

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“Efecto del uso de diferentes niveles de heno de alfalfa sobre el comportamiento productivo de cobayas reproductoras alimentadas con raciones integrales y semi-integrales, Arequipa – 2014”

“Effect of using different levels of alfalfa on productive performance of guinea pigs breeders fed with integral and semi-integral rations, Arequipa – 2014”

Tesis presentado por el Bachiller:

Lucy Amalia Vilca Mamani

Para optar el Título Profesional de:

MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

**Arequipa – Perú
2014**

DEDICATORIA

Gracias Dios... porque, aunque muchas veces no entienda el porqué de cada cosa que sucede en mi vida, confié en tí y todo lo dejé en tus manos.

A mis padres, aunque es difícil poder expresar todo lo que hacen por mí...Gracias por ser el regazo a dónde puedo volver siempre después de cada éxito o fracaso con la seguridad de que recibiré el mismo amor de toda la vida.

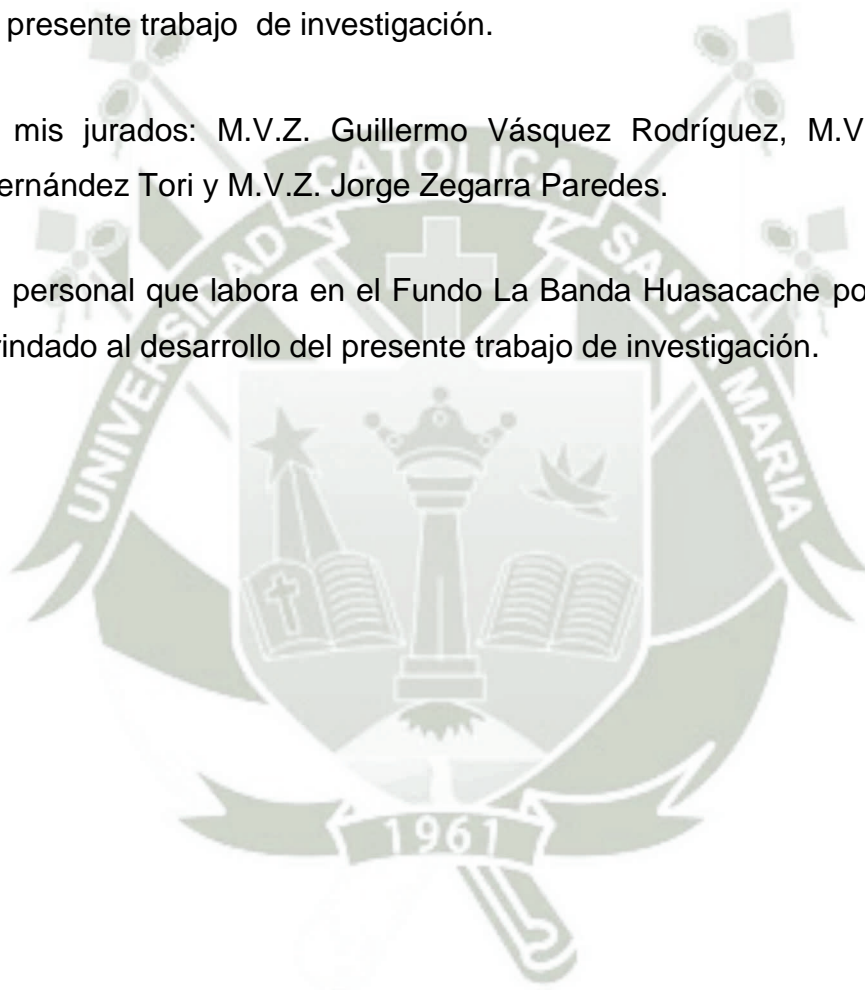
A mi hermana Amparo, por estar siempre que te necesito, aun cuando cuestiono mis acciones.

A mis amigos, con los que he compartido momentos de alegría, pero sobre todo aquellos que se quedan aun cuando las cosas no van bien, que siempre tienen un buen consejo para mí y una palabra de aliento para poder continuar el camino.

A todas aquellas personas que de una u otra forma, siempre han dejado alguna enseñanza y por el simple hecho de encontrarnos en este camino que es la vida.

AGRADECIMIENTOS

- A los docentes de Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, por las enseñanzas impartidas durante la formación de mi carrera profesional.
- Al Ingeniero Alexander Obando Sánchez, por su asesoría y orientación en el presente trabajo de investigación.
- A mis jurados: M.V.Z. Guillermo Vásquez Rodríguez, M.V.Z. Adolfo Hernández Tori y M.V.Z. Jorge Zegarra Paredes.
- Al personal que labora en el Fundo La Banda Huasacache por el apoyo brindado al desarrollo del presente trabajo de investigación.



	Página
3.1.4. Materiales y equipos de campo	37
3.1.5 Instalaciones	37
3.2 Métodos	38
3.2.1 Muestreo	38
3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio	38
3.2.4 Métodos de evaluación	41
3.2.5 Variables de respuesta	43
3.3 Evaluación estadística	44
3.3.1 Unidades experimentales	44
3.3.2 Análisis estadísticos	44
3.3.2 Análisis de significancia	44
IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	45
4.1 Consumo de alimentos de las cobayas gestantes	45
4.2 Consumo de alimentos de las cobayas lactantes	49
4.3 Variación del peso vivo de las cobayas lactantes	53
4.4 Variación del tamaño de camada	55
4.5 Variación del peso de las camadas e individual de los gazapos	58
4.6 Mérito económico	62
V CONCLUSIONES	65
VI RECOMENDACIONES	67
VII BIBLIOGRAFIA	68
VIII ANEXOS	72
IX FOTOS	114

ÍNDICE DE CUADROS

N°		Página
1	Consumo de alimentos frescos y de materia seca en la fase final de la gestación con los diferentes tratamientos experimentales	46
2	Consumo de alimentos frescos y de materia seca durante la lactación de las cobayas con los diferentes tratamientos experimentales	50
3	Variación del peso vivo de las cobayas durante la lactación con los tres tratamientos experimentales	53
4	Variación del tamaño de camada para las diferentes raciones experimentales	55
5	Variación del peso de las camadas para las diferentes raciones experimentales	58
6	Ganancia total de la camada y ganancia individual de los gazapos con las diferentes raciones experimentales	59
7	Costo de alimentación por kilo de ganancia de las camadas para las diferentes raciones experimentales	63

ÍNDICE DE GRÁFICOS

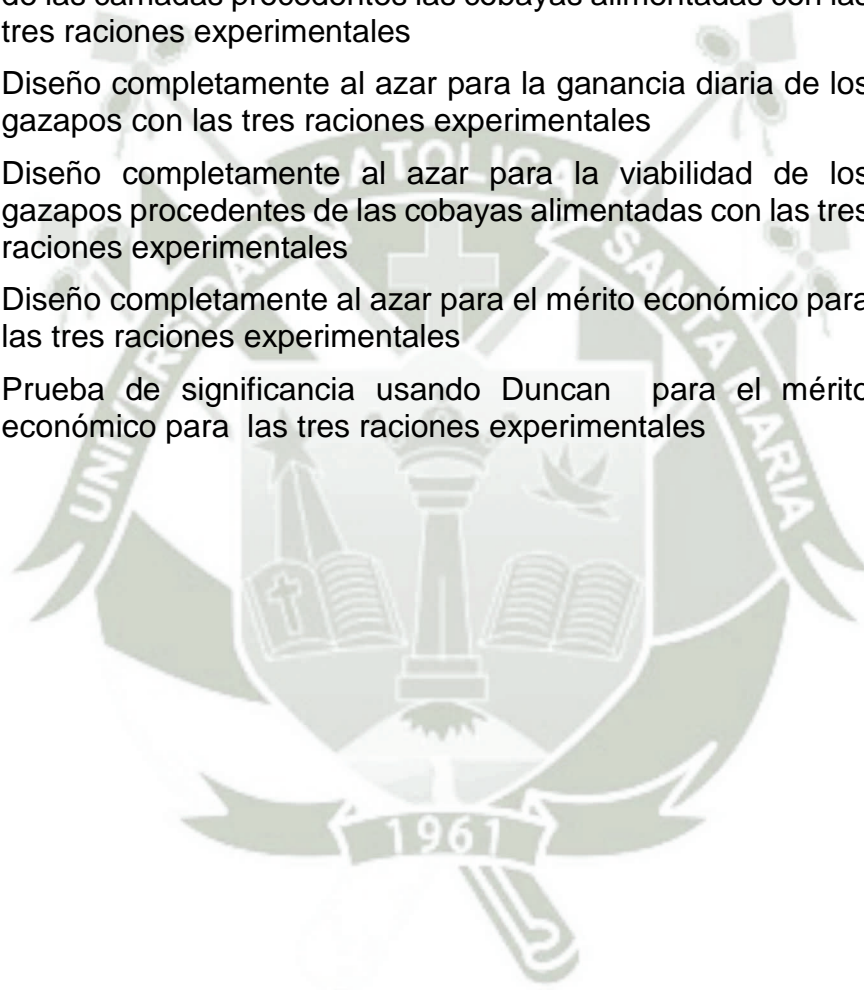
N°		Página
1	Consumo de materia seca en la fase final de la gestación con los diferentes tratamientos experimentales	47
2	Consumo de materia seca durante la lactación con los diferentes tratamientos experimentales.	51
3	Variación del peso vivo de las cobayas durante la lactación con los tres tratamientos experimentales.	53
4	Variación del tamaño de camada durante la lactación con las diferentes raciones experimentales	55
5	Variación del peso vivo de las camadas con los tres tratamientos experimentales	58
6	Ganancia diaria de los gazapos con los diferentes tratamientos experimentales	60
7	Costo de alimentación por kilo de ganancia de las camadas para las diferentes raciones experimentales	63

ÍNDICE DE ANEXOS

N°		Página
1	Ficha de control de peso de las cobayas antes y después del parto	73
2	Ficha de control de pesos de las camadas al parto y durante la lactancia	74
3	Ficha de control del consumo de alimentos de las cobayas	75
4	Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa final de gestación de los cuyes del tratamiento testigo T1	76
5	Calculo del consumo de alimentos de la etapa final de gestación para los cuyes alimentados con la ración testigo	77
6	Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa final de gestación de los cuyes del tratamiento T2.	78
7	Calculo del consumo de alimentos de la etapa final de gestación para los cuyes alimentados con la ración T2	79
8	Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa final de gestación de los cuyes del tratamientos T3	80
9	Calculo del consumo de alimentos de la etapa final de gestación para los cuyes alimentados con la ración T3	81
10	Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa final de gestación de los cuyes del tratamientos T4	82
11	Calculo del consumo de alimentos de la etapa final de gestación para los cuyes alimentados con la ración T4	83
12	Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa de lactación de los cuyes del tratamientos testigo T1	84
13	Calculo del consumo de alimentos de la etapa de lactación para los cuyes alimentados con la ración testigo T1	85
14	Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa de lactación de los cuyes del tratamiento T2	86
15	Calculo del consumo de alimentos de la etapa de lactación para los cuyes alimentados con la ración testigo T2	87
16	Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa de lactación de los cuyes del tratamiento T3	88
17	Calculo del consumo de alimentos de la etapa de lactación para los cuyes alimentados con la ración testigo T3	89
18	Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa de lactación de los cuyes del tratamiento T4	90

19	Calculo del consumo de alimentos de la etapa de lactación para los cuyes alimentados con la ración testigo T4	91
20	Control de peso de las cobayas alimentadas con la ración T1 durante el experimento	92
21	Control de peso de las cobayas alimentadas con la ración T2 durante el experimento	92
22	Control de peso de las cobayas alimentadas con la ración T3 durante el experimento	93
23	Control de peso de las cobayas alimentadas con la ración T4 durante el experimento	93
24	Control del tamaño y peso de las camadas durante la lactancia de las cobayas alimentadas con la ración T1	94
25	Control del tamaño y peso de las camadas durante la lactancia de las cobayas alimentadas con la ración T2	95
26	Control del tamaño y peso de las camadas durante la lactancia de las cobayas alimentadas con la ración T3	96
27	Control del tamaño y peso de las camadas durante la lactancia de las cobayas alimentadas con la ración T4	97
28	Indicadores del comportamiento de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T1	98
29	Indicadores del comportamiento de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T2	98
30	Indicadores del comportamiento de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T3	99
31	Indicadores del comportamiento de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T4	99
32	Costo de alimentación por kilo de ganancia de peso de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T1	100
33	Costo de alimentación por kilo de ganancia de peso de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T2	101
34	Costo de alimentación por kilo de ganancia de peso de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T3	102
35	Costo de alimentación por kilo de ganancia de peso de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T4	103
36	Diseño completamente al azar para la variación del peso vivo durante la lactancia de las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales	104
37	Diseño completamente al azar para el consumo de materia seca de las cobayas gestantes alimentadas con las tres raciones experimentales	105

38	Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para el consumo de materia seca de las cobayas gestantes alimentadas con las tres raciones experimentales	106
39	Diseño completamente al azar para el consumo de materia seca de las cobayas lactantes alimentadas con las tres raciones experimentales	107
40	Diseño completamente al azar para el peso vivo de las cobayas gestantes alimentadas con las tres raciones experimentales	108
41	Diseño completamente al azar para la variación del peso vivo de las camadas procedentes las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales	109
42	Diseño completamente al azar para la ganancia diaria de los gazapos con las tres raciones experimentales	110
43	Diseño completamente al azar para la viabilidad de los gazapos procedentes de las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales	111
44	Diseño completamente al azar para el mérito económico para las tres raciones experimentales	112
45	Prueba de significancia usando Duncan para el mérito económico para las tres raciones experimentales	113



RESUMEN

Se realizó un experimento en una granja comercial de cuyes de propiedad de la Universidad Católica de Santa María, ubicada en el distrito de Hunter, provincia y departamento de Arequipa, entre los meses de septiembre y noviembre del 2014, correspondiente a la estación de primavera, con el objetivo de evaluar diferentes niveles de heno de alfalfa en el comportamiento productivo de cobayas reproductoras alimentadas con raciones integrales y semi-integrales. Se determinó, específicamente, los efectos sobre el consumo de alimentos de cobayas gestantes y lactantes, variación del peso vivo de las cobayas durante la lactación, la variación del tamaño y peso de camada y del peso individual de los gazapos y el mérito económico. Los tratamientos evaluados fueron: ración T1 (mixta, con alfalfa fresca y balanceado tradicional) ración T2 (semi-integral con alfalfa restringida y 20% de heno en la ración total) ración T3 (integral con 40% de heno de alfalfa) y ración T4 (integral con 50% de heno de alfalfa). Para la evaluación estadística de los resultados se empleó el diseño completamente al azar con ocho repeticiones. El consumo promedio diario de materia seca en los últimos 18 días de gestación fue significativamente diferente, siendo de 127.3, 84.2, 78.3 y 55.5 gramos/cobaya/día, para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. En este indicador, con el uso de raciones integrales, el consumo de materia seca bajó significativamente y, en un porcentaje significativo de cobayas no se acostumbró al cambio. El consumo promedio de materia seca en las cobayas en lactación fue de 151.1, 134.1, 129.3 y 116.3 gramos/cobaya/día para los tratamientos T1, T2, T3 y T4. Con el empleo de raciones integrales el consumo de materia seca disminuye, aunque no significativamente. No se observó diferencias significativas en la variación del peso vivo de las cobayas. Los cambios del peso vivo fueron de -103, -95.4, -34.4 y -89.8 gramos diarios para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Los tamaños de camada fueron de 3.88, 3.50, 3.60 y 3.50 al nacimiento y de 3.63, 3.50, 3.60 y 3.50 al destete, calculándose una viabilidad de 92.71, 100, 100 y 100% para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. El uso de heno y raciones integrales no afectó el tamaño de camada. Las ganancias totales de

las camadas, en 14 días de lactación, fueron de 576.5, 590.8, 450.4 y 429.5 gramos en total. La variación del peso de las camadas, a lo largo de la lactación, fue de 102.2%, 114.3%, 85.2% y 98.6% para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Estas diferencias no fueron significativas estadísticamente. Las ganancias diarias de peso vivo de los gazapos fueron de 11.6, 12.6, 9.4 y 10.5 gramos por cuy/día, durante la lactación, para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Estas diferencias no fueron significativas estadísticamente. En base a estos resultados se sugiere usar raciones mixtas o semi-integrales en cobayas reproductoras, con el uso de un mínimo de 30% de alfalfa fresca en la ración total.



