
- Consumo de alimento (Kg/MS).
- Conversión alimenticia.
- Peso a la canal en (Kg).
- Rendimiento a la canal en (%).
- Relación beneficio / costo (\$).

#### 0. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

#### 3. Gestación y Lactancia

Se evaluó el efecto de la utilización de diferentes raciones alimenticias en las dos etapas de producción con 10 repeticiones por tratamiento bajo un Diseño Completamente al Azar. Cuyo modelo matemático es la siguiente:

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

Donde:

$Y_{ij}$ : Valor estimado de la variable.

$\mu$ : Media general.

$\tau_i$ : Efecto de los tratamientos.

$\epsilon_{ij}$ : Error experimental.

Para comprobar la hipótesis se determinó mediante el análisis de la varianza (ADEVA) con una separación de medias según Duncan a una probabilidad del ( $p < 0.05$  -  $p < 0.01$ ).

#### 4. Crecimiento y engorde

Para esta etapa se trabajó con los mismos tratamientos ya mencionados y con el diseño completo al azar (D.C.A.) en arreglo combinatorio de dos factores correspondiéndole al factor A al suministro de los cereales partidos (maíz, trigo, cebada) y el Factor B al Sexo, con un tamaño de unidad experimental 2, con 5 repeticiones por sexo dando un total de 10 animales por tratamiento.

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

Donde:

$Y_{ijk}$ : Valor estimado de la variable.

$\mu$ : Media general.

$\alpha_i$ : Efecto del tratamiento.

$\beta_j$ : Efecto del sexo.

$\alpha_i\beta_j$ : Efecto de la interacción.

$\epsilon_{ij}$ : Efecto del Error experimental.

La prueba de hipótesis se determinó mediante el análisis de la varianza (ADEVA) con una separación de medias según Duncan ha una probabilidad del  $p < 0.05$  –  $p < 0.01$ . El esquema del ADEVA para el análisis de varianza en las dos fases del experimento se reportan en los cuadros 11 y 12 el primero aplicando el diseño completo al azar y el segundo con el diseño completo al azar (D.C.A.) en arreglo combinatorio de dos factores correspondiéndole al factor A al suministro de los cereales partidos (maíz, trigo, cebada) y el Factor B al Sexo.

Cuadro 11. ANÁLISIS DE LA VARIANZA GESTACIÓN – LACTANCIA.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L.
Total	39
Tratamientos	3
Error	36

Fuente: Guaján, S. (2007).

Cuadro 12. ANÁLISIS DE LA VARIANZA CRECIMIENTO - ENGORDE.

FUENTE DE VARIACIÓN	G.L
Total	39
(A) Tratamientos	3
(B) Sexo	1
(AB) interacción	3
Error	32

Fuente: Guaján, S. (2007).

## **P. METODOLOGÍA**

### **2. De campo**

#### **Gestación - lactancia**

- Desinfección.
- Selección fenotípica.
- Sorteo según el diseño.
- Adaptación.
- Empadre.
- Pozas.
- Ubicación gestación.
- Alimentación.
- Suministro.
- Proporción.
- Parto.
- Tiempo del experimento.

#### **Crecimiento – engorde**

- Destete.
- Sorteo.
- Suministro.
- Materia seca.
- Grupo de trabajo.
- Datos experimentales.

- Peso.
- Ubicación.
- Evaluación.
- Faenamiento.
- Limpieza.
- Proporción.
- Duración.

Manejo alimenticio (dos etapas).

Manejo sanitario (dos etapas).

Medidas higiénicas (dos etapas).

## **H. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

### **6. Gestación y Lactancia**

- En la desinfección de las pozas se utilizó con yodo control 10 ml por cada litro de agua esto se realizó 15 días antes de la entrada de los animales.
- Se realizó una selección rigurosa de la línea genético y el fenotipo de los semovientes explotados en la zona de Cotacachi.
- Sorteo de los tratamientos y sus respectivas repeticiones.
- Se realizó 15 días de adaptación suministrándoles forrajes combinados.
- Se ubicó en las pozas de empadre por 35 días con una relación macho hembra 1: 10.
- El empadre duró 32 días, se utilizaron pozas de 2.0X1.0x0.40 m.
- Para la etapa de gestación se ubicaron en pozas individuales de 0.50X0.50X0.40 m. hasta concluir la parte experimental.
- Después de la etapa de empadre se realizó la ubicación de los tratamientos y las repeticiones respectivas de acuerdo al diseño ya planteado.
- Se suministró el alimento en horarios de 08:h00 AM y 16H00 PM fijos de acuerdo al a la etapa de producción en un 40% en el primero y en un 60% en el segundo.
- Se realizó el registro de pesos de los animales una vez por semana.

- Se procedió a pesar el desperdicio de los alimentos una vez por día utilizando la balanza con peso en gr.
- El parto se tomó como referencia un tiempo de 63 más -menos 4 días.
- Esta primera parte experimental tuvo una duración de 95 días.
- La lactancia tendrá una duración de 20 días.

## 7. Crecimiento y engorde

- Desinfección y adecuación de los espacios.
- Sorteo de los tratamientos.
- Se destetaron a los 20 días de nacidos.
- Se suministró el alimento en horarios de 08:h00 AM y 16H00 PM fijos de acuerdo a la etapa de producción en un 40% en el primero y en un 60% en el segundo.
- La cantidad de materia seca a suministrarse es de 50 g día por animal.
- En esta etapa estuvo formada por un grupo de 80 semovientes en donde el 50% fue machos y 50% hembras.
- Los datos experimentales se tomaron de acuerdo a la etapa fisiológica de los semovientes. Se realizó el registro de pesos de los animales una vez por semana.
- Se procedió a pesar el desperdicio de los alimentos una vez por día utilizando la balanza con peso en gr.
- El peso promedio de los semovientes destetados fueron de 0,280 Kg los mismos que se identificaron mediante la utilización de aretes metálicos.
- Para el desarrollo de esta etapa se ubicaron a los semovientes en pozas de 0.50X0.50X0.40 m. en una densidad de 2 cobayos por poza. En este sitio permanecieron hasta cumplir los 90 días de edad.
- Para realizar las evaluaciones respectivas se procedieron cuando estos estén en ayunas y de acuerdo al cronograma de actividades.
- Esta fase experimental finalizó con el Faenamiento del 50% de los animales con el propósito de determinar las variables de peso y rendimiento a la canal para lo cual se siguió el procedimiento técnico de sacrificio.
- La limpieza se realizó una vez por semana.

- Los semovientes permanecieron por 70 días, en esta etapa finalizando con semovientes de tres meses de edad para el mercado.

## **8. Manejo de la alimentación en las dos etapas**

Siendo animales de gran precocidad y de un alto rendimiento en la producción, requieren de suficiente alimento rico en proteínas, una dieta de alto valor nutritivo especialmente en proteínas en la etapa de gestación - lactancia 18-20% y en crecimiento engorde 14-17% como mínimo.

El alimento se suministró utilizando comederos elaborados a base de barro en la cual se incluyó la cantidad exacta de cereal del tratamiento basándonos en el consumo 90 g./MS/día con forraje combinado. Se realizó el análisis proximal de los alimentos utilizados en las dos fases, para conocer el aporte nutricional de cada una de estas.

## **9. Programa sanitario**

Para el programa de limpieza y desinfección se realizó con yodo, desinfectando el local de 14 días antes de la recepción de esta manera evitar la propagación de enfermedades especialmente de tipo parasitaria. También se efectuó el baño de prevención contra parásitos con azuntol en una relación de 1 gr/litro de agua. Realizando periódicamente la limpieza de las pozas con una frecuencia de 1 vez por semana para la cual se utilizó cal para la desinfección y viruta con una capa de 10 cm.

## **10. Medidas higiénicas**

Aunque esta especie es bastante resistente a las enfermedades, es necesario mantener una higiene adecuada para evitar peligros y para esto se tomó las siguientes medidas:

- Colocar un recipiente desinfectante a la entrada con cal.
- Mantener los animales en un lugar fresco y sin corrientes de aire.

- Alimentación adecuada y permanente a su disposición.
- Evitar la contaminación de los alimentos.
- Lavar bien y desinfectar los comederos de barro una vez por semana. Esto con una solución a base de yodo o exponiéndolos al sol.
- No permitir a personas extrañas manipulen los animales.

#### **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

##### **F. GESTACIÓN Y LACTANCIA**

###### **14. Peso inicial y post parto (Kg)**

Los cuyes con las cuales se iniciaron la investigación, para alimentar a base de alfalfa y suplementando con maíz, trigo y cebada presentaron un peso promedio de 0,7401 Kg, con un coeficiente de variación de 8.374 %. Los cuales fueron homogéneos, puesto que al analizar mediante la varianza no existe diferencias estadísticas, aunque se puede manifestar que estas hembras, estuvieron con un peso superior al recomendado por Alviar, J. (2002), El autor cita que el peso al empadre debe ser de 0,540 Kg, por lo señalado en esta investigación las hembras tuvieron un peso superior, esto se debe a que los animales son manejados técnicamente lo que hace que el peso al empadre sea alto.

Luego del parto estos animales pesaron un promedio de 0,8388 Kg con un coeficiente de variación de 8.018 %, a pesar de no existir diferencias estadísticas, con la utilización de alfalfa sola, se obtuvo el mayor peso (0,8659 Kg), esto se debe a que estos animales tuvieron una ligera ventaja en peso inicial. (Cuadro 13), aunque se puede manifestar que a pesar de haber perdido peso por la expulsión de las crías estas cobayas todavía crecieron o parte de su alimentación lo utilizaron en la generación de tejido muscular. Esto se debe a que los animales jóvenes todavía siguen creciendo ya que todavía no han llegado a la edad adulta para dejar de crecer. Según Quinatoa, S. (2007), el mencionado autor al estudiar la Evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes alcanzó un peso de 1,494 Kg luego del post parto, valores superiores a los encontrados en la presente investigación. Al respecto Benítez, G. (2001), en su investigación reporto, pesos promedios postparto superiores a la presente investigación llegando a 1,008 Kg. con forraje hidropónico con cebada al 50%.

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTO EN CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN Y LACTANCIA.