SUMMARY

An experiment was conducted in a commercial guinea pig farm owned by the Catholic University of Santa María, located in the Hunter district, province and department of Arequipa, between the months of September and November 2014, corresponding to the spring season, in order to evaluate different levels of alfalfa hay on the productive performance of breeding guinea pigs fed integral and semi-integral rations. The effects on food intake of pregnant and lactating guinea pigs, live weight variation of guinea pigs during lactation, the varying size and litter weight and individual weight of kits and economic merit specifically determined. The treatments were: T1 ration (mixed with fresh alfalfa and traditional balanced) diet T2 (semi-integral with restricted alfalfa hay and 20% in the total ration) ration T3 (integral with 40% alfalfa hay) and ration T4 (integral with 50% alfalfa hay). For statistical evaluation of the results was used design completely randomized with eight repetitions. The average daily consumption of dry matter in the last 18 days of gestation was significantly different, being 127.3, 84.2, 78.3 and 55.5 g / guinea pig / day for T1, T2, T3 and T4, respectively treatments. In this indicator, with the use of integral rations, dry matter intake decreased significantly and in a significant percentage of guinea pigs are not accustomed to change. The average dry matter intake in lactating guinea pigs was 151.1, 134.1, 129.3 and 116.3 g / guinea pig / day for T1, T2, T3 and T4 treatments. With the use of integral rations dry matter intake decreased, but not significantly. No significant difference was observed in the change in body weight of the guinea pigs. Changes in body weight were -103, -95.4, -34.4 and -89.8 grams daily for T1, T2, T3 and T4, respectively treatments. Litter sizes were 3.88, 3.50, 3.60 and 3.50 at birth and 3.63, 3.50, 3.60 and 3.50 at weaning, calculated viability of 92.71, 100, 100 and 100% for T1, T2, T3 and T4 treatments, respectively. The use of hay and integral rations did not affect litter size. The total earnings of litters, within 14 days of

lactation, were 576.5, 590.8, 450.4 and 429.5 grams total. Weight variation litter, along lactation was 102.2%, 114.3%, 85.2% and 98.6% for the T1, T2, T3 and T4, respectively treatments. These differences were not statistically significant. The daily liveweight gains of kits were 11.6, 12.6, 9.4 and 10.5 grams per guinea pig / day during lactation for T1, T2, T3 and T4, respectively treatments. These differences were not statistically significant. Based on these results it is suggested that mixed or semi-integral rations in guinea pig breeding, with the use of at least 30% of fresh alfalfa on the total ration.



III. INTRODUCCIÓN

3.1 Enunciado del problema

Efecto del uso de diferentes niveles de heno de alfalfa sobre el comportamiento productivo de cobayas reproductoras alimentadas con raciones integrales y semi-integrales.

1.2 Descripción del problema

En la actualidad la crianza del cuy ha tomado mucha importancia, por la gran demanda que tiene su carne en todo el Perú, dado su bajo costo de inversión y la facilidad para su crianza. De todas las explotaciones, generadoras de proteína animal, para la alimentación del hombre, la del cuy tiene la ventaja de su rápida reproducción y crianza económica, de allí que esta especie ofrece las mejores perspectivas para contribuir a mejorar el nivel nutricional de la población.

De los diferentes factores que afectan la eficiencia productiva de los cuyes, la alimentación es el que más repercute en la rentabilidad de la empresa. Una mala alimentación en cuyes, muy en especial en las madres, afecta mucho la cantidad y calidad de crías a la parición, por ello que la alimentación juega un rol clave en la crianza de los cuyes.

Uno de los principales factores limitantes en la crianza de cuyes es la disponibilidad de piso forrajero. Los granjeros con tierras dependen de la alfalfa u otros forrajes que producen para establecer el tamaño de su empresa. Aquellos granjeros, que no cuentan con tierras, dependen de la cantidad y precio de los forrajes para establecer el tamaño de la granja y, a la vez, dichos factores afectan la rentabilidad de su empresa.

1.3 Efecto en el desarrollo local y regional

La crianza de cuyes es una actividad tradicional en los sectores rurales de Arequipa, muy en especial en aquellas zonas donde se cultiva alfalfa. No obstante, en los últimos años, la mayor demanda del cuy tanto a nivel nacional como internacional (especialmente en zonas donde radican peruanos y ecuatorianos) y el consecuente mejor precio (entre 15y 20 soles por cuy a nivel de granja) ha determinado un incremento en la crianza tecnificada, en la población de cuyes y en la cantidad de granjeros que tienen en esta actividad su principal fuente de ingresos.

Sin embargo, y en forma paralela, hay una fuerte presión en el uso de las tierras con cultivos de agro exportación, los que han demostrado interesantes rentabilidades, tanto en la campiña de Arequipa como en las Irrigaciones de la Región. Este hecho está determinado una menor disponibilidad de forrajes verdes, como la alfalfa, que son usadas tradicionalmente en la alimentación de los cuyes.

El uso de henos (como los de avena o alfalfa) que pueden ser fácilmente trasladados desde la sierra, en raciones semi-integrales o integrales, podría incrementar la producción de cuyes en la región.

1.4 Justificación del trabajo

1.4.1 Aspecto general

En el Perú, una fracción de las crianzas familiares ha evolucionado hacia crianzas comerciales, motivados por la oportunidad de negocio generada por esta especie. La mayoría de estos productores utilizan mayormente en la alimentación de sus cuyes forrajes verdes y alimentos concentrados.

La disponibilidad y costo de los forrajes verdes de buena calidad ha influido notablemente en los parámetros productivos, afectando los niveles de producción y rentabilidad a nivel de los productores. La búsqueda de nuevas estrategias alimenticias es una prioridad

para el desarrollo productivo de esta especie.

1.4.2 Aspecto tecnológico y económico.

El desarrollo de esta investigación pretende encontrar raciones alternativas con el uso de bajos niveles de forraje verde o raciones completamente integrales (sin el uso de forraje verde) dirigido a este tipo de herbívoro, que traería consigo grandes beneficios. En algunas zonas forrajeras, serían una opción en épocas de sequía e invierno, en donde los forrajes son escasos. Por otro lado, para los productores que no disponen de piso forrajero, eliminarían la dependencia del forraje verde, concentrando sus esfuerzos en el manejo de los animales.

1.4.3 Aspecto social

Se pretende evaluar raciones semi-integrales e integrales, en la alimentación de cuyes, con todos los nutrientes que este necesita, de una manera más segura y económica, fácil de realizar y que genere una adecuada productividad de las cobayas (tamaño y peso de camada), incrementar la rentabilidad, y que sea beneficioso para los productores, para reducir costos de producción e incrementar los ingresos económicos de ellos y contribuir al mejoramiento de su calidad de vida y, a la vez, permita una fuente de generación de empleo.

1.4.4 Importancia del trabajo

Al tener alternativas alimenticias se puede mejorar el nivel nutricional de los cuyes donde escasea los forrajes, lo cual permite intensificar su crianza, aprovechar su precocidad y su habilidad reproductiva. Los cuyes como productores de carne precisan del suministro de una alimentación completa y bien equilibrada que es posible lograr sin el uso de forrajes verdes, porque el cuy presenta una gran versatilidad.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del uso de diferentes niveles de heno de alfalfa sobre el comportamiento productivo de cobayas reproductoras alimentadas con raciones integrales y semi-integrales

1.5.2 Objetivos específicos

Con las diferentes raciones experimentales:

- Determinar y comparar el consumo de alimentos por las cobayas gestantes y lactantes.
- Determinar y comparar la variación del peso vivo de las cobayas durante la lactación.
- Determinar y comparar la variación del tamaño de camada durante la lactación
- Determinar y comparar la variación del peso vivo de las camadas e individual de los gazapos durante la lactación.
- Evaluar y comparar la eficiencia económica.

1.6 Planteamiento de la hipótesis

Dado que los cuyes son muy versátiles en cuanto al tipo de alimentación y que responden bien cuando se les ofrece raciones balanceadas, es probable que con los diferentes niveles de heno de alfalfa usados en las raciones se logren comportamientos productivos similares.

IV. MARCO TEORICO

2.1 Generalidades sobre los cuyes

2.1.1. Origen y distribución de los cuyes

El cuy (*cavia porcellus*) 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 alimentaria de la población rural de escasos recursos. En los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16 500 TM 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 (Chauca, 1997).

La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra en la casi totalidad de sus territorios, 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 otros monogástricos (Chauca, 1997).

Las investigaciones realizadas en el Perú han servido de marco de referencia para considerar a esta especie como productora de carne. Los trabajos de investigación en cuyes se iniciaron en el Perú en la década del 60, en Colombia y Ecuador en la del 70, en

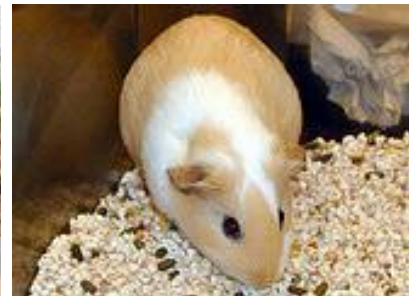
Bolivia en la década del 80 y en Venezuela en la del 90. El esfuerzo conjunto de los países andinos está contribuyendo al desarrollo de la crianza de cuyes en beneficio de sus pobladores. Entre las especies utilizadas en la alimentación del hombre andino, sin lugar a dudas el cuy constituye el de mayor 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. (Chauca, 1997).

2.1.2. Tipos de cuyes

a) Por su conformación

Tipo A: Presentan una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, típico de los animales productores de carne. Se caracterizan por el gran desarrollo muscular (se aprecia longitud, anchura y profundidad) insertado en una buena base ósea. Son de buen temperamento y de buena conversión alimenticia.

Tipo B: Corresponden a cuyes de forma angulosa, de poca profundidad y desarrollo muscular. La cabeza es triangular y alargada. Hay bastante variabilidad en el tamaño de la oreja. Son muy nerviosos y de difícil manejo.



Fuente: Obando (2010)

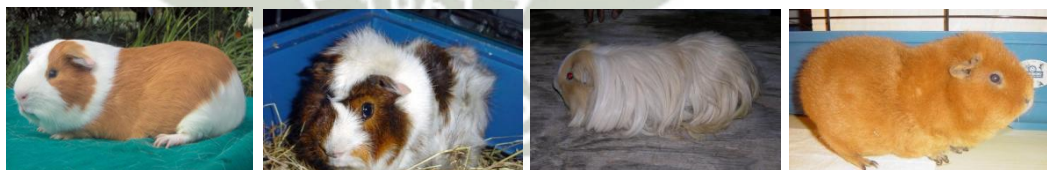
b) Por su pelaje

Tipo 1: Es el cuy peruano típico productor de carne, presenta el pelo corto, lacio y pegado al cuerpo. Es uno de los más difundidos y puede tener o no remolino en la frente. Tiene el mejor comportamiento como animal productor de carne y se le encuentra en una gran variedad de colores.

Tipo 2: Es un cuy con pelo corto, lacio pero formando rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo. Generalmente muestra menos precocidad que los cuyes del tipo 1 y forma parte de las poblaciones de los cuyes criollos. Sin embargo tiene buen comportamiento como animal productor de carne.

Tipo 3: Es el cuy Hippy, pues presenta pelo largo ya sea en la presentación del tipo 1 o del tipo 2. No es un buen animal productor de carne y está poco difundido, sin embargo suele ser solicitado por la belleza que muestra para ser usado como mascota.

Tipo 4: Este tipo de cuy presenta el pelo ensortijado, característica muy definida al nacimiento y que se va perdiendo con el desarrollo, tornándose erizado. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeado. Presenta una buena implantación muscular y con grasa de infiltración, esto hace que su carne sea muy sabrosa.



Fuente: Obando (2010)

c) Por el color de su pelo

Pelaje simple: Lo constituyen pelajes de un solo color, tales como el blanco (mate o claro), el bayo (de claro a oscuro), el alazán (claro, dorado, cobrizo y tostado), violeta (claro y oscuro) y negro (brillante y opaco).

Pelaje compuesto: Son tonalidades formadas por pelos de dos o más colores, tales como el moro, combinaciones del pelo blanco con el negro, (de claro a oscuro); Lobo, combinaciones del bayo con el negro (del claro al oscuro) y Ruano, combinaciones del alazán con el negro (del claro al oscuro).

Overos, fajados y combinados. Lo overos son combinaciones de dos colores, los fajados tienen los colores divididos en secciones o franjas de diferentes colores y los combinados presentan secciones en forma irregular y de diferentes colores (Chauca, 1997).

2.1.3. Requerimientos nutritivos

Los alimentos contienen nutrientes, los cuales una vez absorbidos van a ser transportados por la sangre a las diferentes partes del cuerpo. Los nutrientes van a ser usados para satisfacer las funciones de los cuyes, tales como: Mantenimiento, crecimiento, engorde, gestación y lactación (Obando, 2010).

El conocimiento de las necesidades nutricionales de los cuyes permitirá la elaboración de raciones balanceadas capaces de soportar las exigencias de cada una de las funciones indicadas. En Latinoamérica se han realizado diferentes investigaciones tendientes a determinar las necesidades de proteína, aminoácidos y energía para incrementar los niveles productivos

En el cuadro N° 1 se presentan algunos datos sobre las necesidades de varios nutrientes, recopilados y resumidos de varias publicaciones.

Tabla N° 1
Requerimientos nutricionales en cuyes

NUTRIENTES	CUYES	
	En crecimiento	En reproducción (gestantes y lactantes)
Energía digestible (Kcal/kg)	2,700	2,650
Proteína (%)	17	17
Fibra (%)	12	14
Grasa (%)	3.0	3.0
Calcio (%)	0.90	0.90
Fósforo (%)	0.50	0,70
Metionina + cistina (%)	0.70	0,70
Lisina (%)	0.80	0,78
Treonina (%)	0.60	0,56
Vitamina C (mg/kg)	300	300

Fuente: Obando (2010)

a) Energía

La energía es obtenida luego de digerirse y absorberse carbohidratos y grasas presentes en el alimento. Cumpliendo en mayor magnitud, en este propósito, los carbohidratos.

Los carbohidratos abundan en las plantas, especialmente en los granos. Las grasas se encuentran también en los granos (el de la soya es el más rico). Asimismo, encontramos grasas en los alimentos de origen animal (Obando, 2010).

Los cuyes tienen la virtud de poder obtener también energía de los ácidos grasos producidos luego de digerirse los alimentos fibrosos en el ciego.

La cantidad de energía requerida por el cuy depende de la edad, la actividad del animal, el estado fisiológico, el nivel de producción, y el medio ambiente (Saravia, 1994).

La concentración de energía en las raciones de los cuyes influye en su consumo de alimento, en la velocidad de crecimiento y en la conversión alimenticia.

En la medida que se usa mayor cantidad de energía mejoran las ganancias de peso y la conversión alimenticia. Sin embargo, debe tenerse cuidado que la energía esté adecuadamente balanceada con la proteína, los aminoácidos y la fibra.

Existe una aparente relación inversa entre el contenido energético de los alimentos y su consumo, lo cual indica la capacidad para variar el consumo de alimento con el objeto de alcanzar en lo posible ingresos energéticos semejantes (Obando, 2010).

b) Proteína

El suministro de las proteínas es necesario como fuentes de aminoácidos, especialmente los esenciales. Ellos son necesarios para la formación de compuestos corporales, enzimas y hormonas, además se requieren para la producción (Bondi, 1989).

Las proteínas son compuestos que requieren los cuyes para formar músculos, leche y otros compuestos. El suministro de las proteínas, durante la alimentación de los cuyes, es necesario como fuentes de aminoácidos.

Si los cuyes reciben poca cantidad de proteínas se observarán casos de bajo peso al nacimiento, reducido crecimiento, baja

producción de leche, baja fertilidad e ineficiente utilización de los alimentos.

Las cantidades requeridas de proteínas y aminoácidos varían con la edad de los animales. Los cuyes más pequeños necesitan más proteína que los más grandes. Es por ello, que lo adecuado es darles alimentos diferentes en función a su edad y estado fisiológico (Obando, 2010).

Las madres necesitan proteínas para mantenerse y también para nutrir a sus fetos (las de gestación) y para producir leche (las de lactación). Las que producen leche necesitan más proteína que las que sólo gestan. Sin embargo, por el sistema de manejo se les ofrece un solo tipo de alimento, dándoseles más a las madres en lactación.

El suministro de proteínas se hace con el uso de alimentos proteicos de origen animal, vegetal y con el empleo de aminoácidos sintéticos. Se ha encontrado que las combinaciones de fuentes proteicas de origen animal y vegetal dan mejores resultados.

Los cuyes necesitan diversos aminoácidos (como la lisina, metionina, treonina, etc.). Si un alimento tiene proteínas con estos aminoácidos se dice que es muy bueno. Si alguno de los aminoácidos no está o la cantidad es escasa, entonces el alimento es malo.

Con el fin de balancear adecuadamente una ración para cuyes se dispone en el mercado aminoácidos sintéticos con un 99% de pureza. Entre los aminoácidos disponibles en tiendas

especializadas tenemos: DL-metionina, L-lisina, L-treonina y L-triptófano.

El suministro de proteínas es de la fuente forrajera y del concentrado. La alfalfa es una buena opción, sin embargo, con el empleo de mayores cantidades de gramíneas y residuos agrícolas, son las proteínas de los concentrados los que aportan mayor cantidad de la necesidad total. Las ganancias han superado los 15 gramos diarios con consumos de proteína de 8.48 gramos por día (Chauca, 1997).

c) Fibra

Algunos compuestos del alimento, especialmente del forraje, tienen unos compuestos de difícil digestión que se les conoce con el nombre de fibra, y está formada fundamentalmente por los carbohidratos: celulosa y hemicelulosa (Obando 2010).

La fibra es importante en el cuy para garantizar un adecuado crecimiento, conversión alimenticia y estado sanitario del animal. La cantidad de fibra que necesitan los animales varía con la edad con el tipo de forraje utilizado y también con el grosor de la molienda del forraje.

La Fibra juega un rol importantísimo en la fisiología digestiva del cuy, ya que:

- Regula el tránsito gastrointestinal.
- Aporta energía luego de formarse los ácidos grasos.
- Permite el desarrollo de los microbios que habitan el ciego.

Los cuyes de menor edad necesitan menos fibra y mayor energía para asegurar un rápido crecimiento. Sin embargo, se

ha encontrado que en la etapa de acabado es recomendable disminuir la energía y aumentar la fibra para mejorar el rendimiento de carcasa y disminuir el depósito de grasa de cobertura.

El suministro de fibra fundamentalmente lo dan los forrajes en las raciones mixtas, siendo las necesidades de alrededor al 12%. Los niveles excesivos de fibra determinan menor disponibilidad de energía y por tanto la eficiencia productiva disminuye (Obando, 2010).

d) Grasa

El cuy necesita un mínimo de 3% de grasa. La ausencia de este nutriente determina retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Por otro lado si recibe niveles altos de grasa los cuyes han mostrado un mayor crecimiento (Arispe, 1999; Peraltila, 2007).

e) Minerales

A los minerales que se les ha dado más importancia son el calcio y el fósforo. En cuanto al sodio y el cloro se acepta la inclusión de 0.5% de sal en la ración satisfacen los requerimientos.

El resto de los minerales se adicionan en forma de concentrados minerales (premezclas) en la ración, más bien como un margen de seguridad para evitar posibles deficiencias, que en condiciones de explotación normal, es difícil de observar.

f) Vitaminas

Desde el punto de vista vitamínico, la fermentación en el ciego (en su mayoría bacterias gram-positivas) hace un aporte importante de vitaminas hidrosolubles como las del complejo B, sin embargo en producciones intensivas, se recomienda su adición (Chauca, 1997).

En cuanto a las vitaminas liposolubles (Vitaminas A, D y E) se pueden producir deficiencias en los animales mal alimentados, con problemas de coccidiosis o por alteraciones de la fermentación en el ciego.

Es importante indicar que los cuyes no pueden sintetizar la vitamina C. Si los cuyes reciben 100 gramos de forrajes verdes o más obtienen suficiente vitamina C para cubrir sus necesidades. Sin embargo, si el suministro de forrajes es bajo y/o es seco, es necesario suplementar con vitamina C en la ración (Obando, 2010).

g) Agua

Por costumbre, los cuyes no consumen agua, pues su alimentación se ha basado en el uso de forrajes. Sin embargo, el suministro de agua ad libitum, paralelo al consumo de un alimento balanceado, permite mayor fertilidad, mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento, mayor peso de las madres al parto y un menor decremento de peso al destete.

El agua es el nutriente más importante. La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Los requerimientos son de 105 ml por kilo de peso vivo. El suministro será mayor a medida que se restringen los forrajes succulentos (ricos en agua). También influye la

temperatura del medio de crianza, el estado fisiológico del cuy y el contenido de proteína y de sales.

2.1.4. Alimentos para cuyes

a) Los forrajes para cuyes

Los forrajes son alimentos voluminosos (alimentos que tienen un bajo peso por unidad de volumen) que contienen más del 18% de fibra. Los forrajes se clasifican en forrajes secos, forrajes verdes y forrajes ensilados (Obando, 2010).

Los forrajes verdes contienen altos niveles de agua (varía de 65 a 85%). En términos generales se tienen leguminosas como la alfalfa (rica en proteínas), gramíneas como el maíz forrajero y la avena forrajera (ricos en carbohidratos) y otras plantas frescas. Los forrajes verdes son ricos en β -caroteno y en vitamina C.

Los forrajes secos más utilizados en la alimentación de cuyes son los henos (por ejemplo de alfalfa y avena), obtenidos mediante la henificación tradicional (el secado al sol). No obstante, también se pueden utilizar residuos agrícolas (por ejemplo paja de arroz o broza de frejol) y agroindustriales (por ejemplo cáscara de soya) en las raciones de los cuyes.

Se tiene experiencias en el uso de ensilaje de maíz en cuyes, sin embargo no es muy practicado (Obando, 2010).

La composición típica de la alfalfa verde de la alfalfa verde al 10% de floración presenta 20.40% de proteína cruda, 1.32% de grasa cruda, 34.44% de FDN, 10.89% de cenizas y 2.63 Mcal de energía metabolizable. Mientras que el heno contiene 15.25% de proteína cruda, 2.08% de grasa cruda, 44.14 %de

FDN, 10.29% de cenizas y 2.54 Mcal de energía digestible (Torres et al, 2010).

b) Los insumos proteicos para cuyes

Los alimentos proteicos son insumos con niveles de moderados a altos de proteínas. En términos generales, todo alimento con más del 20% de proteína se le considera proteico (Obando, 2010).

El cuy tiene marcada preferencia por los insumos proteicos vegetales, tales como la torta de soya o la de girasol. Los insumos animales, como la harina de pescado, está limitado a niveles bajos (no más del 2% en la ración por problemas de palatabilidad).

La fuente proteica por excelencia para cuyes es la harina de soya, sin embargo, no siempre está disponible a precios asequibles para el productor. Razón por el cual se han evaluado otras alternativas, tales como la torta de girasol.

Han sido realizadas evaluaciones con otros insumos proteicos de origen animal con resultados interesantes. Pampa (2008) encontró muy buenas ganancias usando harinas proteicas de subproductos avícolas en raciones de cuyes hembras en crecimiento.

c) Los insumos energéticos para cuyes

Los alimentos energéticos por definición son insumos ricos en energía. En esta categoría están los alimentos con bajos niveles de fibra y de proteína (Obando, 2010).

Los cuyes tienen marcada preferencia por los granos. También aceptan en altas proporciones los subproductos de los cereales, como el afrecho de trigo.

Resulta interesante mencionar que los cuyes aceptan y digieren bien los aceites y las grasas. En diversas investigaciones realizadas en Arequipa se encontraron eficientes comportamientos con niveles de 4 a 6% de aceite de pescado, de soya o de pollo.

d) Los suplementos minerales para cuyes

Los suplementos minerales son los alimentos concentrados en uno o más macrominerales:

- Sodio, Cloro y Potasio
- Calcio, Fósforo y Magnesio
- Azufre

Los suplementos más utilizados en la alimentación de cuyes son la sal común para el sodio y el cloro, el carbonato de calcio o la piedra caliza para el calcio, los fosfatos o la harina de huesos para el fósforo. Asimismo, pueden utilizarse sulfatos y cloruros.

e) Uso de aditivos en cuyes

Los aditivos son sustancias o preparados diversos que se añaden intencionalmente a los alimentos a fin de realizar una o varias de las funciones siguientes:

- Satisfacer las necesidades nutritivas de los cuyes.
- Mejorar las características de los alimentos para el cuy.
- Mejorar las características de los productos animales
- Influir positivamente en las repercusiones medioambientales.

- Mejorar la producción y el bienestar de los cuyes.
- Prevenir enfermedades en los cuyes.

Los aditivos han permitido mejorar el comportamiento productivo de los cuyes. Sin embargo, con el fin de conseguir alimentos limpios es preferible el uso de probióticos, tales como las enzimas y los microorganismos benéficos (Tejada, 2009; Macedo, 2012)

2.1.5. Tipos de raciones balanceados

Para alimentar a los cuyes se pueden usar raciones que solo se basen en forrajes verdes, las cuales nunca podrán ser balanceadas. También se usan raciones mixtas, donde una parte es el forraje verde y otra formada por un concentrado balanceado. Finalmente, también es posible usar raciones que no incluyan forrajes verdes (Obando, 2010).

El cuy es una especie herbívora por excelencia y su alimentación puede serlo en base solo a alimentos verdes. De estos la alfalfa se comporta como un excelente alimento. Las gramíneas son de menor valor nutritivo y es preferible combinarlas con la alfalfa.

La alimentación mixta tiene dos ventajas, primero permite usar menor cantidad de forrajes verdes y segundo mejora la calidad de la ración al usar alimentos concentrados (harina de maíz, torta de soya, sales, etc.). Si los concentrados usados son balanceados se logra expresar el máximo potencial de los animales y se mejora la eficiencia alimenticia (Arroyo, 1987).

Es posible alimentar cuyes sin el uso de forraje verde, es decir el 100% de alimento seco balanceado. Sin embargo, se requiere

preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes.

La formulación de una ración de estas características supone el uso de forrajes secos en forma de harina gruesa, la cual es uniformemente mezclada con el resto de ingredientes. El porcentaje del forraje varía en función a la disponibilidad, costos y niveles mínimos de fibra requeridos. Usualmente se usa niveles entre 20 a 50%.

Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C (40 mg por cuy). El alimento balanceado puede ser en harina (polvo) o en comprimidos, existiendo mayor desperdicio con raciones en polvo. Sin embargo, muchos criadores manejan el humedecimiento de raciones en polvo para mejorar el consumo y evitar el desperdicio (Gómez, 1990).

Se han realizado diversos ensayos experimentales con raciones de esta modalidad, encontrándose respuestas variadas. En general se ha observado que las ganancias son algo menores a los que se logra con raciones mixtas (Rivas, 1995).

2.1.6 Manejo de la producción

a) Edad de empadre

La precocidad es una característica de los cuyes, especialmente los mejorados, que permite disminuir los intervalos generacionales. Los empadres pueden ser realizados entre las 8 y 12 semanas de edad, sin embargo interesa mucho el peso como indicador. El peso mínimo usado es de 500 gramos, sin embargo lo recomendable es que superen los 800 gramos de peso vivo (Obando, 2010).

Los machos deben iniciar su vida reproductiva a los 4 meses, con un peso superior a 1,1 kilos. Los cuyes con 5 meses de edad pueden soportar empadres de hasta con nueve hembras, con un área mínima por animal de 0.15 m². El inicio del empadre debe hacerse con machos que hayan comprobado su fertilidad (Obando, 2010).

Por costumbre, los cuyes no consumen agua, pues se alimentación se ha basado en el uso de forrajes. Sin embargo, el suministro de agua ad libitum, paralelo al consumo de un alimento balanceado, permite mayor fertilidad, mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento, mayor peso de las madres al parto y un menor decremento de peso al destete (Moreno, 1989).

b) Densidad de empadre

Para una crianza comercial se recomienda entre 5 y 6 hembras reproductoras por metro cuadrado, dependiendo del peso de las mismas. Otra variable a considerar es la edad del macho, así un macho adulto de más de 6 meses de edad puede aparearse hasta con 14 hembras, las mismas que pueden manejarse en dos pozas consecutivas, alternando el empadre cada mes.

El área requerida está relacionada con la densidad de empadre. En forma práctica se recomienda para el inicio de empadre con 1:10 una área de 0.14 m² y para la parición una relación de empadre de 1:7 con una área de 0.19 m² por animal (Obando, 2010).

c) Sistemas de empadre

Los sistemas de empadre se basan en el aprovechamiento o no del celo post-parto. Dependiendo de las líneas genéticas, entre el 55 y 80 % de las hembras tiene la capacidad de presentar celo post-parto. Este celo es de corta duración (3,5 horas) y está siempre asociado con ovulación (Chauca, 2013)

El empadre continuo o post-parto, implica permanencia del macho durante todo el año en las pozas de hembras. Funciona muy bien cuando las hembras reciben una buena alimentación, pues desarrollan todo su potencial productivo. El único movimiento que se realiza es el retiro de las crías al destete.

En el empadre post destete se deja que las hembras reproductoras paran en sus pozas de empadre sin macho, por lo que se tiene que agrupar a las hembras con preñez avanzada y ubicarlas en pozas para parición colectiva. Esto genera un manejo intensivo de las hembras preñadas, con riesgo a provocar abortos post manipulación. Otra alternativa es movilizar a las hembras paridas para ubicarlas en pozas de lactancia colectiva.

En el empadre controlado se maneja los empadres por trimestres, dejando expuestas al empadre a las hembras durante 34 días. Se espera cuatro pariciones al año. En este sistema se suministra el concentrado 15 días antes del empadre y durante el mismo (Chauca, 2013).

d) Gestación

El período de gestación es en promedio 67 días, aunque puede variar por factores tales como el número de fetos portados y la línea genética. Se ha encontrado una correlación positiva entre la duración del período de gestación con el tamaño de las crías

y una relación inversa entre el número de fetos y el período de gestación (Chauca, 1997).

e) Parto

El parto generalmente se da en la noche y demora entre 10 y 30 minutos, con intervalos de 7 minutos entre las crías. Las crías nacen maduras, con los ojos y los oídos funcionales, provistos de incisivos y cubiertos de pelos. Pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. La madre lame y limpia a las crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles calor. Las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacidas.

El número y tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual ha sido sometida la madre. El número de partos por año puede variar de 4 a 5 y el tamaño de camada de 1 a 6 crías por parto. El período entre dos partos continuos influye sobre el peso de las crías al nacimiento, siendo favorecidos los gazapos concebidos después de un ciclo estral posterior al parto (Chauca, 1997).

f) Lactancia

Al nacimiento las crías nacen maduras y dependen menos de la leche materna que otros mamíferos. Sin embargo, la lactancia inmediata le permite inmunidad a los recién nacidos, al consumir el calostro.

Durante la lactancia se pueden presentar muchas limitaciones que afectan la eficiencia productiva del plantel. La mortalidad registrada puede llegar a 38% en crías familiares en promedio. En crías comerciales, los índices deben ser inferiores al 15%, para ello, la nutrición y el manejo son fundamentales para reducir este porcentaje (Obando, 2010).

A partir del octavo día las crías, en un 100%, son capaces de consumir alimentos sólidos. Durante los primeros días la actividad de la lactasa es alta en comparación a otras carbohidrasas, tales como la alfa amilasa y las maltasas. La capacidad de digerir las grasas es muy limitada y su ciego no es funcional.

La curva de lactación en los cuyes es como sigue: Inicia su producción con 20 gramos y el pico de producción se produce entre el 5to y 8vo día, con aproximadamente 65 gramos al día. Luego la producción disminuye dejando de haber secreción láctea entre los 18 y 23 días.