Variables	Tipos de alimentación				CV %	Media	Sign	Prob
	A	A + M	A + T	A + C				
Período de Gestación – Lactancia								
Peso inicial, (Kg).	0,759	0,708	0,749	0,742	8.374	0,740		
Peso postparto (kg).	0,865 a	0,793 a	0,855 a	0,840 a	8.018	0,838	ns	0.625
Ganancia de peso, (Kg).	0,106 a	0,085 a	0,105 a	0,097 a	8.899	0,098	ns	0.432
Número crías por parto	2,60 a	2,90 a	3,00 a	2,60 a	9.841	2,769	ns	0.886
Número de crías al destete	2,60 a	2,90 a	2,60 a	2,60 a	9.686	2,700	ns	0.859
Mortalidad (%).	0,00 a	0,00 a	0,10 a	0,00 a	0.00	0,000	ns	0.404
Consumo de Cereal,(Kg/MS).	0,00 c	0,95 b	0,96 b	1,16 a	0.206	0,768	**	< 0.001
Consumo de alfalfa, (Kg/MS).	3,56 a	2,36 b	1,84 c	1,96 c	1.302	2,430	**	< 0.001
Consumo total de alimento, (Kg/ MS).	3,56 a	3,30 b	2,80 c	3,13 b	0.990	3,197	**	< 0.001
Peso de la cría al nacimiento, (Kg).	0,124 a	0,126 a	0,112 a	0,132 a	7.347	0,123	ns	0.059
Peso de la camada al nacimiento, (Kg).	0,310 a	0,353 a	0,337 a	0,326 a	4.215	0,331	ns	0.656
Peso de la camada al destete, (Kg).	0,572 a	0,698 a	0,675 a	0,640 a	5.189	0,645	ns	0.239
Tamaño de la camada al destete	2,60 a	2,90 a	2,70 a	2,60 a	9.939	2,700	ns	0.859
Peso de las crías al destete, (Kg).	0,224 a	0,259 a	0,244 a	0,256 a	2.763	0,246	Ns	0.239
Peso de madre al destete, (Kg).	0,814 a	0,734 a	0,764 a	0,764 a	10.979	0,769	Ns	0.218

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 0.05.

\*\* : Diferencias significativas (P < 0.01).

\* : Diferencias significativas (P < 0.05).

CV %: Coeficiente de variación (%).

### **15. Ganancia de peso en el período de gestación y lactancia (kg)**

La ganancia promedio de peso de las cuyas que fueron evaluadas con diferentes tipos de mezclas alimenticias en promedio fue de 0,0987 Kg, con un coeficiente de variación de 8.899 %, pudiendo identificarse que los animales que recibieron el pasto alfalfa y alfalfa + trigo, alcanzaron las mejores ganancias de peso (0,1065 y 0,1054 Kg respectivamente), aunque no existe diferencias estadísticas entre los diferentes tratamientos, fueron superiores de los animales que recibieron alfalfa + maíz y alfalfa + cebada, esto se debe al peso inicial de los animales. Según Quinatoa, S. (2007), al evaluar diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes encontró una ganancia de peso de 0,152 Kg, valores superiores a los encontrados en la presente investigación. Cargua, E. (2003). No registro diferencias estadísticas entre los tratamientos en estudio, la mejor respuesta numéricas se registró en el tratamiento control con 0,1096 Kg. encontrándose dentro de los resultados en la presente investigación.

### **16. Número crías por parto y al destete**

El número promedio de crías al nacimiento fueron de 2.76 y al destete 2.70 en promedio, con un coeficiente de variación de 9.841 y 9.686 % respectivamente, como se puede observar en el cuadro 13, el mayor número de animales nacidos se observaron con las cuyas alimentadas con alfalfa + trigo que arrojó un promedio de 3 crías al parto, mientras que las cuyas alimentadas únicamente con alfalfa y maíz + cebada obtuvieron 2.60 crías en promedio al nacimiento. Arthur, G.H., Noakes, D.E. y Pearson, H. (1991). Manifiesta que los cereales como el trigo, cebada, maíz y avena producen un aceite amarillo, insoluble en agua y soluble en las grasas. Aunque se oxida con facilidad tiene gran capacidad como antioxidante evitando el enranciamiento de las grasas los gérmenes especialmente del trigo ayuda al metabolismo del hígado, por consiguiente participa en la formación del tejido muscular, protege del deterioro a la glándula suprarrenal, Indispensable para la maduración normal del espermatozoide y el normal funcionamiento de la placenta, también interviene en la formación del óvulo. Valores que al comparar con Alviar, J. (2002), este autor manifiesta que el número de crías por parto se

encuentra en un rango de 2 – 3 animales por parto, valores que concuerdan con los registrados en la presente investigación.

Al respecto Cargua, E. (2003), en su investigación donde utilizó forraje hidropónico de cebada e el balanceado para la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación – lactancia obtuvo de 2,2 – 3,17 crías por parto valores que concuerdan con los registrados en la presente investigación.

Al destete, únicamente se pudo encontrar una mortalidad al suministrar alfalfa + trigo, sin querer atribuir a la aplicación de este alimento a la mortalidad, por lo que se puede manifestar que con el tratamiento en mención se destetaron 2.60 animales en promedio, aunque no es significativo, mientras que el resto de animales que correspondían al resto de tratamientos se desteto el 100 % de las crías nacidas.

#### **17. Mortalidad en el período de gestación y lactancia (%)**

En el tratamiento que se utilizó de alfalfa + trigo, se observó un gazapo muerto, sin aducir a la aplicación de este tratamiento, sino a otros factores de manejo entre los animales, mientras que en el resto de tratamientos no presentó mortalidad de las crías, aunque Quinatoa, S. (2007), al evaluar diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes encontró mortalidad de 1 animal, lo que ocurrió en la presente investigación.

Sinchiguano, M. (2008), en su investigación con forraje verde hidropónico con cereales (avena, cebada, maíz, trigo y vicia) en la alimentación de cuyes registro una mortalidad de 7 animales en la etapa de gestación – lactancia, mortalidad superior a la presente investigación.

En lo que respecta a la mortalidad de crías durante las etapas de gestación – lactancia. Cargua, E. (2003), reporta una mortalidad superior en comparación al actual estudio, esta diferencia también depende del manejo de los animales durante las primeras etapas de vida, la calidad de alimentación que se suministra.

#### **18. Consumo de Cereal en el período de gestación y lactancia (Kg/MS)**

Los cuyes que estuvieron alimentados únicamente con alfalfa, no presentaron consumo de cereal, mientras que los cuyes que fueron alimentados con cebada, presentaron mayor consumo de este cereal (1.96 kg de materia seca en el período de gestación), diferenciándose significativamente del resto de tratamientos, puesto que al suministrar trigo los animales ingirieron 0.96 kg y 0.95 kg los animales que alimentaron con maíz, Arthur, G.H., Noakes, D.E. y Pearson, H. (1991). Menciona que la palatabilidad de los granos de cebada y como especie herbívora monogástrica tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbiana, a nivel del ciego. Debido a su Factor negativo en el contenido de celulosa disminuye la digestibilidad de los alimentos por consiguiente de la ración suministrada y para cubrir este desfase el consumo de MS se incrementa.

Sinchiguano, M. (2008), reporta en consumo metería seca con forraje hidropónico en cuyes, en las etapas de gestación- lactancia con avena, FVH 4.516, FVH de cebada 4.504, FVH de maíz 4.512, FVH de trigo 4.552 y FVH de vicia 4.554 Kg/ MS valores superiores a la presente investigación.

#### **19. Consumo de alfalfa en el período de gestación y lactancia (Kg/MS)**

Considerando que el alfalfa tiene un 25 % de materia seca, los animales que estuvieron alimentados únicamente con alfalfa registraron un consumo de 3.56 kg de materia seca, mientras que los animales que recibieron adicionalmente cereales como el maíz, trigo y cebada consumieron 2.36, 1.84 y 1.96 kg de materia seca de alfalfa, esto se debe a que estos últimos animales están sustituyendo con materia seca de otros alimentos y también el grado de asimilación, palatabilidad y el remplazo de los requerimientos que aporta la leguminosa mas el cereal. En su investigación donde utilizó forraje hidropónico de cebada e el balanceado para la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación – lactancia. Cargua, E. (2003), reporta un promedio de 7,583 Kg MS en cuyes alimentados a base de alfalfa, siendo superior a la investigación presente.

## 20. Consumo total de alimento (Kg/MS)

El consumo de materia seca total por parte de los animales que consumieron únicamente con alfalfa fue de 3.56 kg de materia seca, siendo superior estadísticamente ( $P < 0.01$ ), de los animales que recibieron adicionalmente a la alfalfa maíz, trigo y cebada, puesto que registraron un consumo de 3.30, 2.80 y 3.13 kg / animal en el período de gestación, (gráfico 1). Quinatoa, S. (2007), al estudiar la evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes encontraron consumos de alimento en la etapa de gestación y lactancia de 6.44 kg de materia seca valores superiores a los encontrados en la presente investigación, esto quizá se deba a que en nuestra investigación los cereales que llenan rápidamente, no así con alimentos a base de bloques nutricionales.

Sinchiguano, M. (2008), reporta en consumo total de materia seca con forraje hidropónico en cuyes, en las etapas de gestación- lactancia con FVH de avena, 7.903, FVH de maíz 7.894, FVH de cebada 7.891, FVH de trigo 7.943 y FVH de vicia 7.946 Kg/ MS valores superiores a la presente investigación.

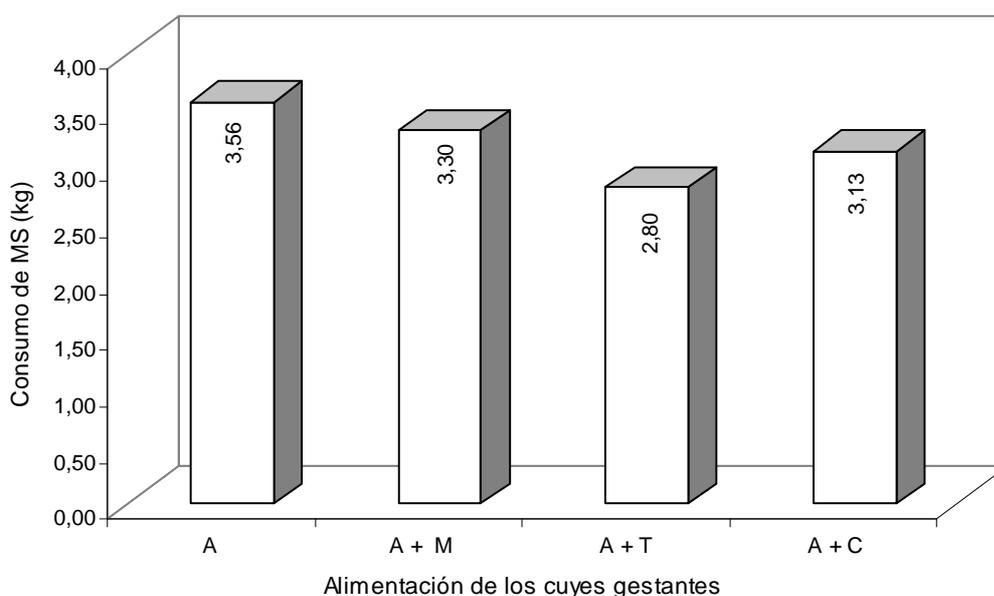


Gráfico 1. Consumo total de materia seca.

## **21. Peso de la cría al nacimiento (Kg)**

El peso de los gazapos al nacimiento de los cuyes que recibieron alfalfa + cebada registraron 0,1322 Kg en promedio, los cuales superan numéricamente de aquellos que consumieron Alfalfa + maíz, alfalfa y alfalfa + trigo con los cuales alcanzaron un peso promedio de 0.1262, 0.1241 y 0.1120 Kg, valores superiores a los reportados por Alviar, J. (2002), puesto que reporta que los cuyes al nacimiento en promedio es de 0,1033 Kg, siendo inferior a los reportados en la presente investigación, esto se debe al peso de las reproductores al iniciar el empadre, a la interacción genotipo - medio ambiente, ya que bajo condiciones optimas expresan el máximo de su potencial genético.