Las crías prácticamente duplican su peso durante la lactancia (cuando el período de la misma es de 14 días), siendo las mayores ganancias diarias a partir del 6to día. Los machos nacen con mayor peso que las hembras y su crecimiento es también significativamente superior. El peso de los cuyes es triplicado a los 28 días de edad (Aliaga, 1986).

Durante los tres primeros días la cría se alimenta exclusivamente de leche, a partir del cuarto día empieza su consumo de sólidos. Recién a partir del día 10 su consumo se estabiliza a 3.4-3.5% de su peso vivo hasta el final de la lactancia. Cuando se suministra raciones balanceadas a los lactantes se disminuye significativamente la mortalidad.

La mayor densidad en la crianza determina una menor área por animal, determinando mayor competencia por espacio. Esto ocasiona aplastamiento de las crías por parte de los adultos,

asimismo, hay competencia por los forrajes al ser proporcionados en forma restringida (Obando, 2010)

g) Destete

Esta práctica es la cosecha de los cuyes, la cual debe realizarse en su momento a fin de disminuir la mortalidad y evitar preñeces prematuras. El período adecuado de la lactancia es a las dos semanas, si se realiza antes de los 11 días es posible la presentación de mastitis como consecuencia de todavía una alta producción de leche (Obando, 2010).

Los destetados precozmente alcanzan pesos mayores, aspecto científico que justifica plenamente un destete no mayor de 14 días. La edad de destete no influye en el peso al nacimiento de las futuras camadas.

2.2 Antecedentes de investigación

2.1.1 Alimentación mixta

La mayor parte de las investigaciones realizadas en esta especie son considerando el uso de raciones mixtas (forrajes + concentrados), variando el tipo de forrajes en función a la zona. Los reportes del comportamiento productivo de los animales, tanto en jóvenes en crecimiento como en madres reproductoras, son muy variadas por varios factores, tales como la genética empleada, la calidad de los alimentos (forrajes e insumos), el manejo y el medio ambiente (Obando, 2010).

Dulanto (1999) evaluó los parámetros de comportamiento de líneas genéticas de cuyes. Los pesos al nacimiento fueron de 175, 134 y 128 gramos para Perú, Andina e Inti, respectivamente. El peso al destete fue de 326, 263 y 281 para Perú, Andina e Inti, respectivamente. Las ganancias diarias fueron de 11.2, 8.4 y 9.7

para las tres líneas. Las conversiones alimenticias de 4.64, 4.76 y 4.54, respectivamente.

Aliaga (1986) tratando a las hembras con flushing antes del empadre logró tamaños de camada, promedio de 4 partos, al nacimiento de 3.47 y al destete de 3.08.

Chauca et al (2010), con cuyes de la raza Perú y En la costa central, de una evaluación de 15000 crías nacidas y registradas por 18 años, se determinó que en primavera y verano, el tamaño de camada promedio logrado fue de 2.90 y 3.06 crías/parto, mientras que en otoño e invierno 2.44 y 2.83 crías/parto.

Sin embargo, con los cruzamientos interraciales (Raza paterna Perú x línea materna Andina x Inti), logró un tamaño de camada (TC) promedio anual de 3.46 ± 0.89 apreciándose el aporte de la raza Andina e Inti. El peso individual al nacimiento tiene una relación inversa al tamaño de camada, la progenie de parto doble obtienen un peso promedio de 155.9 ± 2.1 gr; los de triple 145.7 ± 21.9 , los cuádruples 133.7 ± 21.0 , los quintuples 127.25 ± 19.37 y los séxtuples 125.2 ± 14.4 gr.

Chauca et al (2010) también afirman que entre el 2007-2008 del total de crías nacidas, el 86.4 % de las camadas fueron de 3 ó más crías/parto. A mayor tamaño de camada, el peso al destete se incrementa llegando a duplicar su peso de nacimiento. Las reproductoras son alimentadas con raciones con alta densidad nutricional, a pesar de ello incrementan el consumo como consecuencia de la carga que tengan durante la lactancia. Una camada de mellizos nace con 325.7 g como peso total de camada y desteta después de dos semanas con 858.0 g, mientras que una camada quintupla nace con 625.3 g y desteta con 1310.0 g

Chauca et al (2012) afirman que el periodo de gestación de la raza Perú alcanza 68.4 ± 0.43 días, no es eficiente en su presentación de celo post partum, solamente el 54.55% presentan gestaciones post partum. Su tamaño de camada es 2.61, la media de la ovulación Perú es de 2.8 en hembras púberes. El peso promedio de 8 generaciones de reproductoras Perú durante su vida productiva ha sido de 1307, 1360, 1379, 1470, 1535, 1612 g del primero al sexto parto de la raza.

Con relación a la raza andina, Chauca et al (2012) reportan que la fertilidad de la raza entre el 2000 y 2005 fue 100 %. El tamaño de camada promedio es de $3,4 \pm 1,1$ crías/parto, la media de la ovulación de la raza Andina es de 3.6 en hembras púberes. El 79.07 % de los partos son de tres o más crías. Presenta el menor intervalo entre el empadre y el primer parto, 81,6 días. La frecuencia de celo post partum es superior a otras razas y líneas de cuyes. La fortaleza del cuy Andina radica en su mayor tamaño de camada y en su intensidad productiva reflejo del aprovechamiento del celo post partum. Del análisis de una muestra se ha determinado que el tamaño de camada de las gestaciones post partum es superior en 0.13. El peso de las reproductoras al parto es de 1111 ± 140 gramos y al destete 1029 ± 129 gramos.

Chauca et al (2012) evaluaron diferentes grados de cruzamiento de cuyes de la raza Perú con Andina e Inti. El peso de las reproductoras en promedio (1305.4 g) es superior en 194 g. 4 g al de andina, esto representa que su peso equivale al 85.11 % del peso de las cruzadas. Este mayor peso es atribuido al aporte de la raza Perú. El peso promedio de las madres cruzadas al parto es de 1305.4 g y destete 1239.9g lo que determina que por efecto del

calor de los meses de verano han tenido un decremento de peso promedio de 65.5 g equivalente a 5.02 % del peso al parto. Al analizarse el efecto del tamaño de camada, se apreció que a mayor tamaño de camada se registra un mayor decremento de peso, este valor se incrementa de partos triples al quíntuple.

En promedio, para los diferentes cruzamientos, Chauca et al (2012) encontraron que la distribución porcentual de la población estudiada fue del 71.9 % de las camadas de 3 o más crías nacidas, esto como consecuencia de la introducción de la raza Andina como base genética materna. El menor tamaño de camada es atribuido a la raza Perú que actúa como cruce terminal en la formación de la línea sintética. Ambas razas tienen sus atributos propios de los que mediante cruzamiento lograr una línea comercial. El tamaño de camada de la línea sintética es de 3.09, este tamaño de camada permite alcanzar un IP de 1 cría/reproductora empadrada/mes.

Chauca et al (2012) afirman que para lograr mayor productividad se busca incrementar la prolificidad, pero con ello se incrementa la mortalidad de lactantes, a mayor tamaño de camada la mortalidad se incrementa. El mayor peso de los nacidos muertos puede deberse a problemas al parto por presentarse casos de distocia, ligada la mortalidad a causa de asfixia por la demora en el parto, esto asociado al tamaño del animal o al mayor número de crías nacidas/parto. Otro factor que influye en la mortalidad al nacimiento es la edad de la madre al parto, se tiene mayor frecuencia en hembras primerizas o en reproductoras sobre el cuarto parto.

Chauca et al (2012) determinaron que en la costa central la lactancia dura 15 días, durante esta etapa el crecimiento es rápido,

duplicando al destete su peso de nacimiento. El efecto del verano determina un menor consumo de alimento, por ello el incremento porcentual promedio en los meses de verano es de 90.5 %, siendo superior al 100 % en camadas uníparas y dobles; para el caso de las camadas triples, cuádruples y quíntuples el promedio es 89.3 %

Asimismo, Chauca et al (2012) encontraron que el incremento diario entre el nacimiento y las 4 semanas, en la base genética Inti x Andina, es de 9.1 g. Comparados estos incrementos con Perú 0.50 y 0.75, éstos llegan a 10.7 g y los 5/8 Perú en sus cruces recíprocos, el valor llega a 9.4 gr.

Chauca et al (2012) afirman que del total de nacidos vivos la mortalidad en la primera semana representa el 91.9 % y de este porcentaje el 73.19 % mueren en los primeros cuatro días. En la segunda semana la mortalidad es menor y parte de ellos han muerto por accidente dentro de las forrajeras o por causas infecciosas.

Chauca (2013) evaluó gestaciones post parto y post destete en hembras de 2 a 4 partos en el 2011. En promedio los tamaños de camada fueron de 3.36 ± 1.23 y 3.15 ± 1.04 para empadres post parto y post destete, respectivamente. Afirma que en 1989 los valores fueron de 2.95 ± 0.08 y 2.92 ± 0.10 para post parto y post destete, respectivamente, asegurando que es una evidencia de la mejora genética de la raza PERU.

Chauca (2013) evaluó el efecto del fotoperiodo en la línea sintética manejada en el INIA. Los tamaños de camada fueron de 3.18 ± 1.08 , 3.08 ± 1.21 , 3.17 ± 1.10 y 3.41 ± 1.10 para las estaciones verano, otoño, invierno y primavera, respectivamente. Los pesos

encontrados en la línea sintética variaron de 132.2 a 142.2 para hembras y entre 136.9 y 147.5 para machos al nacimiento. Los pesos al destete variaron entre 239.5 y 286.2 para hembras y entre 248.6 y 289.2 para machos. Asimismo, reportó Tamaños de camada promedio de 3.25 en varios cruzamiento 5/8.

Chauca (2013) evaluó la capacidad de consumo de las madres determinando un consumo promedio de materia seca de 5.40% para madres gestantes y de 6.80% para madres en lactación, sin embargo, el rango estuvo entre 5.52 y 7.51%, incrementándose al hacerlo el tamaño de camada.

Chauca (2013) reportó pesos promedios de camada al nacimiento de 486.4 ± 69.1 y al destete de 1069.0 ± 178.2 , para madres con tamaños de camada entre 2 y 6. La ganancia total de camada promedio fue de 582.6.

Chauca (2013) reportó pesos de madres al primer parto de 1276.6 ± 244 . Las mortalidades registradas fueron en promedio de 4.2 al nacimiento y 15.6 durante la lactación, sumando un total de 19.1%.

Castro (2013) caracterizó cuyes reproductores en Arequipa alimentadas con una ración mixta de alta densidad nutricional. El consumo de materia seca de las madres gestantes, en los últimos 21 días de gestación, fue de 139 gramos diarios, que correspondió a un promedio de 5.75% de su peso vivo. El consumo de materia seca de las madres en 15 días de lactación (incluido el consumo de la camada) fue de 156 gramos, que corresponde a un promedio de 9.40% de su peso vivo. El peso vivo de las madres gestantes se incrementó de un promedio de 2105 gramos hasta 2682 gramos en los 21 días finales de gestación, registrándose una ganancia promedio de 576 gramos. Las madres al parto tuvieron un peso de

1735 \pm 207 gramos, bajando a 1630 \pm 206 gramos al final de la lactación. El promedio de Tamaño de camada (TC) al destete fue de 3.46 \pm 1.14 gazapos y el TC al nacimiento fue de 3.82 \pm 1.02. En la lactancia se registró una mortalidad de 9.4%. Al parto el peso promedio de camada fue de 600.9 \pm 133.4 gramos y el peso promedio de camada al destete fue de 1077.5 \pm 301.7 gramos. La ganancia total promedio de la camada fue de 476.6 gramos, registrándose una variación en el peso total de 79.3%. Los cuyes, en promedio, nacieron con 157.3 gramos, alcanzado un peso de 311 gramos al final de la lactación. En promedio la producción de leche durante la lactancia fue de 56.04 gramos, registrándose la mayor producción de leche alrededor del séptimo día.

Peñasco (2013) evaluó raciones mixtas con diferente levadura de cerveza la alimentación de cuyes reproductores en una granja de Majes, Arequipa. El consumo diario de materia seca, en los últimos 15 días de gestación, fue en promedio 112 gramos/cobaya/día y, durante la lactación, fue de 148 gramos por cobaya/día; el cambio del peso vivo fue de 5 gramos por cobaya en 15 días de lactación, la mortalidad al nacimiento fue de 14.61 % y las viabilidades, durante la lactación, fue de 97%; la variación del peso de las camadas promedio fue 84%; las ganancias diarias de peso vivo de los gazapos fue de 11 gramos por cuy/día; los costos promedios fue de 8.33 soles por kilo de ganancia de las camadas.

2.2.2 Alimentación con raciones semi-integrales e integrales

Las raciones semi-integrales son aquellas que incluyen forrajes verdes en forma restringida, a diferencia de las raciones mixtas que contienen niveles altos de forrajes de este tipo. Mientras que las raciones integrales no contienen forrajes verdes.

Chauca (1997) indica que hay buenos resultados con suministro de forraje restringido a cuyes en crecimiento. Fueron evaluados

suministros al 1,0, 1,5 y 2,0 por ciento de su peso con MS proveniente del forraje. Informa también que otra forma de uso de forrajes restringido es usando pequeñas cantidades pequeñas todos los días a interdiario; esto estimula el consumo de la ración balanceada que, al contrario, se proporciona ad libitum. Estos resultados determinan suministros de forraje promedio equivalentes al 20, 10 y 5 por ciento del forraje diario.

Chauca (1997) afirma también que es factible utilizar un balanceado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 por ciento y el máximo 18 por ciento. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo.

En un estudio realizado por Villafranca (2003) citado por Vergara (2008), donde se evaluaron tres niveles de fibra (10, 12 y 14%) en un alimento balanceado con adición de vitamina C y suministro de agua ad libitum. Los cuales fueron comparados con un testigo (concentrado de 12% de fibra y forraje verde); se concluye que el uso exclusivo de balanceado puede suplir en su totalidad el consumo de forraje ya que los parámetros evaluados se encuentran dentro de los rangos establecidos como estándares aceptables.

Vergara (2008) evaluó raciones para cuyes reproductoras y lactantes raza Perú cruzados. Tres tratamientos fueron evaluados: (1) mixto forraje más concentrado para madres y crías, (2) mixto para madres pelletizado más forraje y alimento integral para crías y (3) Alimento integral para madres y crías. Las crías pesaron entre

126 y 132 gramos al nacimiento y entre 275 y 282 gramos al destete, siendo las ganancias diarias similares (entre 10.6 y 10.8 gramos). El consumo varió entre 4.89 y 5.47 en la primera semana y entre 16.33 y 16.85 en la segunda semana.

Asimismo, al evaluar a las madres, al parto pesaron entre 1319 y 1400 gramos, de 1346 a 1387 en la segunda semana y de 1354 a 1360 al destete, observándose una pequeña baja de 3% en el peso de las madres con raciones integrales. Los pesos totales de camadas variaron entre 505 y 531 gramos al nacimiento y entre 990 y 1129 gramos al destete. El consumo de las reproductoras varió de 64.7 a 80.9 en la primera semana y de 83.9 a 97.6 en la segunda semana.

Chauca y Vergara (2011) evaluaron el tamaño de camada al nacimiento, al destete, la mortalidad durante la lactancia, con variantes en la alimentación e implementos usados:

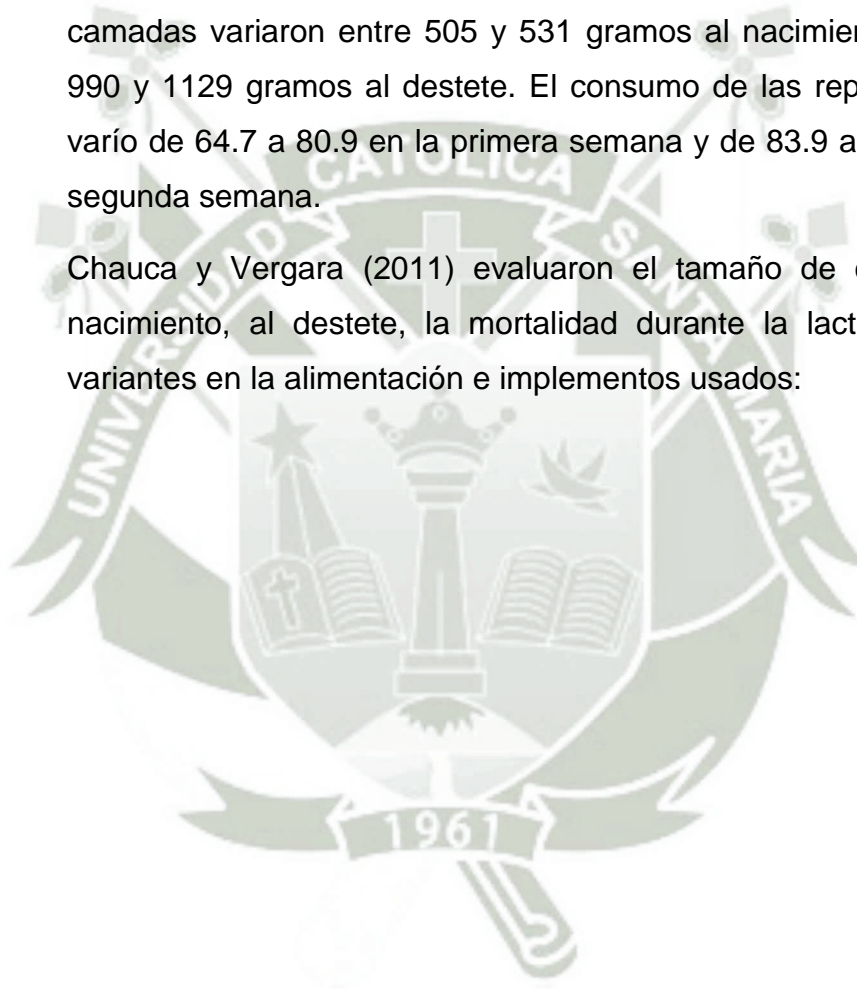


Tabla N° 2

Evaluación del tamaño de camada con variantes en la alimentación e implementos usados (comederos y/o cerca gazapera)

Alimentación	Implemento Comedero	TAMAÑO DE CAMADA		PESO PROMEDIO g		%Mortalidad durante la lactancia
		Nacimiento	Destete	Nacimiento	Destete	
Restringida	Arcilla	2.66	2.05	101.73	169.54	22.94
Ad libitum	Tolva	2.74	2.35	128.75	189.74	14.13
Ad libitum	Tolva + cerca	2.8	2.6	126.14	202.61	7.14

Fuente: Chauca y Vergara (2011)

Asimismo, Chauca y Vergara (2011) evaluaron el peso total de camada al nacimiento, al destete y peso de las madres al parto y al destete, con variantes en la alimentación e implementos usados:

Tabla N° 3

Evaluación del peso total de camada y peso de las reproductoras con variantes en la alimentación e implementos usados (comederos y/o cerca gazapera)

Alimentación	Comedero	Peso total de Camada g		Peso reproductoras g	
		Nacimiento	Destete	Parto	Destete
Restringida	Arcilla T-1	270,5±79,5	347,4±202,0	970,0±172,0	861,6±174,4
Adlibitum	Tolva T-2	358,9±100,3	454,2±182,5	1072,1±162,4	1001,8±203,1
Adlibitum	Tolva+cerca T-3	343,4±94,6	512,2±171,5	1185,0±154,4	1053,6±172,0

Fuente: Chauca y Vergara (2011)

Coba et al (2007) evaluaron el efecto de dos tamaños de partícula y dos niveles de fibra detergente neutra del alimento en dietas

pelletizadas para cuyes en crecimiento. Las partículas fueron de 2 mm y 8 mm y los niveles de FDN de 24 y 32%. Las ganancias diarias variaron de 13 a 14.55 gramos/día, el consumo de materia seca varió entre 45.65 y 48.73, la conversión alimenticia varió entre 3 y 3.3 y el rendimiento de carcasa varió entre 69 y 74%. Las mejores ganancias fueron con ración con 8 mm y 24% de FDN.

Benito et al (2007) evaluaron diferentes niveles de vitamina C (20, 120 y 180 mg/día) en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia. Las ganancias variaron entre 14.66 y 15.78. Por su parte Benito et al (2008) reportó ganancias entre 15.6 y 16.8 gramos por día en cuyes en crecimiento, considerando que el nivel adecuado debe ser de 18 mg de vitamina C/100 gramos de alimento.

Tenorio et al (2008) evaluaron tres programas de alimentación sin uso de forraje verde (Integral). Las ganancias reportadas fueron de 11.32, 11.75 y 11.93 en el periodo de 0 a 28 días con 1,2 y 3 raciones. De igual forma, en el periodo de 29 a 63 días y de 64 a 84 días, las ganancias fueron de 13.41, 13.94 y 14.25 y de 12.96, 13.39 y 14.06 para el primer y segundo periodo.

Asimismo, las conversiones alimenticias fueron de 2.09, 1.86 y 1.96, de 3.74, 3.57, 3.78 y de 4.65, 4.37, 4.42 para el uso de una, dos y tres raciones, en los tres periodos, respectivamente.

Tabla Nº 4

Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento balanceado
“La Molina” para cuyes mejorados con alimentación integral (sin forraje)

EDAD (Semanas)	Peso vivo (gr)	Ganancia de peso (gr)		Consumo de alimento (gr)		Conversión Alimenticia (4)	
		Semanal	Acumulado	Semanal	Acumulado	Semanal	Acumulado
Nacimiento (2)	155						
1	205	50	50	36	36	0,72	0,72
2	300	95	145	120	156	1,26	1,08
3	410	110	255	228	384	2,07	1,51
4	520	110	365	310	694	2,81	1,90
5	640	120	485	370	1064	3,08	2,19
6	760	120	605	420	1484	3,50	2,45
7	880	120	725	476	1960	3,97	2,70
8	980	100	825	540	2500	5,40	3,03
9	1080	100	925	576	3076	5,76	3,33

Fuente: Vergara V., L. Chauca, R.M. Morales, N. Velarde (2008)

(2) Peso promedio de nacimiento (machos y hembras)

(3) Consumo de alimento tal como ofrecido (90% de materia seca)

(4) Conversión alimenticia del alimento fresco

Chauca (2013) afirma que la raza PERU logra una conversión alimenticia de 2.69 a las 8 semanas de edad, cuando se usa sólo balanceado y de 2.80 en alimentación mixta. Asimismo, la raza ANDINA presenta pesos al nacimiento de 111 y 133 gramos y al destete (14 días) de 218 y 226 gramos, los machos y las hembras respectivamente, alcanzando un peso, a las 8 semanas, de 664 y 618.8 gramos de peso los machos y las hembras, respectivamente.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

a) Localización espacial

El presente estudio se realizó en el Fundo “La Banda” de la Universidad Católica de Santa María, localidad de Huasacache, distrito de Jacobo D. Hunter, Provincia y Departamento de Arequipa. Está situado a una altura de 2250 m.s.n.m. a una latitud sur de $16^{\circ} 25'59''$, latitud oeste de $71^{\circ} 33'23''$ del meridiano de Greenwich.

Fuente: Municipalidad de Hunter (2012)

La temperatura promedio del Fundo La Banda es de 15.8°C , con una variabilidad de 4.2°C a 25.6°C . La humedad relativa varía de 27% hasta 70%, presentando una precipitación promedio de 78 mm. (Senamhi, 2013).

b) Localización temporal

El periodo de experimentación, tabulación y análisis de datos fueron ejecutados entre los meses de Septiembre y Noviembre del 2014.

3.1.2. Material biológico

Se usaron cuyes en gestación y sus correspondientes crías después del parto, procedentes de una granja comercial de Arequipa (Granja del Fundo la Banda de la Universidad Católica de Santa María).

3.1.3. Insumos experimentales

Raciones formadas por insumos disponibles en la zona, heno de alfalfa procedente de Arequipa y, para las raciones mixtas, alfalfa verde producida en el mismo fundo.

3.1.4. Materiales y equipos de campo

- Comederos
- Bebederos
- Desinfectante
- Balanza de precisión
- Mochila fumigadora
- Jaulas de maternidad
- Javas de manejo
- Botas y mameluco
- Ficha de apunte de anotaciones

3.1.5 Instalaciones

El galpón usado tuvo buena iluminación y buena ventilación. En su interior fueron ubicadas las jaulas para el manejo y alimentación de las madres. El galpón cuenta con pasadizos entre las filas de pozas que facilitarían el manejo, la distribución de alimento y la limpieza.

Las jaulas de maternidad fueron individuales de 0.25 m², provistas de comederos y bebederos individuales, para las madres y sus crías.

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo

a) Población

150 cobayas de la granja comercial

b) Tamaño de la muestra

32 cobayas en gestación avanzada

c) Procedimientos de muestreo

Fueron seleccionadas 32 hembras en gestación avanzada de diferentes partos. Asimismo, fueron usados el 100% de las crías nacidas de las madres seleccionadas.

Asimismo, las cobayas presentaron un aspecto saludable y sin antecedentes de abortos o malpartos.

3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio

Las unidades de estudio la constituyeron:

- ✓ Cobayas: en gestación y en lactación
- ✓ Cuyes lactantes

3.2.3 Tratamientos

Tratamientos	Plan de alimentación (% MS)		
	Forrajes		Balanceados
	Alfalfa	Heno	
T1	50	0	50
T2	30	20	50
T3	0	40	60
T4	0	50	50

Tabla Nº 05

Composición porcentual de las raciones experimentales

INSUMOS	RACIONES EXPERIMENTALES			
	T1	T2	T3	T4
Alfalfa fresca	50,00	30,00		
Heno de alfalfa	0,00	20,00	40,00	50,00
Maíz	23,86	23,23	13,40	22,90
Afrecho	11,35	12,70	33,69	13,78
Harina Integral de soya	7,00	7,00	7,00	7,00
Torta de soya	3,68	2,75	2,00	2,10
Harina de pescado	1,29	1,29	1,25	1,25
Aceite de soya	1,11	1,27	0,90	1,25
Phosbic	0,53	0,49		0,43
Sal	0,30	0,30	0,30	0,30
Carbonato de calcio	0,24	0,26	0,85	0,26
Metionina	0,16	0,17	0,13	0,16
Sulfato de lisina	0,12	0,17	0,10	0,18
Prime EQH 101	0,12	0,12	0,12	0,12
Treonina	0,08	0,09	0,09	0,09
Cloruro de colina	0,08	0,08	0,07	0,07
Actigen	0,04	0,04	0,04	0,04
Mycoad AZ	0,04	0,04	0,05	0,05
Quantum Blue	0,01	0,01	0,02	0,02
TOTAL	100	100	100	100

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 06

Valor nutritivo de las raciones experimentales

VALOR NUTRITIVO	T1	T2	T3	T4
Materia seca (%)	57,85	70,40	89,30	89,30
Energía digestible (Kcal/kg)	3120	3120	3120	3120
Proteína total (%)	19,00	19,00	19,20	19,20
Fibra cruda (%)	17,50	16,60	14,10	15,10
Carbohidratos (%)	52,05	51,80	51,77	51,40
Cenizas (%)	7,40	7,84	8,81	8,50
Calcio (%)	1,02	1,03	1,03	1,02
Fósforo (%)	0,51	0,51	0,52	0,51
Lisina (%)	0,89	0,89	0,89	0,89
Metionina + Cistina (%)	0,72	0,72	0,72	0,72
Treonina (%)	0,80	0,80	0,80	0,80

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 07
Composición porcentual y precios de los alimentos balanceados
experimentales

INSUMOS	Costo/kg	BALANCEADOS EXPERIMENTALES			
		T1	T2	T43	T34
Alfalfa fresca					
Heno de alfalfa	1,35	0	29	40	50
Maíz	1,1	48	33	13,4	22,9
Afrecho	0,8	22,828	18,475	33,689	13,777
Harina Integral de soya	1,78	14,1	10	7	7
Torta de soya	1,6	7,23	3,75	2	2,1
Harina de pescado	4	2,5	1,78	1,25	1,25
Aceite de soya	5,5	2,1	1,65	0,9	1,25
Phosbic	2,8	0,96	0,64		0,43
Sal	0,35	0,55	0,4	0,3	0,3
Carbonato de calcio	0,2	0,46	0,35	0,85	0,26
Metionina	16	0,3	0,22	0,126	0,16
Sulfato de lisina	4	0,23	0,23	0,1	0,183
Prime EQH 101	14	0,25	0,16	0,12	0,12
Treonina	10	0,142	0,12	0,085	0,09
Cloruro de colina	2,8	0,14	0,06	0,07	0,07
Actigen	46	0,08	0,06	0,04	0,04
Mycoad AZ	25	0,1	0,08	0,05	0,05
Quantum Blue	85	0,03	0,025	0,02	0,02
TOTAL		100	100	100	100
Costo/kg)		1,520	1,472	1,315	1,436

Tabla N° 08
Valor nutritivo de los alimentos balanceados experimentales

VALOR NUTRITIVO	T1	T2	T3	T4
Materia seca (%)	89,67	89,40	89,30	89,30
Energía digestible (Kcal/kg)	3705	3361	3121	3122
Proteína total (%)	19,83	19,36	19,60	19,20
Fibra cruda (%)	4,97	10,89	14,10	15,10
Carbohidratos (%)	60,05	55,12	51,77	51,40
Cenizas (%)	5,55	7,25	8,81	8,50
Calcio (%)	0,64	0,85	1,03	1,02
Fósforo (%)	0,74	0,61	0,52	0,51
Lisina (%)	1,14	1,00	0,89	0,89
Metionina + Cistina (%)	0,97	0,81	0,72	0,72
Treonina (%)	0,90	0,84	0,80	0,80

3.2.4 Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación.

1. Selección de las cobayas

Fueron seleccionadas 32 cobayas con gestación avanzada, las cuales se alojaron en casilleros individuales para su correspondiente evaluación.

Las cobayas fueron seleccionadas en el último tercio de gestación y ubicadas en jaulas individuales de 50 x 50 cm. En cada jaula fue acondicionado un bebedero y un comedero.

Cada cobaya fue asignada a los tratamientos, de modo que cada tratamiento contó con ocho madres al iniciar el experimento y sus correspondientes camadas, que constituyen las repeticiones, procurando uniformidad en los tres grupos formados (en base al peso y al número de parto).

Durante el experimento, no obstante, fueron retiradas 3 hembras del tratamiento T3 y 4 del tratamiento T4, por no haberse acostumbrado a las raciones integrales.

2. Alimentación de las cobayas

Durante la gestación las cobayas fueron alimentadas de acuerdo al plan de alimentación de cada tratamiento, calculándose la cantidad ofertada en función al peso vivo, considerándose como punto de partida el 5.5% de su peso vivo.

A los tratamientos sin forraje verde se le adicionó vitamina C en el agua de bebida, a razón de 80 mg/madre/día.

Diariamente se controló el consumo, pesándose el alimento ofertado y el sobrante. Se incrementó el consumo si el sobrante era menor al 5% y se aumentó, si el sobrante era mayor al 10% (ver ficha de control).

Después del parto se volvió a calcular el consumo en base al peso en ese momento, ofertándosele el 8% del peso vivo. El plan se ajustó igualmente al establecido en cada tratamiento. La variación de la cantidad proporcionada fue siguiendo la misma metodología que en la gestación.

3. Control de pesos

Las cobayas fueron pesadas al iniciar el experimento, así como después del parto, y en los días 5, 10 y 15 (momento del destete), habiéndose logrado en una forma cuidadosa para evitar un aborto.

La camada fue controlada en número total (vivos y muertos) y en peso total (vivos y muertos) al momento del parto. Asimismo, cada cuatro días fueron pesadas las camadas, registrándose junto al dato del tamaño de camada.

b) Recopilación de la información

- En el campo

La información fue tomada directamente con la evaluación de los cuyes experimentales. Asimismo, se tomó el precio de mercado de los alimentos usados.

- En la biblioteca
 - Libros relacionados al tema.
 - Revistas científicas especializadas.

- En otros ambientes generadores de la información científica
 - Internet páginas Web relacionadas al tema.
 - Intercambio de información con profesionales de campo.
 - Eventos científicos relacionados nacionales e internacionales.