Sinchiguano, M. (2008), reporta los pesos al nacimiento obtenidos con forraje verde hidropónico de diferentes cereales (avena, cebada, maíz, trigo y vicia), y su efecto en la alimentación de cuyes, con pesos promedios de 0.157 - 0.167 Kg, Valores superiores a la presente investigación.

## **22. Peso de la camada al nacimiento (Kg)**

El grupo de animales al nacimiento pesaron 0,353 Kg que corresponde al tratamiento alfalfa + maíz, valores que superan numéricamente del resto de tratamientos, puesto que al suministrar alfalfa, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada la camada de gazapos pesaron 0,3108, 0,33722 y 0,3264 Kg respectivamente, esto se debe al número de gazapos por parto que influye en esta variable, según Casa, C. (2008), al estudiar el efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo alcanzó un peso de la camada de 0,258 a 0,318 kg, valores que se encuentran dentro de los parámetros registrados en la presente investigación.

## **23. Peso de la camada al destete (Kg)**

Al destete los animales que recibieron alfalfa + maíz pesaron 0,6984 Kg, valores que superan numéricamente de los animales que se alimentaron a base de alfalfa, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada con los cuales se alcanzaron pesos de

0,5723, 0,6754 y 0,6404 Kg respectivamente, esto se debe a los pesos al nacimiento que influyeron en el peso de la camada de los animales al destete y al manejo técnico desde el nacimiento.

#### **24. Tamaño de la camada al destete**

El tamaño de la camada al destete en promedio fue de 2.675 gazapos en promedio, pudiendo manifestar que los animales que recibieron alfalfa + maíz presentaron 2.90 gazapos destetados, aunque no difiere estadísticamente del resto de tratamientos, al suministrar alfalfa, alfalfa +cebada, alfalfa + trigo, se registraron 2.60 gazapos al destete respectivamente, determinando que no se registró mortalidad desde el nacimiento hasta el destete. Según Quinatoa, S. (2007), al estudiar la evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes encontró camadas de 2.3 – 2.9 gazapos, valores que se encuentran de los encontrados en la presente investigación.

Benítez, G. (2001), en su estudio sobre el uso de forraje verde hidropónico de cebada posterior a la etapa gestación - lactancia obtuvo al destete resultados promedios de 1.46 - 2.06 crías destetadas, valores inferiores a la presente investigación.

#### **25. Peso de las crías al destete (Kg)**

Los gazapos al destete pesaron en promedio 0,246 Kg, con un coeficiente de variación de 2.763 %, se puede observar que los animales que recibieron alfalfa + maíz, registraron un peso de 0,259 Kg por gazapo, que superan numéricamente de los animales que recibieron alfalfa, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada con los cuales se obtuvieron 0,2245, 0,2441 y 0,2565 Kg respectivamente. Al respecto Alviar, J. (2002), reporta que los gazapos al destete alcanzan un peso promedio de 0,2044 Kg, siendo inferiores a los registrados en la presente investigación, esto se debe al peso de las madres y al peso al nacimiento de los gazapos.

Sinchiguano, M. (2008), reporta los pesos promedios alcanzados con FVH de cebada 0,325 Kg, FVH de maíz con 0.321, solo alfalfa 0.314, FVH de avena 0.314, FVH de trigo 0.316 y FVH de vicia con 0.315 Kg. Observándose valores superiores a la presente investigación.

## **26. Peso de madre al destete (Kg)**

Las madres al destetar a sus crías pesaron en promedio 0,7692 Kg, con un coeficiente de variación de 10.979 %, se puede manifestar que los cuyes que se alimentaron con alfalfa pura, alcanzaron 0,8143 Kg, mientras que los que recibieron alfalfa + maíz, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada alcanzaron un peso de 0,734, 0,764 y 0,764 Kg respectivamente, aunque no se registró diferencia significativa entre los tratamientos. Esto se debe al número de gazapos y la producción láctea que la madre debe producir para alimentar a sus crías, mientras menos sea el número de gazapos por alimentar tiene mayor oportunidad de recuperar el peso hasta el destete.

## **G. CRECIMIENTO Y ENGORDE.**

### **8. Peso inicial (Kg)**

El peso inicial de los animales machos y hembras al inicio de la segunda etapa de la investigación fue de 0.205 Kg, y un coeficiente de variación de 5.557 %, al analizar los tipos de alimento, se puede manifestar que los animales que recibieron alfalfa, alfalfa + maíz, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada pesaron 0.21, 0.20, 0.20 y 0.20 kg respectivamente, entre los cuales no existió diferencias significativas. Sinchiguano, M. (2008), reporta que los cuyes a los 15 días de edad presentan pesos promedios de 0.323 Kg, valores superiores a la presente investigación.

### **9. Peso final (Kg)**

Los animales que recibieron alfalfa + maíz, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada permitieron registrar pesos de 1.04, 1.07 y 1.09 kg al finalizar el periodo de

engorde (gráfico 2), valores que difieren significativamente del tratamiento control con el cual se alcanzó 0.99 kg de peso, esto se debe a que si bien es cierto el alfalfa es la reina de las leguminosas, sin embargo de ello es necesario otros componentes energéticos como el de los cereales que permitan ganar mayor peso principalmente cuando se trata de animales que se van a utilizar para el engorde los mismos que deben tener un buen rendimiento a la canal, según Quinatoa, S. (2007). Al analizar evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes encontró animales con un peso final de 0,972 y 0,963 Kg, valores inferiores a los encontrados en la presente investigación, esto se deba a la influencia de los carbohidratos que requieren los animales en esta etapa de crecimiento y engorde de los animales.

Sinchiguano, M. (2008). Reporta los resultados obtenidos con diferentes tipos de FVH en la etapa de crecimiento - engorde obteniéndose el mayor peso con FVH de cebada con 0.968 Kg. Seguidos por FVH de maíz 0.953 Kg, FVH de Trigo y vicia con pesos de 0,948 y 0.945 Kg respectivamente. Observándose pesos inferiores a la presente investigación.

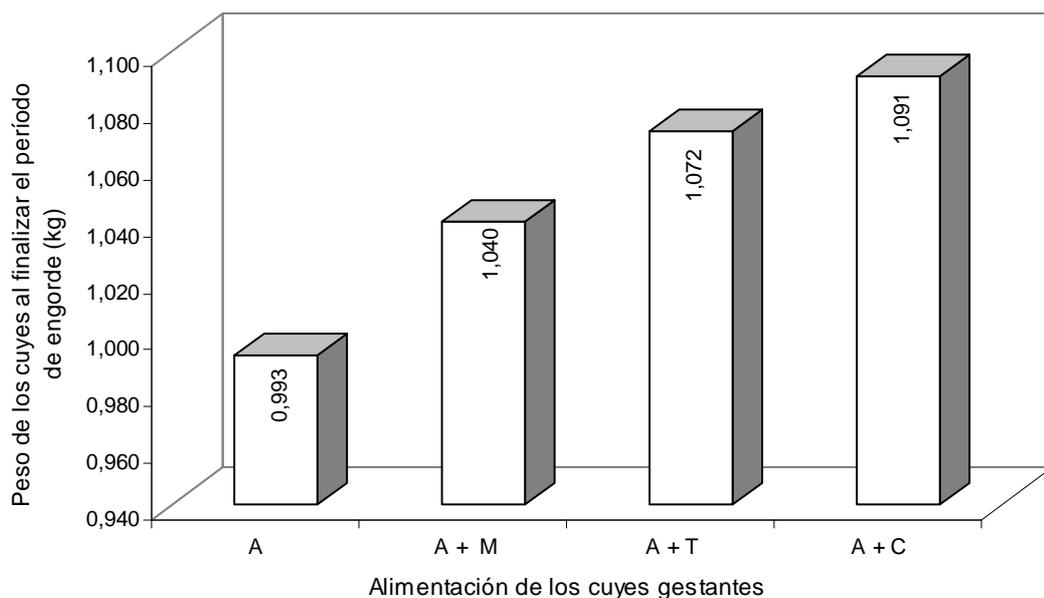


Gráfico 2. Peso final de los cuyes en la etapa de crecimiento – engorde.

## 10. Ganancia de peso (Kg)

Los cuyes que recibieron alfalfa + maíz, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada permitieron ganancia de peso de 0.83, 0.87 y 0.89 kg. (Gráfico 3), valores que se deben principalmente a los nutrientes que aportan los cereales incluidos a los de alfalfa, lo que hace que difiere significativamente ( $P < 0.01$ ), de los animales que consumieron únicamente alimento a base de alfalfa registrándose una ganancia de peso de 0.78 kg, peso que si bien es cierto no es bajo si comparamos con Alviar, J. (2002), quien manifiesta que el peso a la edad del empadre es de 0,700 Kg en machos y hembras 0,540 Kg, son inferiores a los alcanzados incluso con el tratamiento basado en alfalfa, al comparar los resultados según Quinatoa, S. (2007). El mismo que estudió la evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes encontró ganancias de peso de 0,566 y 0,547 Kg, los cuales son inferiores a los de la presente investigación por los que se puede manifestar que los cereales como fuente de energía en los cuyes es indispensable para generar tejido muscular en los animales.

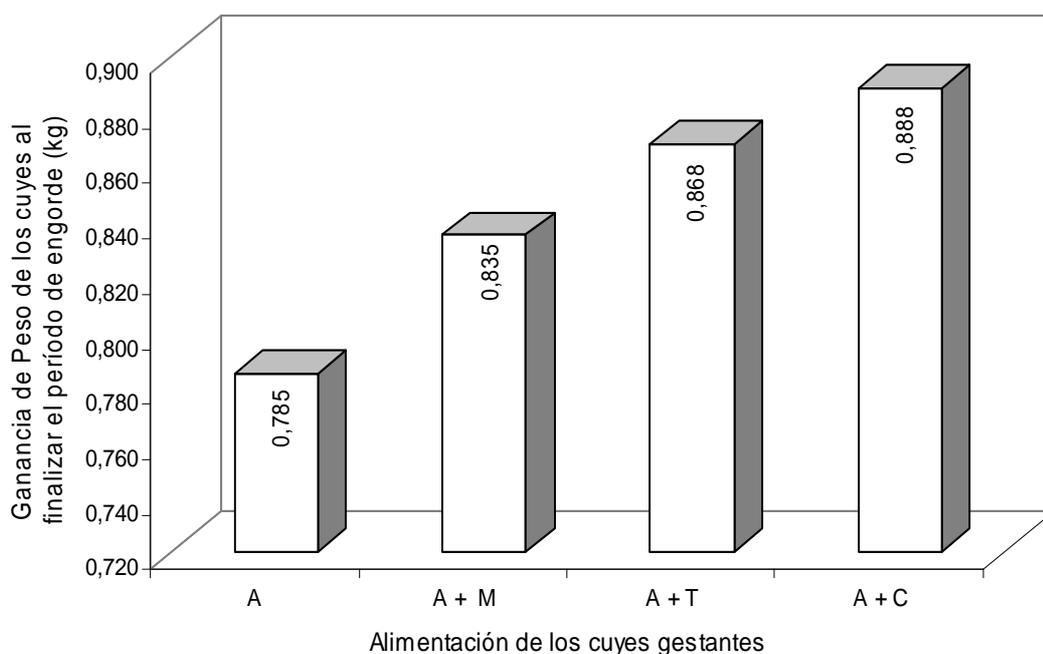


Gráfico 3. Ganancia de peso de los cuyes.

## **11. Consumo de alimento (Kg/MS)**

El consumo de alimento promedio de los cuyes desde el destete hasta el engorde, en promedio fue de 7.951 kg, aunque entre los diferentes tratamientos, no existe diferencias estadísticas, puesto que al suministrar alfalfa, alfalfa + maíz, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada registraron consumo de 7.84, 7.97, 8.00 y 7.99 kg de materia seca respectivamente. Según Casa, C. (2008), al estudiar el efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo en la alimentación de cuyes obtuvo un consumo de forraje de 6.71 kg, valores inferiores al presentado en la presente investigación, esto se debe a que el presente autor suministra un material con un alto contenido de agua, el mismo que de alguna manera impide el consumo de materia seca.

Sinchiguano, M. (2008). Obtuvo el consumo total de materia seca durante las etapas de crecimiento - engorde con FVH con diferentes tipos de cereales respecto al alfalfa con un consumo de 4.288 Kg de FVH de avena 4.251, FVH de cebada 4.249, FVH de maíz 4.525, FVH de trigo y vicia 4.252 y 4.251 Kg. Respectivamente, valores inferiores a la presente investigación. esto influenciado por el contenido de humedad de los alimentos.

## **12. Conversión alimenticia**

Los animales más eficientes desde el destete hasta el engorde fueron aquellos que se suministraron alfalfa + cebada, alfalfa + trigo y alfalfa + maíz con los cuales se registraron 9.10, 9.33 y 9.62 kg de alimento por kg de ganancia de peso, los cuales difieren significativamente del tratamiento control con el cual se registró 10.02 Kg de alimento /kg de ganancia de peso. (Gráfico 4), esto se debe a que los carbohidratos de los cereales son de gran importancia en la ganancia de peso de los animales hasta la etapa de engorde, según Quinatoa, S. (2007), el mismo que estudió la evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes encontró conversiones de 8.258 y 8.120, valores que se acercan a lo encontrado en la presente investigación.

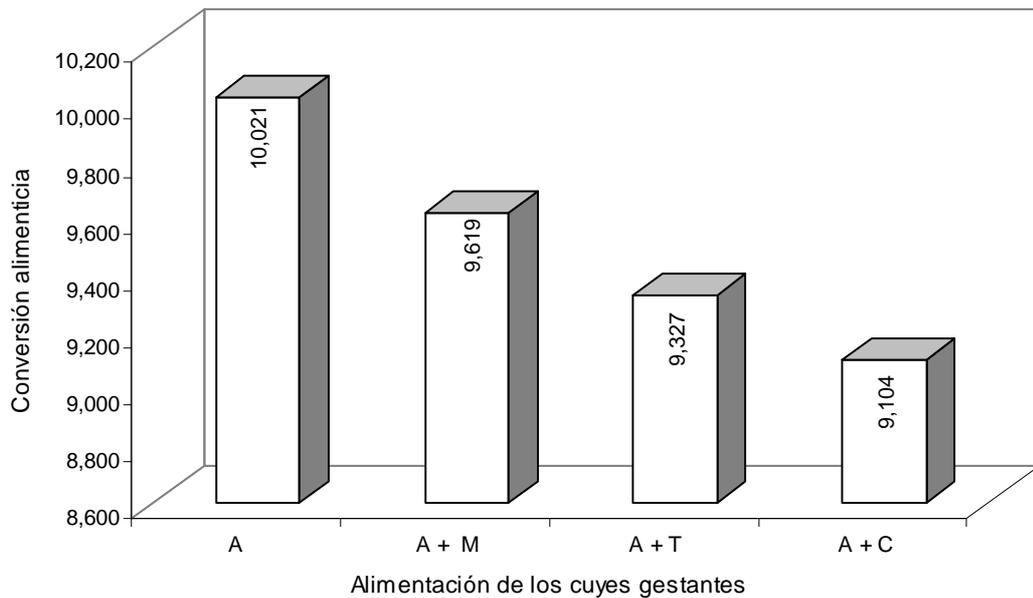


Gráfico 4. Conversión alimenticia de los cuyes.

### 13. Peso a la canal (Kg)

Los animales que mayor peso a la canal alcanzaron fueron aquellos que consumieron alfalfa + cebada, alfalfa + trigo y alfalfa + maíz con los cuales se registraron 0.82, 0.81 y 0.79 kg, valores que superan estadísticamente ( $P < 0.01$ ), de los cuyes que se alimentaron a base de alfalfa únicamente con el cual se alcanzó 0.72 kg de peso a la canal. (Gráfico 5), los que significa que los productos energéticos como los cereales juegan un papel importante en la alimentación de cuyes. Según Quinatoa, S. (2007), al estudiar la evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes encontró animales con 0,667 y 0,601 Kg de peso a la canal, valores inferiores a los encontrados en la presente investigación, de la misma manera al comparar con Casa, C. (2008), el mismo que estudió el efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo en la alimentación de cuyes encontró pesos de 0,739 y 0,960 Kg. Sinchiguano, M. (2008). Obtuvo pesos a la canal de 0.792 - 0.675 kg respectivamente valores encontrados en la presente investigación.

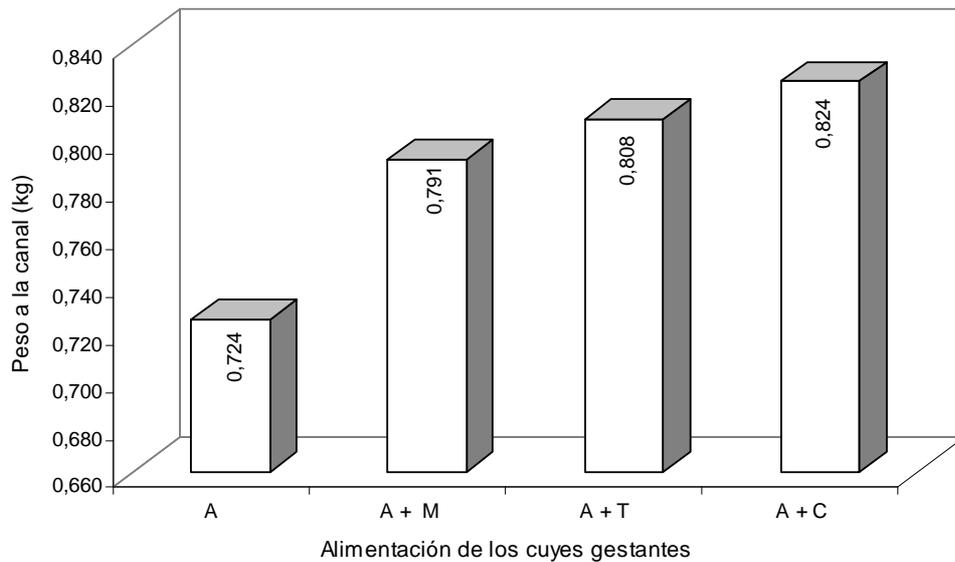


Gráfico 5. Peso a la canal de los cuyes alimentados con diferentes tipos de alimento.

#### 14. Rendimiento a la canal (%)

Los cuyes que mayor rendimiento a la canal alcanzaron fueron aquellos que recibieron alfalfa + maíz, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada, con los cuales se registraron 76.14, 75.38 y 75.44 %, los mismos que difieren estadísticamente ( $P < 0.01$ ), del tratamiento control con el cual se alcanzó 72.92 %, esto significa que el alfalfa por el alto contenido de fibra hace que sea menos eficiente en el rendimiento a la canal. Según Casa, C. (2008), al estudiar el efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo en la alimentación de cuyes reportó rendimientos a la canal de 78.81 y 80.48 %, siendo superiores a los reportados en la presente investigación. Cargua, E. (2003). Registra rendimientos a la canal con tratamientos de FH 40, FH 30, FH 20 y FH 10 con 75.37, 73.18, 72.69 y 69.91% valores encontrados en la presente investigación.

## **H. CRECIMIENTO Y ENGORDE EN FUNCIÓN DEL SEXO**

### **8. Peso inicial (kg)**

Los cuyes machos al inicio de la investigación tuvieron una ligera ventaja de 0.21 kg con relación al peso de las hembras de 0.20 kg, valores entre los cuales no existió diferencias estadísticas. Sinchiguano, M. (2008), indica en su investigación sobre la utilización de forraje hidropónico de cebada, maíz, trigo, cebada y vicia con pesos iniciales homogéneos de 0.323 Kg en machos y 0.232 Kg en hembras, valores superiores a la presente investigación.

### **9. Peso final (kg)**

Los cuyes machos al finalizar el período de engorde fue de 1.12 kg, los mismos que fueron significativos ( $P < 0.01$ ), resultados expuesto en el cuadro 14, esto se debe a que los machos por lo general tienen una mayor capacidad de ganar peso no sí con los cuyes hembras.

Sinchiguano, M. (2008), indica en su investigación sobre la utilización de forraje hidropónico de cebada, maíz, trigo, cebada y vicia con pesos finales de 0.965 Kg en machos mientras que el menor peso fueron las hembras con 0.913 Kg en valores superiores a la presente investigación. Valores inferiores a la presente investigación en machos y en hembras valores similares.

Cuadro 14. COMPORTAMIENTO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTO EN CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Variables	Tipos de alimentación				CV %	Media	Sign	Prob
	A	A + M	A + T	A + C				
Peso inicial, (Kg).	0,21	0,20	0,20	0,20	5.557	0,205		
Peso final, (Kg).	0,99 b	1,04 a	1,07 a	1,09 a	2.593	1,049	**	< 0.001
Ganancia de peso (Kg).	0,78 b	0,83 a	0,87 a	0,89 a	3.312	0,844	**	< 0.001
Consumo de alimento (Kg/MS).	7,84 a	7,97 a	8,00 a	7,99 a	4.990	7,951	ns	0.793
Conversión alimenticia	10,02 a	9,62 b	9,33 b	9,10 b	5.395	9,518	**	0.002
Peso a la canal (Kg).	0,72 b	0,79 ab	0,81 a	0,82 a	2.465	0,787	**	< 0.001
Rendimiento a la canal (%).	72,92 c	76,14 b	75,38 a	75,44 a	1.186	74,969	**	< 0.001

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 0.05.

\*\* : Diferencias significativas (P < 0.01).

\* : Diferencias significativas (P < 0.05).

CV %: Coeficiente de variación (%).