3.2.5 Variables de respuesta

a) Variables dependientes

- ✓ Raciones experimentales

b) Variables dependientes

- ✓ Consumo de alimentos de las cobayas gestantes
- ✓ Consumo de alimentos de las cobayas lactantes
- ✓ Variación del peso vivo de las cobayas lactantes
- ✓ Variación del tamaño de camada
- ✓ Variación del peso de las camadas e individual de los gazapos
- ✓ Mérito económico.

3.3 Evaluación estadística

3.3.1 Unidades experimentales

Cada una de las cobayas proporcionó información para la evaluación de los tratamientos.

3.3.2 Análisis estadísticos

Diseño completamente al azar con cuatro tratamientos y veinticinco repeticiones.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Tratamientos	3
Error experimental	21
Total	24

El modelo estadístico seguido es el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

i= Número de tratamientos

j= Número de repeticiones

u = Efecto de la media general del experimento

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental.

3.3.2 Análisis de significancia

Para determinar la diferencia entre los tratamientos se usó la prueba de significancia de Duncan ($p \leq 0.05$).

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Consumo de alimentos de las cobayas gestantes

En el cuadro N° 1 y gráfico N° 1 se muestra el consumo de alimentos, en forma fresca (alfalfa y/o balanceados) y en forma de materia seca, de las cobayas gestantes alimentadas con los diferentes tratamientos, durante los últimos 18 días de gestación.

El consumo diario de alfalfa fresca, en promedio, fue de 366.4 y 165.8 gramos de alfalfa para las raciones en las que se usó este forraje (T1 y T2, respectivamente). Como se puede ver con la ración semi-integral (T2), en donde se consideró el uso de 20% de heno, las cobayas consumieron 200.6 gramos menos de alfalfa, que representa un menor consumo en 54.7% con relación a la ración testigo (T1). Este aspecto se esperaba por la planificación realizada en el experimento.

Con los tratamientos T1 y T2, el consumo de las cobayas gestantes fue ad libitum, pero manteniendo un plan de alimentación 70:30; sin embargo, el consumo de materia seca fue significativamente diferente entre estos dos tratamientos. Con la ración mixta, sin heno (T1), el consumo fue de 127.3 gramos frente a la ración semi integral, con 20% de heno (T2), donde el consumo fue de 84.2 gramos. Como se aprecia hay un menor consumo en 43.1 gramos, que representa un menor consumo en 33.8% con relación a la ración testigo (T1). Estadísticamente estas diferencias fueron significativas.

Con las raciones integrales se tuvo el inconveniente de que un porcentaje significativo de madres no se acostumbró al alimento. De 8 madres con las que se inició el experimento, sólo se terminó con 5 madres con el tratamiento T3 y con 4 para el tratamiento T4. Mientras que con las raciones testigo y la semi-integral (T2), se culminó con las 8 madres.

Cuadro N°1

Consumo de alimentos frescos y de materia seca en la fase final de la gestación con los diferentes tratamientos experimentales

Tratamientos	Días anteriores al parto																			Promedio
	Alimento	-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	
T1	Alfalfa	344	344	338	333	327	333	344	361	350	374	371	369	371	363	381	377	380	378	366,4
	Balanceado	22,5	26,5	32	34	36,3	35	37,5	40,5	42	40,3	41,5	41,5	39,5	39	41,6	37	39	41,6	39,6
	Materia seca	106	110	113	114	114	115	120	127	125	130	130	129	128	126	133	128	130	132	127,3 ^a
T2	Alfalfa	164	164	164	150	150	147	157	159	156	162	163	167	172	172	174	176	170	172	165,8
	Balanceado	66	57	56	56	59,3	56,6	48,2	53,7	48,9	54,9	49,5	47,6	46,4	47,8	48,3	48,1	47,4	35,3	47,5
	Materia seca	100	92,3	91,4	87,8	91	87,6	82,5	88,1	82,9	89,8	85,2	84,6	84,7	85,9	86,8	87,3	85,2	74,8	84,2 ^b
T3	Balanceado	95,0	95,0	95,5	100,0	109,0	99,0	106,0	101,0	103,0	111,5	99,5	104,0	91,0	93,0	91,0	74,0	81,4	75,4	87,0
	Materia seca	85,5	85,5	86,0	90,0	98,1	89,1	95,4	90,9	92,7	100,4	89,6	93,6	81,9	83,7	81,9	66,6	73,3	67,9	78,3 ^{bc}
T4	Balanceado	93	93	91	93	57,5	56,5	52,5	59,5	54,5	55,5	80	71,5	56,7	59	63,7	79,3	82,3	83,7	61,7
	Materia seca	83,7	83,7	81,9	83,7	51,8	50,9	47,3	53,6	49,1	50	72	64,4	51	53,1	57,3	71,4	74,1	75,3	55,5 ^c

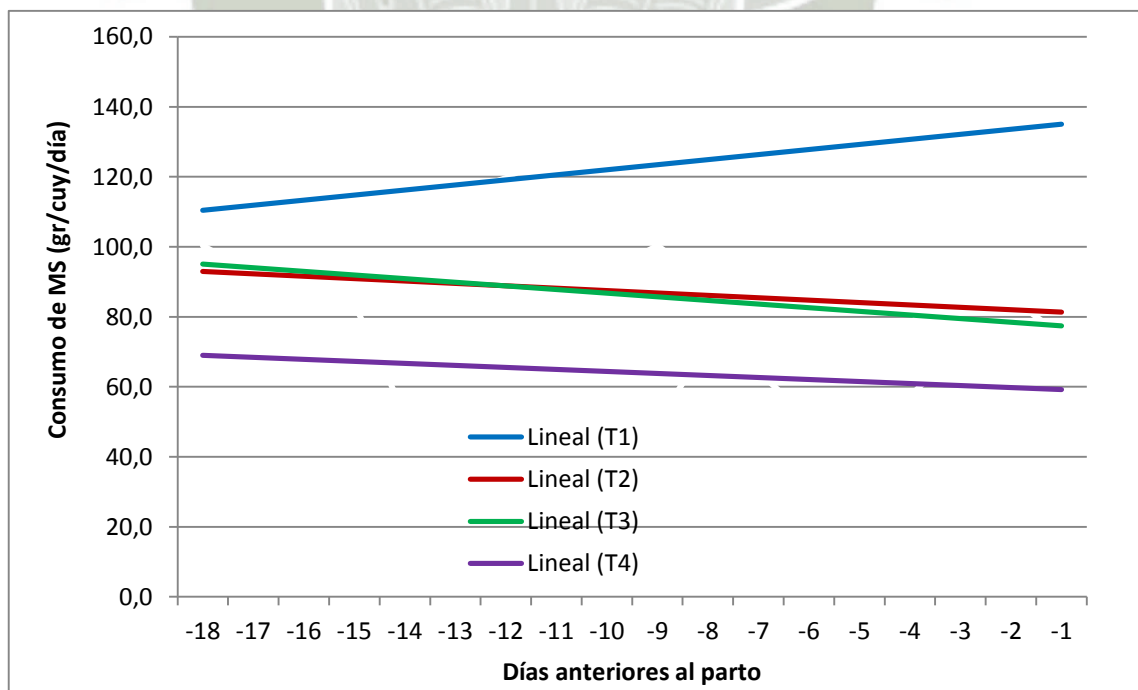
Letras diferentes denotan diferencias significativas

Las raciones integrales, T3 y T4, con 40 y 50% de heno de alfalfa, se observó consumos diarios por cobaya de 87 y 61.7 gramos de alimento en base fresca, que en términos de materia seca fue de 78.3 y 55.5 gramos, respectivamente. Como se puede apreciar, con el tratamiento con mayor heno (T4) el consumo de la cobayas es bastante menor, 22.8 gramos menos en comparación al tratamiento T3. Sin embargo, al análisis estadístico, estas diferencias no fueron significativas.

En un análisis general de los cuatro tratamientos, se aprecia que hay una fuerte disminución del consumo promedio de materia seca. Los consumos fueron de 127.3, 84.2, 78.3 y 55.5 gramos diarios por cobaya para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, correspondiente a los niveles de heno de alfalfa de 0, 20, 40 y 50%. Con relación a un consumo de 100% con el tratamiento testigo, los consumos fueron de 66.2, 61.5 y 43.6% para los tratamientos T2, T3 y T4, respectivamente.

Gráfico N° 1

Consumo de materia seca en la fase final de la gestación con los diferentes tratamientos experimentales



En el gráfico N° 1 se aprecia, con la ración testigo (T1), una variación ascendente en el consumo de materia seca, según avanza la gestación hasta el parto. Contrariamente, con el resto de tratamientos se aprecia un descenso en el consumo conforme avanza la gestación hasta el parto. Los consumos son similares entre los tratamientos T2 y T3 y bastante menores con el tratamiento T4, aunque disminuyen en forma paralela a los tratamientos T2 y T3.

Chauca et al (2011) determinó que el consumo de MS como, porcentaje del peso vivo, era en promedio del 5.4% en las cobayas gestantes, habiendo poca variación. Este reporte coincide con lo observado con el tratamiento testigo, donde se calculó un 5.27% de consumo de materia seca con relación al peso vivo de las cobayas gestantes. Sin embargo con el tratamiento T2 (20% de heno y 30% de alfalfa fresca) el consumo fue de 3.75%. Peor aún con las raciones integrales, con 40 y 50% de heno (Tratamiento T3 y T4) los consumos fueron de 3.37 y 2.35% del peso vivo.

Castro (2013) caracterizó cuyes reproductores en Arequipa alimentados con una ración mixta de alta densidad nutricional. El consumo de materia seca de las madres gestantes, en los últimos 21 días de gestación, fue de 139 gramos diarios, que correspondió a un promedio de 5.75% de su peso vivo. Este consumo es similar al encontrado con las cobayas alimentadas con la ración testigo.

Peñasco (2013) evaluó raciones mixtas con diferente levadura de cerveza la alimentación de cuyes reproductores en una granja de Majes, Arequipa. El consumo diario de materia seca, en los últimos 15 días de gestación, fue en promedio 112 gramos/cobaya/día. Este consumo más bien fue algo menor al que fue registrado con el tratamiento testigo.

4.2 Consumo de alimentos de las cobayas lactantes

En el cuadro N° 2 y gráfico N° 2 se muestra el consumo de alimentos, en forma fresca (alfalfa y/o balanceado) y en forma de materia seca, de las cobayas lactantes alimentadas con los diferentes tratamientos experimentales.

Con las raciones que se usó alfalfa verde, la testigo con 0% de heno (T1) y la semi-integral con 20% de heno (T2), hubo diferencias importantes en el consumo de alfalfa. Con el tratamiento T1, el consumo de alfalfa fue de 317 gramos versus el tratamiento T2, donde el consumo fue de 189.8 gramos, lo que representa un 40.1% de menor consumo con relación al tratamiento testigo (T1), aspecto esperado de acuerdo a lo planificado.

La alimentación de las cobayas durante la lactación fue ad libitum, pero siguiendo el plan de alimentación de 50:50 para los tratamientos T1 y T2. Los planes de alimentación de los tratamientos T3 y T4, al ser integrales, no podían cambiar. Sin embargo, se observó diferencias en los consumo de materia seca, siendo de 151.1, 134.1, 129.3 y 116.3 gramos para los tratamientos T1, T2, T3 y T4. Como se aprecia, con las raciones integrales (T3 y T4), con 40 y 50% de heno de alfalfa, se midió un menor consumo de materia seca. De modo que, si el consumo con la ración testigo fue de 100%, el medido con las raciones T2, T3 y T4, fue de 89, 86 y 77%. Al análisis estadístico, no obstante, estas diferencias no fueron significativas estadísticamente.

Castro (2013) caracterizó cuyes reproductores en Arequipa alimentadas con una ración mixta de alta densidad nutricional. El consumo de materia seca de las madres en 15 días de lactación (incluido el consumo de la camada) fue de 156 gramos, que corresponde a un promedio de 9.40% de su peso vivo. Este reporte coincide perfectamente al encontrado con la ración testigo, más es un promedio superior a lo encontrado en el resto de raciones experimentales.

Cuadro Nº 2

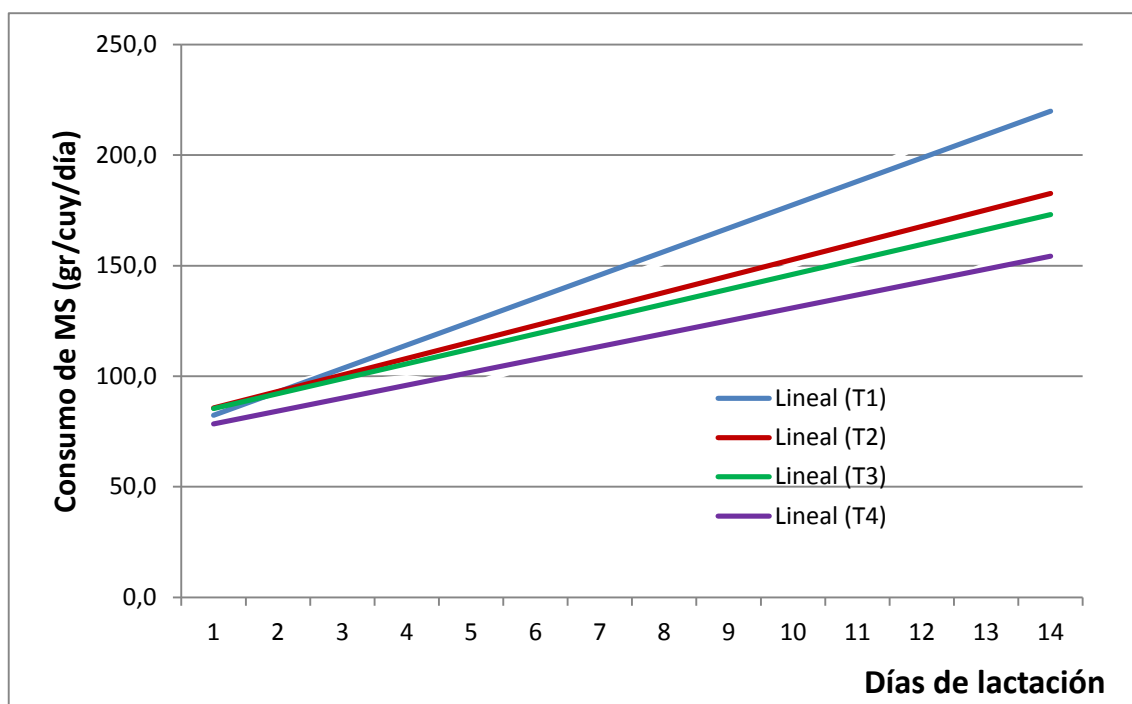
Consumo de alimentos frescos y de materia seca durante la lactación de las cobayas con los diferentes tratamientos experimentales

Tratamientos	Alimentos	Días de lactación														Promedio
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
T1	Alfalfa	221	206	217	236	249	266	290	312	337	362	392	420	455	476	317,0
	Balanceado	39,3	48,4	53,9	61,5	65,9	70,1	76,4	81,9	88,4	95,9	102	111	113	110	79,8
	Materia seca	90,5	95	103	114	122	130	141	152	164	177	190	205	216	217	151,1 ^a
T2	Alfalfa	172	172	172	174	176	180	187	187	188	193	202	211	219	224	189,8
	Balanceado	45,8	57,4	65,3	69,8	80,1	91,3	94,6	99,1	104	113	122	127	136	143	96,3
	Materia seca	84,2	94,7	102	106	116	127	132	136	141	150	160	167	177	185	134,1 ^a
T3	Balanceado	84,0	93,4	112,6	120,8	133,6	135,6	145,4	153,2	160,4	162,4	168,2	173,4	182,0	186,4	143,7
	Materia seca	75,6	84,1	101,3	108,7	120,2	122,0	130,9	137,9	144,4	146,2	151,4	156,1	163,8	167,8	129,3 ^a
T4	Balanceado	84,3	95,5	108	110	107	118	123	129	141	148	152	155	167	174	129,3
	Materia seca	75,8	86	96,8	99,2	96,1	106	110	116	127	133	136	139	150	157	116,3 ^a

Fuente; Elaboración propia

Gráfico N° 2

Consumo de materia seca durante la lactación con los diferentes tratamientos experimentales



En el gráfico N° 2 se aprecia que, en todos los tratamientos, hay un fuerte incremento en el consumo de materia seca conforme transcurre la lactancia, aspecto que se explicaría por la mayor producción de leche de la cobaya conforme transcurre la lactación y, por el consumo, cada vez mayor, de los crías al aumentar de peso.