## 10. Ganancia de peso (kg)

Los cuyes machos alcanzaron 0.91 kg de ganancia de peso desde el destete hasta la edad apta para el consumo, mientras que las cuyes hembras, alcanzaron apenas 0.77 kg de este indicador, valores expuestos en el cuadro 15, esto se debe a las características sexuales de machos y hembras determinan la transformación del alimento en peso de los animales, posiblemente en este proceso intervengan las hormonas tanto masculinas como femeninas para ganar peso. Sinchiguano, M. (2008), obtiene bajo el efecto del uso de FVH de diferentes cereales en la alimentación de cuyes con ganancias promedios de 0.641 Kg y en hembras con 0.589 Kg valores inferiores a la presente investigación esta variabilidad se debe al manejo técnico y al tipo y forma de alimentación que se implementa en las diferentes etapas biológicas del cuy.

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO BIOLÓGICO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Variables	Sexo de los cuyes		Sign	Prob
	Machos	Hembras		
Peso inicial, (Kg).	0,21	0,20		
Peso final, (Kg).	1,12 a	0,98 b	**	< 0.001
Ganancia de peso (Kg).	0,91 a	0,77 b	**	< 0.001
Consumo de alimento (Kg/MS)	7,91 a	7,99 a	Ns	0.558
Conversión alimenticia	8,72 b	10,32 a	**	< 0.001
Peso a la canal (Kg).	0,84 a	0,73 b	**	< 0.001
Rendimiento a la canal (%).	75,37 b	74,56 a	**	0.006

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5%.

\*: Significativo (P < 0.05).

\*\* : Diferencias altamente significativas (P < 0.01).

ns: Diferencia no significativa.

## 11. Consumo de alimento (kg)

Las cuyas hembras fueron aquellas que consumieron 7.99 kg de materia seca, aunque no difiere significativamente, los cuyes machos apenas consumieron 7.91 kg de materia seca. Cargua, E. (2003), en el consumo total de alimento en el estudio de forraje hidropónico de cebada en balanceado para la alimentación de cuyes registra mayor consumo en las etapas de crecimiento – engorde las cual registra consumos en machos de 3.161 Kg valores inferiores a la presente

investigación. Esto se debe a la restricción que tienen estos tratamientos cuando se combina un cereal mas una leguminosa.

### **Conversión alimenticia**

Los cuyes machos fueron aquellos que convirtieron 8.72 kg de alimento en 1 kg de ganancia de peso de los animales, mientras que las cuyas hembras los utilizaron 10.32 kg de materia seca para convertir en un kg de ganancia de peso, valores entre los cuales existen diferencias estadísticas, esto se debe a que la actividad hormonal de los machos influyen en la conversión alimenticia mientras que las hembras no convierten el alimento de la misma manera. Sinchiguano, M. (2008), bajo el efecto del forraje hidropónico de diferentes cereales en la investigación de cuyes en la etapa crecimiento engorde, se observa conversiones alimenticias con una media de 7.23 Kg de materia seca para ganar un Kg ganancia de peso. Con un Rendimiento menor a la presente siendo más eficientes estos animales con FVH.

### **12. Peso a la canal (kg)**

Los cuyes machos alcanzaron un peso a la canal de 0.84 kg mientras que las hembras 0.73 kg, entre los cuales se determinó diferencias estadísticas ( $P < 0.01$ ), esto se debe a la influencia hormonal de los animales machos que favorece a la generación de tejido muscular que se analiza como peso a la canal. Sinchiguano, M. (2008), bajo el efecto del forraje hidropónico de diferentes cereales en la investigación de cuyes en la etapa crecimiento engorde presentaron pesos a la canal en machos de 0.751 Kg y en hembras 0.705 Kg. pesos a la canal encontrados en la presente investigación.

### **13. Rendimiento a la canal (%)**

En cuanto al rendimiento a la canal, los cuyes machos fueron aquellos que alcanzaron un rendimiento a la canal de 75.37 %, mientras que las hembras registraron 74.56 %, entre los cuales se encuentra diferencias estadísticas, por lo que se puede manifestar que esta diferencia se debe principalmente al sexo de

los animales y a la acción hormonal, puesto que a partir de los 21 días en hembras y 30 días en los machos en esta especie las glándulas sexuales producen hormonas sexuales que intervienen en la generación de peso lo que se refleja en el rendimiento a la canal en los cuyes machos.

## **I. CRECIMIENTO Y ENGORDE EN FUNCIÓN DE LA INTERACCIÓN**

### **8. Peso Inicial (kg)**

Los cuyes machos que se evaluaron con la alimentación a base de alfalfa, alfalfa + maíz, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada al iniciar la segunda etapa de investigación tuvieron pesos de 0.213, 0.203, 0.204 y 0.201 kg, mientras que las hembras pesaron 0.202, 0.207, 0.203 y 0.206 kg respetivamente, entre los cuales no registro diferencias estadísticas.

### **9. Peso final (kg)**

Al finalizar la investigación, los cuyes machos que recibieron un alimento a base de alfalfa + trigo y alfalfa + cebada alcanzaron pesos de 1.154 y 1.195 kg respetivamente ( $P < 0.01$ ), superando estadísticamente de los cuyes machos que recibieron únicamente alfalfa en su dieta, puesto que registró 1.024 kg al concluir la investigación, por lo que se puede manifestar que al aplicar el trigo y la cebada como suplemento energético, este favorece a que los animales alcancen mejores pesos, lo que no ocurre con los cuyes que recibieron otros tratamientos de la misma manera las hembras.

### **10. Ganancia de peso (kg)**

Los cuyes machos que recibieron un alimento a base de alfalfa + trigo y alfalfa + cebada alcanzaron ganancias de pesos de 0.949 y 0.994 kg, valores que difieren significativamente ( $P < 0.01$ ), del resto de tratamientos, principalmente de los cuyes machos que recibieron una alimentación a base de alfalfa con el cual se registró 0.811 kg, esta diferencia se debe a que al suministrar alimentos energéticos, los animales alcanzaron a ganar más peso, gracias a los

carbohidratos que poseen estos, no así la alfalfa, si bien es cierto dispone de un alto porcentaje de proteína, la misma que no compensa el requerimiento de energía, la cual se expresa en la ganancia de peso de los animales.

#### **11. Consumo de alimento (kg)**

Los cuyes machos que recibieron alfalfa + cebada y las cuyas hembras que se alimentaron con alfalfa + maíz y maíz + trigo registraron un consumo de 8.163, 8.008 y 8.240 kg de materia seca, aunque no difieren significativamente del resto de animales superan aquellos cuyes machos que disponían en su dieta alfalfa + trigo con los cuales se obtuvo un consumo de 7.761 kg de materia seca consumida.

#### **12. Conversión alimenticia**

Los cuyes más eficientes fueron los machos que recibieron en su dieta alfalfa + trigo, alfalfa + cebada y alfalfa + maíz con los cuales se registraron conversiones de 8.174, 8.214 y 8.838 kilogramos de alimento balanceado por kg de ganancia de peso obtenido, los cuales superan estadísticamente de los animales hembras que consumieron alfalfa, alfalfa + maíz y alfalfa + trigo con los cuales se obtuvo conversiones de 10.407, 10.400 y 10.479 kg de alimento balanceado para obtener un kg de ganancia de peso, esto se debe al sexo de los animales.

#### **13. Peso a la canal (kg)**

El mayor peso a la canal se obtuvo con los cuyes machos que se alimentaron a base de alfalfa + trigo y alfalfa + maíz registrando 0.910 y 0.874 kg de peso a la canal, los cuales difieren estadísticamente del resto de tratamientos, principalmente de los cuyes machos que recibieron alfalfa, hembras que recibieron alfalfa, alfalfa + maíz, alfalfa + trigo y alfalfa + cebada con los cuales se obtuvieron 0.758, 0.690, 0.750, 0.742 y 0.738 kg peso a la canal respectivamente, (Cuadro 16). Se debe a la influencia del sexo y el efecto de la alimentación, lo que hizo que se exprese en esta variable en los animales.

#### **14. Rendimiento a la canal**

Los cuyes machos que recibieron alfalfa + cebada, alfalfa + trigo y las cuyas hembras que consumieron alfalfa + maíz alcanzaron rendimientos a la canal de 76.181, 75.786 y 76.770 % siendo superiores estadísticamente ( $P < 0.01$ ), del resto de tratamientos, (cuadro 16). Esto se debe al efecto de los cereales que consumieron los animales. Cargua, E. (2003), en el estudio de forraje hidropónico de cebada en balanceado para la alimentación reporta rendimientos a la canal, obteniéndose el mejor rendimiento al tratamiento con machos con 73. 153 % valor inferior a la presente investigación, esto se debe al periodo que permanecen en cada etapa y a duración del periodo de lactancia si es de 14, 21 o 28 días de destete.

Cuadro 16. COMPORTAMIENTO DE LOS DIFERENTES TIPOS DE ALIMENTO Y SEXO DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

Variables	Interacción (alimento x Sexo de los cuyes)								Sign	Prob
	A0B1	A0B2	A1B1	A1B2	A2B1	A2B2	A3B1	A3B2		
Peso inicial, (Kg).	0,213	0,202	0,203	0,207	0,204	0,203	0,201	0,206		
Peso final, (Kg).	1,024 c	0,961 d	1,102 b	0,977 d	1,154 a	0,990 d	1,195 a	0,988 d	**	< 0.001
Ganancia de peso (Kg).	0,811 c	0,759 e	0,900 b	0,770 d	0,949 a	0,786 d	0,994 a	0,782 d	**	< 0.001
Consumo de alimento (Kg/MS).	7,79 a	7,89 a	7,94 a	8,01 a	7,76 a	8,24 a	8,16 a	7,82 a	ns	0.165
Conversión alimenticia.	9,63 b	10,41 a	8,84 c	10,40 a	8,17 d	10,48 a	8,21 d	9,99 b	*	0.0187
Peso a la canal (Kg).	0,76 c	0,69 d	0,83 b	0,75 c	0,87 a	0,74 c	0,91 a	0,74 c	**	< 0.001
Rendimiento a la canal (%).	74,03 c	71,81 d	75,50 c	76,77 a	75,79 b	74,98 b	76,18 b	74,69 a	**	0.001

Letras iguales no difieren significativamente según Duncan al 5%.

Ns: no significativo.

\*: Signifiativo (P < 0.05).

\*\* : Altamente significativo (P < 0.01).

## J. RELACIÓN BENEFICIO / COSTO

En el período de gestación y lactancia se puede observar que la utilización de Alfalfa + maíz permitió un mejor beneficio costo (1.435), expuesto en el cuadro 17. Esto se deba a que se tiene un mayor número de crías destetos, mientras que con el tratamiento a base de alfalfa + cebada se tiene el menor beneficio costo (1.345).

En el periodo de crecimiento y engorde la utilización únicamente de alfalfa permitió el mejor beneficio costo (1.13), mientras que la utilización de los cereales si bien es cierto mejora los pesos, pero esto no garantiza un mejor precio puesto que los cuyes no se vende por peso.

Cuadro 17. INGRESOS Y EGRESOS.

Detalle	Unidad	Cantidad	P Unit	Tratamientos			
				Alfalfa	A + Maíz	A + Trigo	A + cebada
Etapas de Gestación y lactancia							
Animales	Unidad	44,000	6,000	6.600	6.600	6.600	6.600
Alfalfa	kg	9,718	0,08	0,285	0,189	0,147	0,157
Cereal	kg	3,070	0,220	0,000	0,208	0,211	0,256
Desinfectante	lt	1,000	5,000	1,250	1,250	1,250	1,250
Mano de obra				2,000	2,000	2,000	2,000
<b>Egreso</b>				<b>10,135</b>	<b>10,247</b>	<b>10,208</b>	<b>10,263</b>
Número de crías				2,600	2,900	2,600	2,600
Precio				3,000	3,000	3,000	3,000
Ing/venta cria				7,800	8,700	7,800	7,800
Ingreso/madres				6,000	6,000	6,000	6,000
<b>Ingreso total</b>				<b>13,800</b>	<b>14,700</b>	<b>13,800</b>	<b>13,800</b>
<b>B/Costo</b>				<b>1,362</b>	<b>1,435</b>	<b>1,352</b>	<b>1,345</b>
Etapas de crecimiento – engorde							
Animales	Unidad	80,000	3,000	3,000	3,000	3,000	3,000
Alfalfa	kg	25,444	0,08	0,502	0,510	0,512	0,511
Cereal	kg	6,361	0,220	0,000	0,351	0,352	0,352
Desinfectante	lt		5,000	1,250	1,250	1,250	1,250
Mano de obra				1,000	1,000	1,000	1,000
<b>Total Egresos</b>				<b>5,752</b>	<b>6,111</b>	<b>6,114</b>	<b>6,113</b>
<b>Ing/venta cria</b>				<b>6,500</b>	<b>6,500</b>	<b>6,500</b>	<b>6,500</b>
<b>B/Costo</b>				<b>1,130</b>	<b>1,064</b>	<b>1,063</b>	<b>1,063</b>

Costos en el Jatun CEM: Costos alfalfa de 60 Kg 5 \$. Costo de cuy pie de cría 3 \$. Costo de cuy para faena 6,5 \$. Costo de cuy reproductores 6,0 \$.

## **V. CONCLUSIONES**

1. La utilización de alfalfa y trigo + alfalfa permitieron obtener 0,106 y 0,105 kg de ganancia de peso en las cuyas en la etapa de gestación y lactancia y un consumo de alimento de 3.56 y 2.80 kg respectivamente.
2. El mayor número de gazapos fué de 3 en promedio que corresponde a los animales que consumieron alimento a base de alfalfa + trigo, de la misma manera fue en este tratamiento que se presentó un gazapo muerto en la etapa de lactancia aunque no se puede atribuir al efecto del tratamiento.
3. El mayor peso de los gazapos al nacimiento se observó con los animales que se alimentaron con alfalfa + cebada registrándose un peso de 0,1322 Kg, seguido del tratamiento a base de alfalfa + maíz con el cual se observaron pesos de 0,1262 Kg. y consecuentemente obtuvieron este ultimo tratamiento en mención un peso al destete de 0,259 Kg en promedio.
4. En la etapa de crecimiento y engorde, al suministrar cereales como el maíz, trigo y cebada permitieron alcanzar mejores parámetros productivos en los cuyes como el caso de la conversión alimenticia de 9.10 y un rendimiento a la canal del 75.44 % que corresponde a los animales que se alimentaron a base de alfalfa + cebada.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. La utilización de cereales en la etapa de gestación y lactancia dentro de los parámetros productivos y reproductivos se observa mas consumo de materia seca mientras que en el resto no influyo.
2. Al obtener los mejores parámetros productivos en los cuyes al adicionar cereales en la etapa de crecimiento y engorde, se debe suministrar estos suplementos ricos en energía (carbohidratos).
3. Se recomienda replicar la presente investigación, debido a que los resultados expuestos, no son parámetros definitivos ya que pueden variar por factores intrínsecos y extrínsecos donde se la desarrolle.

## **VII. LITERATURA CITADA**

1. ALIAGA, R.L. 1974. Factores que influyen en el peso al nacimiento y algunas correlaciones halladas aplicables a la selección, investigaciones en cuyes. sn. st. Universidad Nacional del Centro Huancayo, Perú. se. pp. 40, 41.
2. ALIAGA, R.L. 1976. Parición y destete de cobayos. Primer curso nacional de cuyes, sn. st. EEA La Molina, EEA Santa Ana, Perú. se. pp. 61, 62.
3. ALIAGA, R.L. Rodríguez, H. y Braul, E. 1984. Efectos del macho como medio de acortar el periodo de parición en cuyes. VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), st. Lima, Perú, se. pp. 25,26,27
4. ALIAGA, R.L., Rodríguez, H., Borja, A. y Nuñez, E. 1984. Sistema de empadre con flushing en cuyes. VII científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), st. Lima, Perú, se. pp. 12,13,14.
5. ALTAMIRANO, A. 1986. La importancia del cuy: un estudio preliminar y nutrición. sn. st. Lima, Perú, se. Serie investigaciones N°8.p 61.
6. ALVARADO, M.P. 1974. Formas de alimentación y la influencia de la castración de cobayos. sn. st. Universidad Nacional del Centro, Huancayo, Perú. se. p. 77.
7. ALVIAR, J. 2002. Manual Agropecuario. Tecnologías Orgánicas de la granja Integral Autosuficiente. sn. st. Bogotá – Colombia. Edit. Limerin. pp 465 – 471.
8. AREVALO, G.L. 1982. Alimentación y parámetros genéticos de peso de camada al nacimiento y al destete en cuyes (*Cavia porcellus*). sn. st. Lima, Perú. edit. UNA la Molina. pp. 35, 36, 37.

9. ARTHUR, G.H. Noakes, D.E. y Pearson, H. 1991. Alimentación y Reproducción y obstetricia en veterinaria. sn. st. Barcelona, España Edit. McGraw-Hill. pp. 89, 90, 91.
10. BENITEZ, G. 2001. Utilización del forraje verde hidropónico de cebada en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación - lactancia. Tesis de Grado Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.sn. st. Riobamba, Ecuador. se. p 125.
11. CASA. C. 2008. Efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo en la alimentación de cuyes. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. sn. st. Riobamba, Ecuador. se. p. 67.
12. CARGUA, E. 2003. Utilizando del forraje hidropónico de cebada en el balanceado para la utilización en cuyes durante las etapas de gestación – lactancia y crecimiento engorde, Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. sn. st. Riobamba, Ecuador. se. p 154.
13. QUINATOA. S. 2007. Evaluación de diferentes niveles de harina de retama más melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes. Tesis de grado. Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. sn. st. Riobamba, Ecuador. se. pp. 35-80.
14. SINCHIGUANO, M. 2008. Producción de forraje verde hidropónico de diferentes cereales (avena, cebada, maíz, trigo y vicia) y su efecto en la alimentación de cuyes, Escuela de Ingeniería Zootécnica. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. sn. st. Riobamba, Ecuador. se. p. 49.

# **ANEXOS**

Anexo 1. Peso inicial, (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	752,00	703,00	824,00	892,00
II	950,00	588,00	769,00	632,00
III	685,00	615,00	661,00	937,00
IV	778,00	641,00	728,00	591,00
V	669,00	860,00	632,00	605,00
VI	670,00	826,00	923,00	606,00
VII	697,00	906,00	612,00	622,00
VIII	907,00	742,00	775,00	658,00
IX	717,00	585,00	663,00	879,00
X	769,00	619,00	912,00	1004,00
Suma	7594,00	7085,00	7499,00	7426,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	581863,600				
Tratamientos	3,00	14733,400	4911,133	0,312	2,866	4,377
Error	36,00	567130,200	15753,617			
CV %			16,959			
Media			740,100			
Sx			39,691			

ADEVA A JUSTADO.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	190,952				
Tratamientos	3,00	5,320	1,773	0,344	2,866	4,377
Error	36,00	185,632	5,156			
CV %			8,374			
Media			27,117			
Sx			0,718			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	759,40	a
A + M	708,50	a
A + T	749,90	a
A + C	742,60	a

Anexo 2. Peso postparto (kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	839,00	815,00	942,00	995,00
II	1094,00	620,00	882,00	734,00
III	804,00	641,00	739,00	1042,00
IV	873,00	740,00	776,00	711,00
V	772,00	910,00	759,00	702,00
VI	762,00	915,00	1122,00	667,00
VII	820,00	996,00	724,00	715,00
VIII	999,00	846,00	894,00	752,00
IX	850,00	712,00	699,00	985,00
X	846,00	742,00	1016,00	1100,00
Suma	8659,00	7937,00	8553,00	8403,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	696332,400				
Tratamientos	3,00	30429,200	10143,067	0,548	2,866	4,377
Error	36,00	665903,200	18497,311			
CV %			16,214			
Media			838,800			
Sx			43,009			

ADEVA AJUSTADO.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	202,425				
Tratamientos	3,00	9,459	3,153	0,588	2,866	4,377
Error	36,00	192,967	5,360			
CV %			8,018			
Media			28,875			
Sx			0,732			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	865,90	a
A + M	793,70	a
A + T	855,30	a
A + C	840,30	a

Anexo 3. Ganancia de peso, (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	87,00	112,00	118,00	103,00
II	144,00	32,00	113,00	102,00
III	119,00	26,00	78,00	105,00
IV	95,00	99,00	48,00	120,00
V	103,00	50,00	127,00	97,00
VI	92,00	89,00	199,00	61,00
VII	123,00	90,00	112,00	93,00
VIII	92,00	104,00	119,00	94,00
IX	133,00	127,00	36,00	106,00
X	77,00	123,00	104,00	96,00
Suma	1065,00	852,00	1054,00	977,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	39880,400				
Tratamientos	3,00	2889,800	963,267	0,937	2,866	4,377
Error	36,00	36990,600	1027,517			
CV %			32,477			
Media			98,700			
Sx			10,137			

ADEVA AJUSTADO.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	1,212				
Tratamientos	3,00	0,111	0,037	1,213	2,866	4,377
Error	36,00	1,101	0,031			
CV %			8,899			
Media			1,965			
Sx			0,055			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	106,50	a
A + M	85,20	a
A + T	105,40	a
A + C	97,70	a

Anexo 4. Número crías por parto.

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	3,00	3,00	4,00	4,00
II	2,00	2,00	3,00	2,00
III	2,00	2,00	2,00	3,00
IV	3,00	2,00		2,00
V	2,00	4,00	2,00	2,00
VI	3,00	4,00	4,00	2,00
VII	4,00	4,00	3,00	1,00
VIII	2,00	3,00	3,00	2,00
IX	2,00	2,00	3,00	4,00
X	3,00	3,00	3,00	4,00
Suma	26,00	29,00	27,00	26,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	26,923				
Tratamientos	3,00	1,223	0,408	0,555	2,874	4,396
Error	35,00	25,700	0,734			
CV %			30,944			
Media			2,769			
Sx			0,271			

ADEVA A JUSTADO.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	2,501				
Tratamientos	3,00	0,130	0,043	0,641	2,874	4,396
Error	35,00	2,371	0,068			
CV %			9,841			
Media			2,645			
Sx			0,082			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	2,60	a
A + M	2,90	a
A + T	3,00	a
A + C	2,60	a

Anexo 5. Número de crías al destete.