Sin embargo, según se aprecia en la gráfica señalada, hay un menor ascenso en el consumo con el tratamiento T2, T3 y T4 frente al registrado con el tratamiento testigo (T1).

Vergara (2008) evaluó raciones para reproductoras y lactantes de la raza Perú. El consumo de las reproductoras varió de 64.7 a 80.9 en la primera semana y de 83.9 a 97.6 en la segunda semana. Esta tendencia es similar

a la observada en el presente experimento, aunque con menores consumos al registrado en el presente experimento.

Chauca (2011) afirma que las reproductoras alimentadas con raciones de alta densidad nutricional incrementan el consumo como consecuencia de la carga que tienen durante la lactancia. Asimismo, afirma que a medida que se incrementa el tamaño de camada el consumo durante la lactancia se incrementa. Este hecho coincide perfectamente con lo observado en el presente estudio, pues en la medida que avanza la lactancia el consumo se incrementa y es el tratamiento con mayor tamaño (testigo), con el que se registra mayores consumos.

Chauca (2013) evaluó la capacidad de consumo de las madres lactantes determinando un consumo promedio de materia seca de 6.80%, sin embargo, el rango estuvo entre 5.52 y 7.51%, incrementándose al hacerlo el tamaño de camada. En el presente experimento los consumos, como porcentaje del peso vivo, fueron de 9.1, 8.8, 8.7 y 8% del peso vivo para los tratamientos T1, T2, T3 y T4. Como se puede ver están por encima de lo reportado por Chauca, posiblemente porque en este experimento también se registró el consumo de las crías.

Peñasco (2013) evaluó raciones mixtas con diferente levadura de cerveza la alimentación de cuyes reproductores en una granja de Majes, Arequipa. El consumo diario de materia seca durante la lactación, fue de 148 gramos por cobaya/día. Este promedio fue muy similar al encontrado con la ración testigo de este experimento.

4.3 Variación del peso vivo de las cobayas lactantes

En el cuadro N° 3 y gráfico N° 3 se aprecia la variación del peso vivo de las cobayas durante la lactación con las diferentes raciones experimentales.

Cuadro N° 3

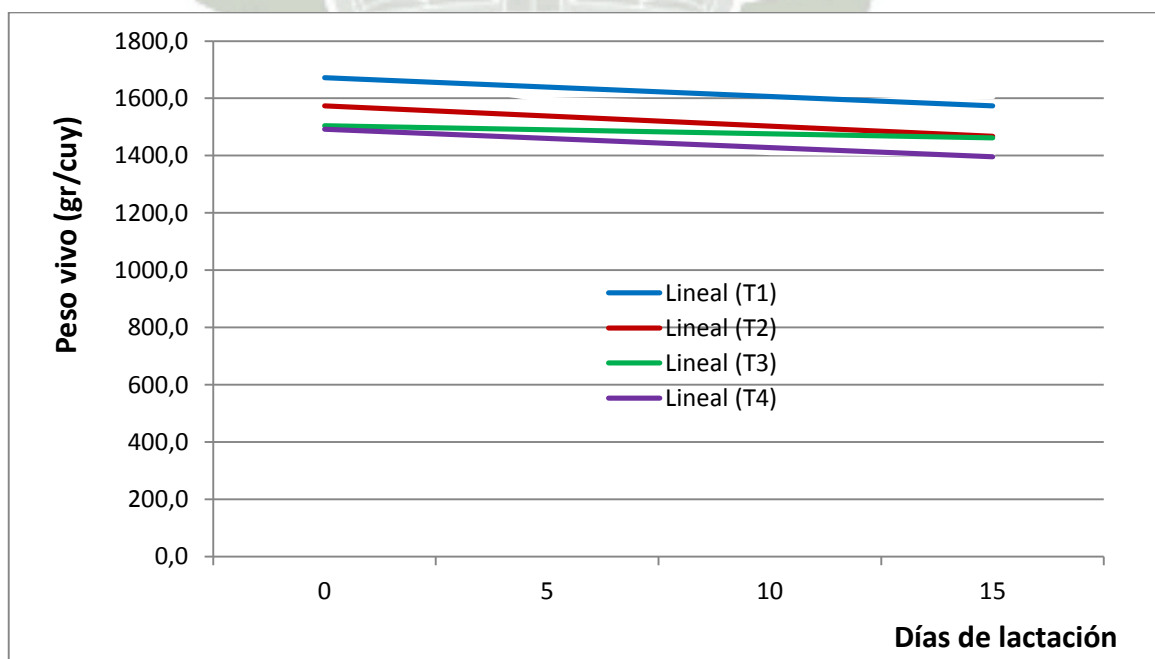
Variación del peso vivo de las cobayas durante la lactación con los tres tratamientos experimentales

TRATAMIENTOS	PESO DE LAS GESTANTES ANTES DEL PARTO	PESOS DE LAS COBAYAS DURANTE LA LACTANCIÓN				Variación del peso	
		Al Parto	5 ^{to} día	10 ^{mo} día	15 ^{to} día	Gramos	%
T1	2415,3	1710,1	1595,4	1577,9	1607,1	-103,0 ^a	-6,0
T2	2245,8	1578,5	1544,9	1475,8	1483,1	-95,4 ^a	-5,2
T3	2323,4	1498,2	1505,2	1465,4	1463,8	-34,4 ^a	-2,1
T4	2361,3	1495,5	1463,8	1411,3	1405,8	-89,8 ^a	-5,9

Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

Gráfico N° 3

Variación del peso vivo de las madres durante la lactación con los cuatro tratamientos experimentales



Hubo diferencias, no significativas estadísticamente, en la variación del peso vivo de las cobayas durante la lactancia con las diferentes raciones experimentales. Con la ración testigo hubo una disminución de 103 gramos, que representa un 6%, similar a lo observado con la ración semi-integral (T2) donde las cobayas bajaron en un 5.2% y a la ración integral T4, donde las cobayas bajaron 5.9%. Donde se midió el menor consumo fue con el tratamiento T3, con una baja de sólo 2.1%.

Vergara (2008) al evaluar raciones mixtas e integrales en cobayas lactantes encontró pesos al parto entre 1319 y 1400 gramos, de 1346 a 1387 en la segunda semana y de 1354 a 1360 al destete, observándose una pequeña baja de 3% en el peso de las madres con raciones integrales, mas no en las mixtas. En este experimento, las disminuciones se dan en todos los tratamientos.

Chauca *et al* (2012) evaluaron el peso al parto y al destete de diversos cruzamientos, reportando en promedio para 402 partos, un peso al parto de 1305.4 ± 283.8 y al destete un peso de 1239.9 ± 281.2 , apreciándose un decremento de 65.5 gramos. Esta tendencia coincide con los resultados del presente estudio, en donde en promedio la baja de peso fue de 80.6 gramos.

Castro (2013) caracterizo cuyes reproductores en Arequipa alimentadas con una ración mixta de alta densidad nutricional. Las madres al parto tuvieron un peso de 1735 ± 207 gramos, bajando a 1630 ± 206 gramos al final de la lactación, experimentando una perdida promedio de 105 gramos. Este reporte es idéntico al encontrado con la ración testigo, pero superior al resto de tratamientos.

4.4 Variación del tamaño de camada

En el cuadro y gráfico N° 4 se puede apreciar la variación del tamaño de camada de las cobayas alimentadas con las diferentes raciones experimentales.

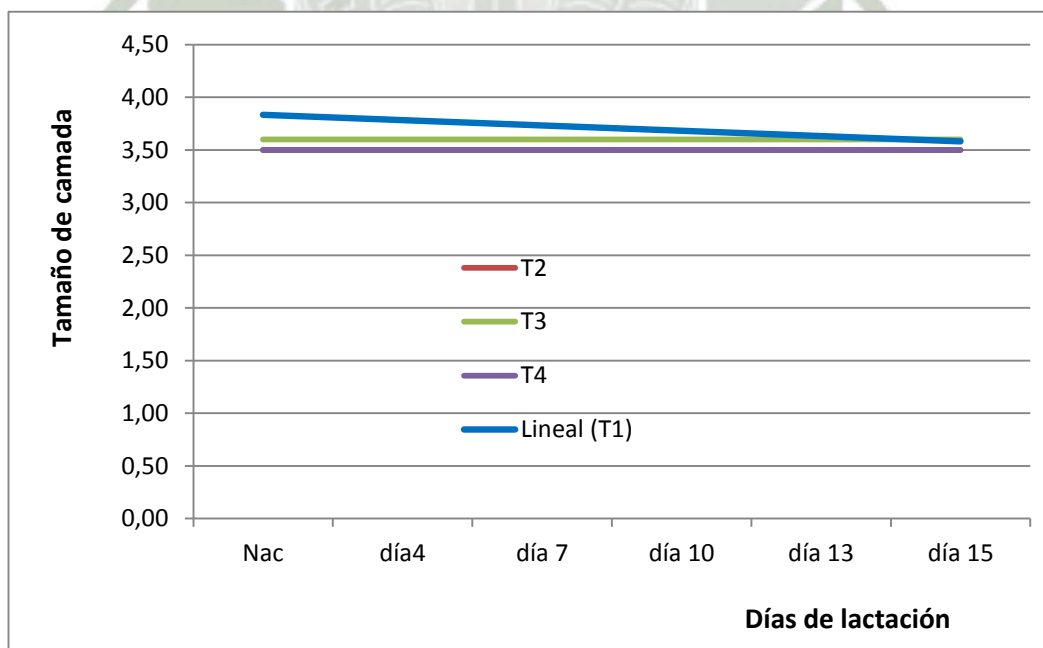
Cuadro N° 4
Variación del tamaño de camada para las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	TCN	Nacidos vivos	Mortalidad (al nacimiento)	Días de lactación						Viabilidad (%)
				1	4	7	10	13	15	
T1	4,75	3,88	15,83	4,75	3,75	3,75	3,63	3,63	3,63	92,71 ^a
T2	4,25	3,50	17,08	4,25	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	100,00 ^a
T3	4,40	3,60	13,33	4,40	3,60	3,60	3,60	3,60	3,60	100,00 ^a
T4	4,00	3,50	12,50	4,00	3,50	3,50	3,50	3,50	3,50	100,00 ^a

Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

Gráfico N° 4

Variación del tamaño de camada durante la lactación con las diferentes raciones experimentales



Si bien hubo variaciones en el tamaño de camada al nacimiento, las mortalidades al nacimiento y las viabilidades durante la lactancia fueron muy similares, sin diferencias significativas estadísticamente.

Las mortalidades al nacimiento estuvieron entre 12.50 y 17.08%, y las viabilidades al destete estuvieron entre 92.71 y 100%. No siendo significativas estas diferencias entre los tratamientos. Este último resultado es indicativo que bajo adecuadas condiciones de manejo, con las raciones integrales y semi-integrales se pueden obtener los mismos resultados en tamaños de camada al nacimiento y al destete, frente a raciones mixtas.

Chauca (2012) determinó que el 3.74% de las crías nacen muertas. De los nacidos vivos, la mortalidad en la lactancia fue del 8.1%. Sin embargo, en la primera semana representa el 91.9% y de este porcentaje el 73.19% mueren en los primeros cuatro días. Los valores de mortalidad al nacimiento son más altos en el presente estudio (entre 12.5 y 17%), pero son más bajos durante la lactancia (entre 0 y 7%).

Castro (2013) caracterizó cuyes reproductores en Arequipa alimentados con una ración mixta de alta densidad nutricional. En la lactancia se registró una mortalidad de 9.4%. Este promedio es similar al encontrado con la ración testigo (T1) que se observó una mortalidad de 7.29%. Pero no supera al 0% de mortalidad que se midió en el resto de tratamientos de este experimento.

Aliaga (1986) tratando a las hembras con flushing antes del empadre logró tamaños de camada promedio al nacimiento de 3.47 y al destete de 3.08.

Estos valores están por debajo a lo obtenido con las raciones de este experimento.

Chauca *et al* (2010) evaluaron 15000 crías nacidas y registradas en 18 años, determinado en primavera y en verano tamaños de camada promedio de 2.90 y 3.06 crías/parto, mientras que en otoño e invierno, fue de 2.44 y 2.83 crías/parto. Los tamaños de camada registrados en el presente fueron de 3.56 en promedio, siendo superiores incluso a los resultados de primavera, época que también se hizo el presente estudio.

Chauca *et al* (2010) encontraron mejoras en el tamaño de camada con los cruzamientos interraciales, logrando en los híbridos entre las razas Perú y Andina un tamaño de camada de 2.46 ± 0.89 , apreciándose el aporte de la raza andina. Este promedio está por debajo a los tamaños de camada registrados en el presente estudio.

Chauca (2013) evaluó gestaciones post parto y post destete en hembras de la raza Perú, de 2 a 4 partos en el 2011. En promedio los tamaños de camada fueron de 3.36 ± 1.23 y 3.15 ± 1.04 para empadres post parto y post destete, respectivamente. Estos promedios están por debajo a lo encontrado en el presente experimento, en donde en todos los casos los promedios fueron superiores a 3.5.

Castro (2013) caracterizo cuyes reproductores en Arequipa alimentadas con una ración mixta de alta densidad nutricional. El promedio de Tamaño de camada (TC) al destete fue de 3.46 ± 1.14 gazapos y el TC al nacimiento fue de 3.82 ± 1.02 . Comparativamente a este experimento, se observa una coincidencia a lo registrado con los tamaños de camada del testigo, pero con una mejor performance.

4.5 Variación del peso de las camadas e individual de los gazapos

En el cuadro N° 5y gráfico N° 5 aparece la variación del peso de las camadas desde el nacimiento hasta el destete con diferentes raciones experimentales.

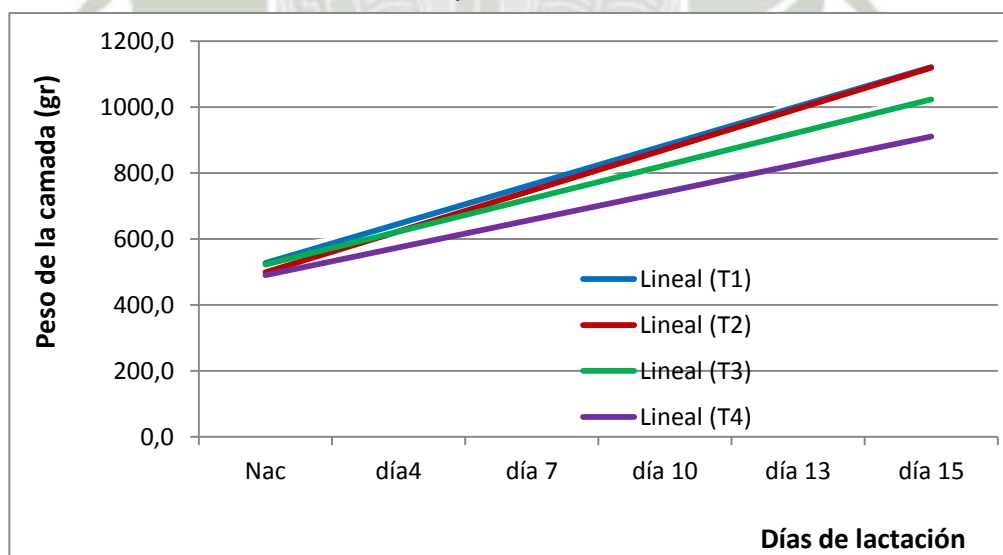
Cuadro N° 5

Variación del peso de las camadas para las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Peso de camada (vivos y muertos)	Días de lactación					
		1	4	7	10	13	15
		Peso vivo de las camadas (gr)					
T1	721,8	566,2	628,3	739,3	850,4	1018,4	1142,8
T2	636,5	528,9	598,6	728,4	864,1	1017,4	1119,6
T3	723,8	578,6	565,4	695,2	825,0	941,0	1029,0
T4	548,8	482,5	586,5	667,0	723,3	832,8	912,0

Gráfico N° 5

Variación del peso vivo de las camadas con los cuatro tratamientos experimentales



El peso vivo de las camadas al nacimiento fue similar entre los tratamientos T1, T2 y T3, sin embargo, las camadas obtenidas con el tratamiento T4, fueron menores. Durante la lactancia, se aprecia un mayor ascenso de los pesos de las camadas de los tratamientos T1 y T2, seguidos por el tratamiento T3, el cual presenta una menor pendiente con relación al T1 y T2. El crecimiento de los pesos del tratamiento T4 fue aún más bajo que el observado en el tratamiento T3.