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	3,00	3,00	4,00	4,00
II	2,00	2,00	3,00	2,00
III	2,00	2,00	2,00	3,00
IV	3,00	2,00	0,00	2,00
V	2,00	4,00	2,00	2,00
VI	3,00	4,00	4,00	2,00
VII	4,00	4,00	3,00	1,00
VIII	2,00	3,00	3,00	2,00
IX	2,00	2,00	3,00	4,00
X	3,00	3,00	3,00	4,00
Suma	26,00	29,00	27,00	26,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	34,400				
Tratamientos	3,00	0,600	0,200	0,213	2,866	4,377
Error	36,00	33,800	0,939			
CV %			35,888			
Media			2,700			
Sx			0,306			

ADEVA AJUSTADO.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	2,501				
Tratamientos	3,00	0,130	0,043	0,641	2,874	4,396
Error	35,00	2,371	0,068			
CV %			9,841			
Media			2,645			
Sx			0,082			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	2,60	a
A + M	2,90	a
A + T	2,70	a
A + C	2,60	a

Anexo 6. Mortalidad (%).

RESULTADOS EXPERIMENTALES				
Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	0,00	0,00	0,00	0,00
II	0,00	0,00	0,00	0,00
III	0,00	0,00	0,00	0,00
IV	0,00	0,00	0,00	0,00
V	0,00	0,00	0,00	0,00
VI	0,00	0,00	0,00	0,00
VII	0,00	0,00	0,00	0,00
VIII	0,00	0,00	0,00	0,00
IX	0,00	0,00	0,00	0,00
X	0,00	0,00	0,00	0,00
Suma	0,00	0,00	0,00	0,00

Anexo 7. Consumo de Cereal, (Kg/ MS).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	0,00	0,96	0,96	1,16
II	0,00	0,95	0,96	1,16
III	0,00	0,95	0,96	1,16
IV	0,00	0,95	0,96	1,16
V	0,00	0,95	0,96	1,16
VI	0,00	0,95	0,96	1,16
VII	0,00	0,95	0,96	1,16
VIII	0,00	0,95	0,96	1,16
IX	0,00	0,95	0,96	1,16
X	0,00	0,95	0,96	1,16
Suma	0,00	9,47	9,60	11,64

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	8,152				
Tratamientos	3,00	8,152	2,717	1086939,317	2,866	4,377
Error	36,00	0,000	0,000			
CV %			0,206			
Media			0,768			
Sx			0,000			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	0,00	c
A + M	0,95	b
A + T	0,96	b
A + C	1,16	a

Anexo 8. Consumo de alfalfa, (Kg/MS).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	3,74	2,36	1,84	1,96
II	3,54	2,36	1,84	1,96
III	3,54	2,36	1,84	1,96
IV	3,54	2,36	1,84	1,96
V	3,54	2,36	1,84	1,96
VI	3,54	2,36	1,84	1,96
VII	3,54	2,36	1,84	1,96
VIII	3,54	2,36	1,84	1,96
IX	3,54	2,36	1,84	1,96
X	3,54	2,36	1,84	1,96
Suma	35,59	23,57	18,39	19,63

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	18,514				
Tratamientos	3,00	18,478	6,159	6159,300	2,866	4,377
Error	36,00	0,036	0,001			
CV %			1,302			
Media			2,430			
Sx			0,010			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	3,56	a
A + M	2,36	b
A + T	1,84	c
A + C	1,96	c

Anexo 9. Consumo total de alimento, (Kg/ MS).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	3,74	3,31	2,80	3,13
II	3,54	3,30	2,80	3,13
III	3,54	3,30	2,80	3,13
IV	3,54	3,30	2,80	3,13
V	3,54	3,30	2,80	3,13
VI	3,54	3,30	2,80	3,13
VII	3,54	3,30	2,80	3,13
VIII	3,54	3,30	2,80	3,13
IX	3,54	3,30	2,80	3,13
X	3,54	3,30	2,80	3,13
Suma	35,59	33,04	27,99	31,27

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	3,096				
Tratamientos	3,00	3,060	1,020	1017,444	2,866	4,377
Error	36,00	0,036	0,001			
CV %			0,990			
Media			3,197			
Sx			0,010			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	3,56	a
A + M	3,30	b
A + T	2,80	c
A + C	3,13	b

Anexo 10. Peso de la cría al nacimiento, (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	102,67	106,33	107,00	124,75
II	127,00	150,00	105,00	147,50
III	146,00	157,50	103,00	101,67
IV	98,67	133,00		143,00
V	133,50	109,00	116,50	135,00
VI	111,00	107,00	122,50	160,00
VII	99,75	122,00	95,00	168,00
VIII	157,50	99,33	120,33	125,50
IX	151,00	148,00	104,33	109,00
X	114,00	130,33	134,67	108,50
Suma	1241,08	1262,50	1008,33	1322,92

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	16059,923				
Tratamientos	3,00	2026,237	675,412	1,684	2,874	4,396
Error	35,00	14033,686	400,962			
CV %			16,152			
Media			123,970			
Sx			6,332			

ADEVA AJUSTADO.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	31,606				
Tratamientos	3,00	3,953	1,318	1,668	2,874	4,396
Error	35,00	27,653	0,790			
CV %			7,347			
Media			12,098			
Sx			0,281			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	124,11	a
A + M	126,25	a
A + T	112,04	a
A + C	132,29	a

Anexo 11. Peso de la camada al nacimiento, (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	308,00	319,00	428,00	499,00
II	254,00	300,00	315,00	295,00
III	292,00	315,00	206,00	305,00
IV	296,00	266,00		286,00
V	267,00	436,00	233,00	270,00
VI	333,00	428,00	490,00	320,00
VII	399,00	488,00	285,00	168,00
VIII	315,00	298,00	361,00	251,00
IX	302,00	296,00	313,00	436,00
X	342,00	391,00	404,00	434,00
Suma	3108,00	3537,00	3035,00	3264,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	235207,590				
Tratamientos	3,00	9761,934	3253,978	0,505	2,874	4,396
Error	35,00	225445,656	6441,304			
CV %			24,181			
Media			331,897			
Sx			25,380			

ADEVA AJUSTADA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	0,407				
Tratamientos	3,00	0,016	0,005	0,470	2,874	4,396
Error	35,00	0,392	0,011			
CV %			4,215			
Media			2,509			
Sx			0,033			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	310,80	a
A + M	353,70	a
A + T	337,22	a
A + C	326,40	a

Anexo 12. Peso de la camada al destete, (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	692,00	724,00	949,00	779,00
II	419,00	316,00	688,00	447,00
III	470,00	627,00	438,00	717,00
IV	583,00	598,00		616,00
V	451,00	948,00	266,00	453,00
VI	652,00	824,00	648,00	490,00
VII	768,00	1033,00	590,00	344,00
VIII	574,00	569,00	846,00	586,00
IX	497,00	489,00	762,00	954,00
X	617,00	856,00	892,00	1014,00
Suma	5723,00	6984,00	6079,00	6400,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	1483000,359				
Tratamientos	3,00	89935,637	29978,546	0,753	2,874	4,396
Error	35,00	1393064,722	39801,849			
CV %			30,893			
Media			645,795			
Sx			63,089			

ADEVA AJUSTADO.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	0,761				
Tratamientos	3,00	0,028	0,009	0,447	2,874	4,396
Error	35,00	0,733	0,021			
CV %			5,189			
Media			2,789			
Sx			0,046			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	572,30	a
A + M	698,40	a
A + T	675,44	a
A + C	640,00	a

Anexo 13. Tamaño de la camada al destete.

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	3,00	3,00	4,00	4,00
II	2,00	2,00	3,00	2,00
III	2,00	2,00	2,00	3,00
IV	3,00	2,00	0,00	2,00
V	2,00	4,00	2,00	2,00
VI	3,00	4,00	4,00	2,00
VII	4,00	4,00	3,00	1,00
VIII	2,00	3,00	3,00	2,00
IX	2,00	2,00	3,00	4,00
X	3,00	3,00	3,00	4,00
Suma	26,00	29,00	27,00	26,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	34,400				
Tratamientos	3,00	0,600	0,200	0,213	2,866	4,377
Error	36,00	33,800	0,939			
CV %			35,888			
Media			2,700			
Sx			0,306			

ADEVA AJUSTADO.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	0,744				
Tratamientos	3,00	0,045	0,015	0,750	2,874	4,396
Error	35,00	0,699	0,020			
CV %			9,939			
Media			1,421			
Sx			0,045			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	2,60	a
A + M	2,90	a
A + T	2,70	a
A + C	2,60	a

Anexo 14. Peso de las crías al destete, (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	230,67	241,33	237,25	194,75
II	209,50	316,00	229,33	223,50
III	235,00	313,50	219,00	239,00
IV	194,33	299,00		308,00
V	225,50	237,00	266,00	226,50
VI	217,33	206,00	216,00	245,00
VII	192,00	258,25	196,67	344,00
VIII	287,00	189,67	282,00	293,00
IX	248,50	244,50	254,00	238,50
X	205,67	285,33	297,33	253,50
Suma	2245,50	2590,58	2197,58	2565,75

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	58814,796				
Tratamientos	3,00	7453,725	2484,575	1,693	2,874	4,396
Error	35,00	51361,071	1467,459			
CV %			15,563			
Media			246,139			
Sx			12,114			

ADEVA AJUSTADO.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	38,00	0,174				
Tratamientos	3,00	0,022	0,007	1,682	2,874	4,396
Error	35,00	0,152	0,004			
CV %			2,763			
Media			2,386			
Sx			0,021			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	224,55	a
A + M	259,06	a
A + T	244,18	a
A + C	256,58	a

Anexo 15. Peso de madre al destete, (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	Tratamientos			
	A	A + M	A + T	A + C
I	781,00	785,00	698,00	698,00
II	945,00	628,00	754,00	754,00
III	741,00	601,00	734,00	734,00
IV	950,00	741,00	897,00	897,00
V	801,00	705,00	888,00	888,00
VI	803,00	707,00	714,00	714,00
VII	814,00	739,00	824,00	824,00
VIII	798,00	781,00	701,00	701,00
IX	754,00	699,00	653,00	653,00
X	756,00	954,00	781,00	781,00
Suma	8143,00	7340,00	7644,00	7644,00

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39,00	289975,975				
Tratamientos	3,00	33191,075	11063,692	1,551	2,866	4,377
Error	36,00	256784,900	7132,914			
CV %			10,979			
Media			769,275			
Sx			26,708			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %.

Tratamientos	Medias	Rangos
A	814,30	a
A + M	734,00	a
A + T	764,40	a
A + C	764,40	a

Anexo 16. Peso inicial, (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	A		A + M		A + T		A + C	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
I	0,218	0,215	0,222	0,221	0,205	0,225	0,201	0,220
II	0,204	0,214	0,211	0,196	0,204	0,201	0,199	0,202
III	0,214	0,198	0,189	0,221	0,219	0,197	0,201	0,200
IV	0,211	0,190	0,188	0,189	0,189	0,204	0,188	0,205
V	0,219	0,195	0,203	0,207	0,204	0,189	0,215	0,203
Suma	1,066	1,012	1,013	1,034	1,021	1,016	1,004	1,030

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39	0,004676				
Alimentación	3	0,000121	4,04E-05	0,312	2,901	4,459
Sexo	1	0,000004	3,60E-06	0,028	4,149	7,499
Interacción AB	3	0,000404	1,35E-04	1,038	2,901	4,459
Error	32	0,004148	1,30E-04			
CV %			5,56E+00			
Media			2,05E-01			
Sx A			3,60E-03			
Sx B			2,55E-03			
Sx AB			5,09E-03			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %  
TRATAMIENTOS.

Alimentos	Medias	Rango
A	0,208	a
A + M	0,205	a
A + T	0,204	a
A + C	0,203	a

SEXO

Sexo	Medias	Rango
Macho	0,205	a
Hembra	0,205	a

INTERACCIÓN.

Interacción	Media	Rango
A0B1	0,213	a
A0B2	0,202	a
A1B1	0,203	a
A1B2	0,207	a
A2B1	0,204	a
A2B2	0,203	a
A3B1	0,201	a
A3B2	0,206	a

Anexo 17. Peso final, (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	A		A + M		A + T		A + C	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
I	1,000	0,980	1,100	0,980	1,150	0,990	1,200	1,000
II	0,980	0,960	1,120	0,990	1,160	0,980	1,205	0,990
III	1,100	0,985	1,150	0,985	1,180	0,985	1,180	0,985
IV	1,050	0,940	1,050	0,960	1,180	0,995	1,190	0,995
V	0,990	0,940	1,090	0,970	1,098	0,998	1,198	0,970
Suma	5,120	4,805	5,510	4,885	5,768	4,948	5,973	4,940

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39	0,302422				
Alimentación	3	0,055822	1,86E-02	25,161	2,901	4,459
Sexo	1	0,195021	1,95E-01	263,703	4,149	7,499
Interacción						
AB	3	0,027913	9,30E-03	12,581	2,901	4,459
Error	32	0,023666	7,40E-04			
CV %			2,59E+00			
Media			1,05E+00			
Sx A			8,60E-03			
Sx B			6,08E-03			
Sx AB			1,22E-02			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %  
TRATAMIENTOS.

Alimentos	Medias	Rango
A	0,993	b
A + M	1,040	a
A + T	1,072	a
A + C	1,091	a

SEXO.

Sexo	Medias	Rango
Macho	1,119	a
Hembra	0,979	b

INTERACCIÓN.

Interacción	Media	Rango
A0B1	1,024	c
A0B2	0,961	d
A1B1	1,102	b
A1B2	0,977	d
A2B1	1,154	a
A2B2	0,990	d
A3B1	1,195	a
A3B2	0,988	d

Anexo 18. Ganancia de peso (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	A		A + M		A + T		A + C	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
I	0,782	0,765	0,878	0,759	0,945	0,765	0,999	0,780
II	0,776	0,746	0,909	0,794	0,956	0,779	1,006	0,788
III	0,886	0,787	0,961	0,764	0,961	0,788	0,979	0,785
IV	0,839	0,750	0,862	0,771	0,991	0,791	1,002	0,790
V	0,771	0,745	0,888	0,763	0,894	0,809	0,983	0,767
Suma	4,054	3,793	4,498	3,851	4,747	3,932	4,969	3,910

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39	0,313068				
Alimentación	3	0,060969	2,03E-02	26,020	2,901	4,459
Sexo	1	0,193349	1,93E-01	247,554	4,149	7,499
Interacción AB	3	0,033757	1,13E-02	14,407	2,901	4,459
Error	32	0,024993	7,81E-04			
CV %			3,31E+00			
Media			8,44E-01			
Sx A			8,84E-03			
Sx B			6,25E-03			
Sx AB			1,25E-02			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %  
TRATAMIENTOS.

Alimentos	Medias	Rango
A	0,785	b
A + M	0,835	a
A + T	0,868	a
A + C	0,888	a

SEXO.

Sexo	Medias	Rango
Macho	0,913	a
Hembra	0,774	b

INTERACCIÓN.

Interacción	Media	Rango
A0B1	0,811	c
A0B2	0,759	e
A1B1	0,900	b
A1B2	0,770	d
A2B1	0,949	a
A2B2	0,786	d
A3B1	0,994	a
A3B2	0,782	d

Anexo 19. Consumo de alimento (Kg/MS).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	A		A + M		A + T		A + C	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
I	7,958	7,428	8,047	8,154	7,877	8,202	7,762	7,877
II	7,843	8,474	7,835	7,839	8,171	7,791	8,454	8,171
III	8,133	8,015	8,216	7,124	7,488	8,581	7,745	7,488
IV	7,541	7,807	8,383	8,475	8,057	8,265	8,162	8,057
V	7,495	7,729	7,219	8,446	7,211	8,360	8,691	7,488
Suma	38,970	39,452	39,699	40,038	38,803	41,199	40,814	39,080

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39	6,110140				
Alimentación	3	0,162465	5,42E-02	0,344	2,901	4,459
Sexo	1	0,055012	5,50E-02	0,349	4,149	7,499
Interacción						
AB	3	0,854175	2,85E-01	1,808	2,901	4,459
Error	32	5,038488	1,57E-01			
CV %			4,99E+00			
Media			7,95E+00			
Sx A			1,25E-01			
Sx B			8,87E-02			
Sx AB			1,77E-01			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %  
TRATAMIENTOS.

Alimentos	Medias	Rango
A	7,842	a
A + M	7,974	a
A + T	8,000	a
A + C	7,989	a

SEXO.

Sexo	Medias	Rango
Macho	7,914	a
Hembra	7,988	a

INTERACCIÓN.

Interacción	Media	Rango
A0B1	7,794	a
A0B2	7,890	a
A1B1	7,940	a
A1B2	8,008	a
A2B1	7,761	a
A2B2	8,240	a
A3B1	8,163	a
A3B2	7,816	a

Anexo 20. Conversión alimenticia.

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	A		A + M		A + T		A + C	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
I	10,176	9,710	9,165	10,743	8,335	10,721	7,770	10,099
II	10,107	11,359	8,619	9,873	8,547	10,002	8,404	10,369
III	9,180	10,184	8,549	9,325	7,792	10,890	7,911	9,538
IV	8,988	10,409	9,725	10,993	8,130	10,449	8,145	10,198
V	9,721	10,374	8,134	11,066	8,068	10,334	8,841	9,762
Suma	48,172	52,036	44,192	51,999	40,872	52,395	41,071	49,967

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39	41,928318				
Alimentación	3	4,711864	1,57E+00	5,957	2,901	4,459
Sexo	1	25,743486	2,57E+01	97,631	4,149	7,499
Interacción						
AB	3	3,035190	1,01E+00	3,837	2,901	4,459
Error	32	8,437778	2,64E-01			
CV %			5,40E+00			
Media			9,52E+00			
Sx A			1,62E-01			
Sx B			1,15E-01			
Sx AB			2,30E-01			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %  
TRATAMIENTOS.

Alimentos	Medias	Rango
A	10,021	a
A + M	9,619	b
A + T	9,327	b
A + C	9,104	b

SEXO.

Sexo	Medias	Rango
Macho	8,715	b
Hembra	10,320	a

INTERACCIÓN.

Interacción	Media	Rango
A0B1	9,634	b
A0B2	10,407	a
A1B1	8,838	c
A1B2	10,400	a
A2B1	8,174	d
A2B2	10,479	a
A3B1	8,214	d
A3B2	9,993	b

Anexo 21. Peso a la canal (Kg).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	A		A + M		A + T		A + C	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
I	0,730	0,710	0,840	0,750	0,870	0,750	0,920	0,750
II	0,720	0,680	0,850	0,750	0,880	0,740	0,910	0,740
III	0,810	0,700	0,860	0,760	0,870	0,730	0,920	0,740
IV	0,780	0,680	0,790	0,740	0,900	0,740	0,900	0,740
V	0,750	0,680	0,820	0,750	0,850	0,750	0,900	0,720
Suma	3,790	3,450	4,160	3,750	4,370	3,710	4,550	3,690

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39	0,215877				
Alimentación	3	0,057948	1,93E-02	51,338	2,901	4,459
Sexo	1	0,128823	1,29E-01	342,385	4,149	7,499
Interacción						
AB	3	0,017067	5,69E-03	15,121	2,901	4,459
Error	32	0,012040	3,76E-04			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %  
TRATAMIENTOS.

Alimentos	Medias	Rango
A	0,724	b
A + M	0,791	ab
A + T	0,808	a
A + C	0,824	a

SEXO.

Sexo	Medias	Rango
Macho	0,844	a
Hembra	0,730	b

INTERACCIÓN.

Interacción	Media	Rango
A0B1	0,758	c
A0B2	0,690	d
A1B1	0,832	b
A1B2	0,750	c
A2B1	0,874	a
A2B2	0,742	c
A3B1	0,910	a
A3B2	0,738	c

Anexo 22. Rendimiento a la canal en (%).

RESULTADOS EXPERIMENTALES.

Repeticiones	A		A + M		A + T		A + C	
	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra	Macho	Hembra
I	73,000	72,449	76,364	76,531	75,652	75,758	76,667	75,000
II	73,469	70,833	75,893	75,758	75,862	75,510	75,519	74,747
III	73,636	71,066	74,783	77,157	73,729	74,112	77,966	75,127
IV	74,286	72,340	75,238	77,083	76,271	74,372	75,630	74,372
V	75,758	72,340	75,229	77,320	77,413	75,150	75,125	74,227
Suma	370,149	359,029	377,507	383,848	378,928	374,902	380,907	373,473

ADEVA.

F. Var	gl	S. Cuad	C. Medio	Fisher		
				Cal	0,05	0,01
Total	39	108,439135				
Alimentación	3	59,593653	1,99E+01	25,114	2,901	4,459
Sexo	1	6,591768	6,59E+00	8,334	4,149	7,499
Interacción						
AB	3	16,942591	5,65E+00	7,140	2,901	4,459
Error	32	25,311124	7,91E-01			
CV %			1,19E+00			
Media			7,50E+01			
Sx A			2,81E-01			
Sx B			1,99E-01			
Sx AB			3,98E-01			

SEPARACIÓN DE MEDIAS SEGÚN DUNCAN AL 5 %  
TRATAMIENTOS.

Alimentos	Medias	Rango
A	72,918	c
A + M	76,136	b
A + T	75,383	a
A + C	75,438	a

SEXO.

Sexo	Medias	Rango
Macho	75,375	b
Hembra	74,563	a

INTERACCIÓN.

Interacción	Media	Rango
A0B1	74,030	c
A0B2	71,806	d
A1B1	75,501	c
A1B2	76,770	a
A2B1	75,786	b
A2B2	74,980	b
A3B1	76,181	b
A3B2	74,695	a