En el cuadro N° 6 se aprecia la ganancia total de las camadas en gramos y en porcentaje. Las ganancias fueron superiores con las raciones T1 y T2, con 576.5 y 590.8 gramos, que corresponde a un 102.2 y 114.3%. En el caso de las raciones integrales, las ganancias fueron menores, con 450.4 y 429.5 gramos, que corresponde a 85.2 y 98.6%. Al análisis estadístico, no obstante, estas diferencias no fueron significativas.

Cuadro N° 6
Ganancia total de la camada y ganancia individual de los gazapos con las diferentes raciones experimentales

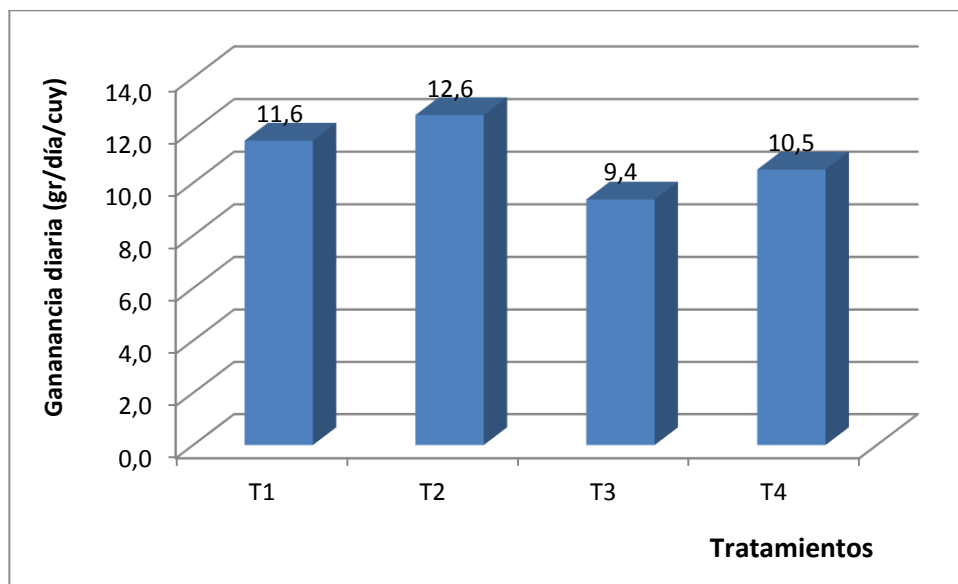
IDENTIFICACIÓN COBAYAS	PESO DE LA CAMADA		GANANCIA TOTAL DE LA CAMADA	VARIACIÓN DE PESO DE LA CAMADA	TAMAÑO PROMEDIO CAMADA	GANANCIA PROMEDIO POR GAZAPO	GANANCIA DIARIA POR GAZAPO
	DÍA 1	DÍA 15					
T1	566,2	1142,8	576,5	102,2 ^a	3,63	162,4	11,6 ^a
T2	528,9	1119,6	590,8	114,3 ^a	3,50	176,0	12,6 ^a
T3	578,6	1029,0	450,4	85,2 ^a	3,60	131,1	9,4 ^a
T4	482,5	912,0	429,5	98,6 ^a	3,50	147,0	10,5 ^a

Castro (2013) caracterizó cuyes reproductores en Arequipa alimentados con una ración mixta de alta densidad nutricional. Al parto el peso promedio de camada fue de 600.9 ± 133.4 gramos y el peso promedio de camada al destete fue de 1077.5 ± 301.7 gramos. La ganancia total promedio de la camada fue de 476.6 gramos, registrándose una variación

en el peso total de 79.3%. Estas ganancias fueron inferiores a las registradas en el presente experimento donde se logró incrementos de 102.2, 114.3, 85.2 y 98.6% para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente.

Gráfico N° 6

Ganancia diaria de los gazapos con los diferentes tratamientos experimentales



En el cuadro N° 6 y en la gráfica N° 6 se aprecian las ganancias individuales de los gazapos. Las mejores ganancias fueron obtenidas por los gazapos cuyas madres fueron alimentados con las raciones T1 y T2, con ganancias de 11.6 y 12.6 gramos diarios en promedio durante los 14 días de lactación. Con las raciones integrales (T3 y T4), las ganancias fueron menores, aunque sin diferencias estadísticas.

Chauca et al (2012) determinaron que en la costa central la lactancia dura 15 días, durante esta etapa el crecimiento es rápido, duplicando al destete su peso de nacimiento. El efecto del verano determina un menor consumo de alimento, por ello el incremento porcentual promedio en los meses de verano es de 90.5 %, siendo superior al 100 % en camadas uníparas y dobles; para el caso de las camadas triples, cuádruples y

quíntuples el promedio es 89.3 %. Comparativamente, en el presente experimento los tratamientos T1 y T2 tuvieron incrementos de 102.2 y 114.3%, para tamaños de camada de 3.5 a más, lo que implica rendimientos superiores a lo encontrado por Chauca.

Según Chauca (2010), trabajando con la raza Perú, una camada de mellizos nace con 325.7 gramos como peso total de camada y desteta después de dos semanas con 858 gr, mientras que una camada de cinco nace con 625.3 gramos y desteta con 1310 gramos. La tendencia en la presente investigación es similar para los tratamientos T1 y T2, aunque menor con los tratamientos integrales (T3 y T4),

Vergara (2008) evaluó raciones para reproductoras y lactantes de la raza Perú con raciones mixtas e integrales, las crías pesaron entre 126 y 132 gramos al nacimiento y entre 275 y 282 gramos al destete, siendo las ganancias diarias similares (entre 10.6 y 10.8 gramos). Estos valores están ligeramente por debajo de lo observado para los tratamientos T1 y T2 y similares a lo observado en las raciones integrales (T3 y T4)

Dulanto (1999) evaluó los parámetros de comportamiento de líneas genéticas de cuyes. Los pesos al nacimiento fueron de 175, 134 y 128 gramos para Perú, Andina e Inti, respectivamente. El peso al destete fue de 326, 263 y 281 para Perú, Andina e Inti, respectivamente. Las ganancias diarias fueron de 11.2, 8.4 y 9.7 para las tres líneas. Los pesos y las ganancias de los gazapos de la presente investigación coinciden con los reportados para la línea Perú.

Chauca (2013) trabajando con la línea genética sintética manejada en el INIA, encontró pesos al nacimiento de 132.2 a 142.2 para hembras y entre 136.9 y 147.5 para machos al nacimiento. Los pesos al destete variaron

entre 239.5 y 286.2 para hembras y entre 248.6 y 289.2 para machos. Ello implica ganancias de 107.2 a 114 gramos en hembras y de 111.7 y 141.7 gramos en machos. En este experimento, con el uso de las raciones con alfalfa fresca (T1 y T2) las ganancias estuvieron por encima de los 162 gramos y con las raciones integrales (T3 y T4) las ganancias estuvieron por encima de 131 gramos. Por lo tanto los rendimientos del presente experimentos son superiores a lo reportados por Chauca.

Vergara (2008) evaluó raciones para cuyes reproductoras y lactantes raza Perú cruzados. Tres tratamientos fueron evaluados: (1) mixto forraje más concentrado para madres y crías, (2) mixto para madres pelletizado más forraje y alimento integral para crías y (3) Alimento integral para madres y crías. Las crías pesaron entre 126 y 132 gramos al nacimiento y entre 275 y 282 gramos al destete, siendo las ganancias diarias similares (entre 10.6 y 10.8 gramos). Estas ganancias diarias coinciden con lo encontrado en el presente experimento con las diferentes raciones experimentales.

4.6 Mérito económico

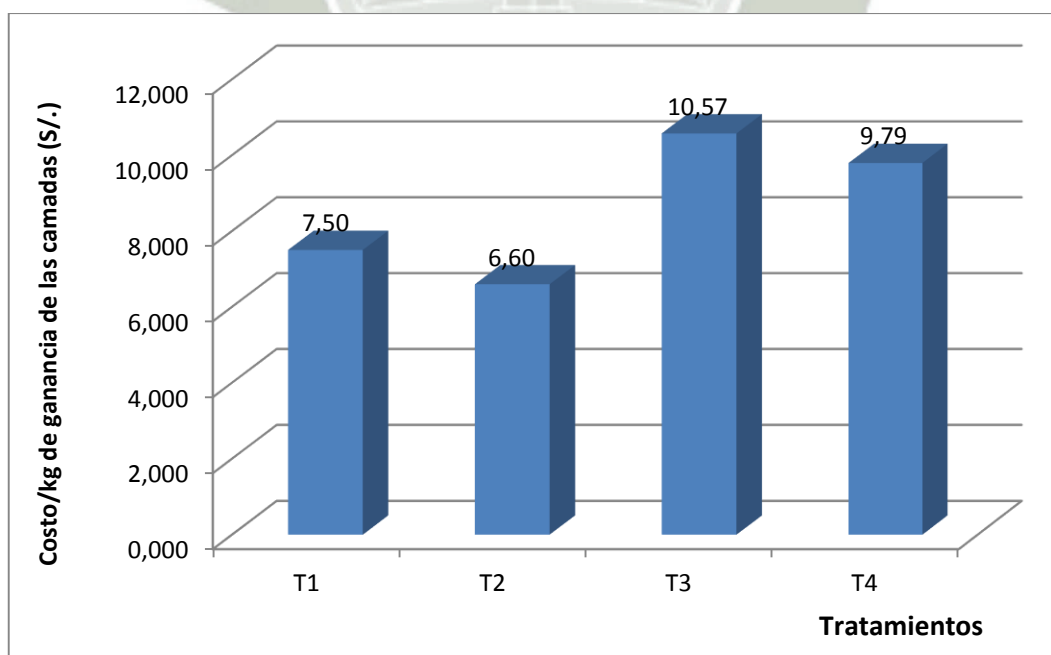
En el cuadro N° 7 y en el gráfico N° 7 se presentan los resultados de la eficiencia económica del uso de las cuatro raciones experimentales. El indicador usado fue el costo de alimentación por kilo de ganancia de las camadas durante la lactación.

Cuadro Nº 6
Costo de alimentación por kilo de ganancia de las camadas para las diferentes raciones experimentales

COBAYA	ALIMENTO	Consumo diario promedio (gr)		Consumo total de alimento (kg)			Costo por kilo	Gasto alimento	Ganancia de la camada	Costo por kilo de ganancia
		Gestación	Lactación	15 días gestación	15 días lactación	Total				
T1	Forraje	366,4	317,0	5,496	4,754	10,25	0,120	3,95	576,51	7,50 ^a
	Balanceado	39,6	79,8	0,594	1,197	1,79	1,520			
T2	Forraje	165,8	189,8	2,488	2,846	5,33	0,120	3,82	590,75	6,60 ^a
	Balanceado	47,5	96,3	0,713	1,445	2,16	1,472			
T3	Balanceado	87,0	143,7	1,306	2,155	3,461	1,315	4,55	450,40	10,57 ^b
T4	Balanceado	61,7	129,3	0,925	1,939	2,864	1,436	4,11	429,50	9,79 ^b

Letras diferentes denotan diferencias significativas

Gráfico Nº 7
Costo de alimentación por kilo de ganancia de las camadas para las diferentes raciones experimentales



El menor costo de alimentación por kilo de ganancia de las camadas correspondió al tratamiento T2, con 6.60 soles, que representó un 12% más económico con relación al tratamiento testigo (T1). Pero estas diferencias no fueron significativas entre estos dos tratamientos.

Con las raciones integrales (T3 y T4) las camadas tuvieron menores ganancias de peso vivo y mayores gastos en alimentación, determinado un balance de mayores costos de alimentación por kilo de ganancia. Los costos de las raciones T3 y T4 fueron de 10.57 y 9.79 soles, siendo más caras que la ración testigo en 41 y 31%. No se encontró diferencias entre estas dos raciones al análisis estadístico. Sin embargo fueron significativamente más costosas que con las raciones T1 y T2.

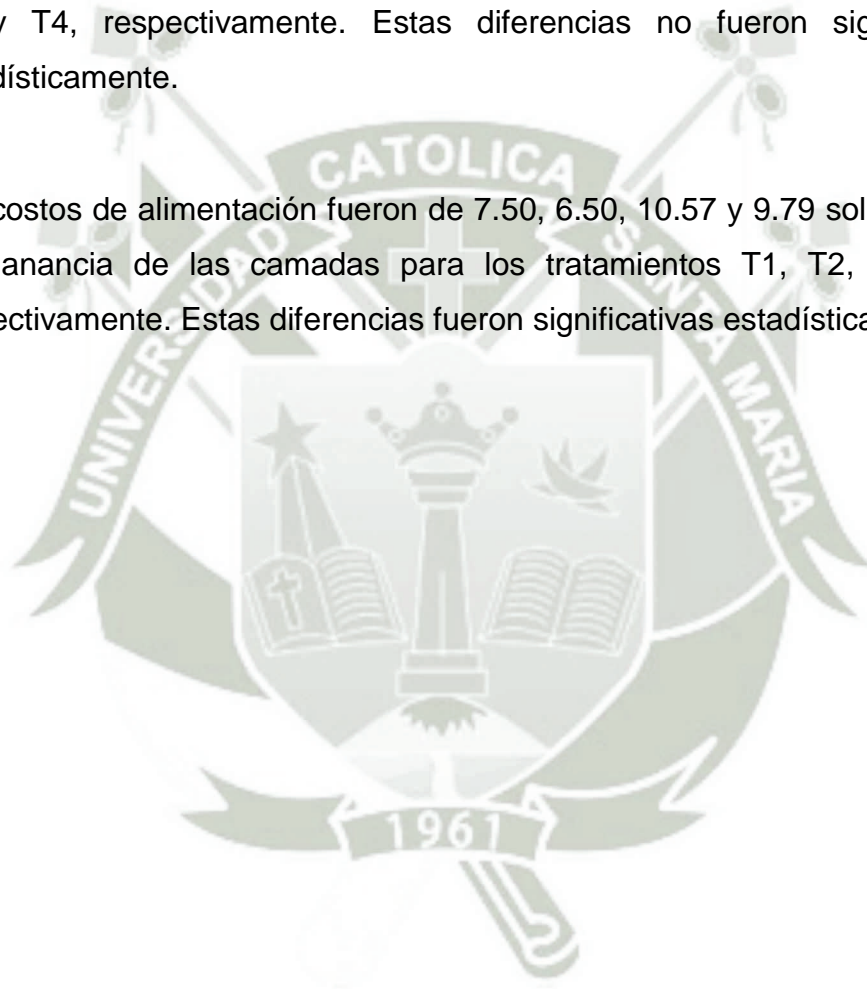
Peñasco (2013) evaluó raciones mixtas con diferente levadura de cerveza la alimentación de cuyes reproductores en una granja de Majes, Arequipa, reportando costos promedios de 8.33 soles por kilo de ganancia de las camadas. Este costo es intermedio entre el encontrado con el uso de raciones mixtas y raciones integrales.

V CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, utilizando diferentes niveles de heno de alfalfa en raciones semi-integrales e integrales en el comportamiento productivo de cobayas reproductoras, llevan a las siguientes conclusiones:

1. El consumo promedio diario de materia seca en los últimos 18 días de gestación fue significativamente diferente, siendo de 127.3, 84.2, 78.3 y 55.5 gramos/cobaya/día, para los tratamientos T1 (ración mixta sin heno), T2 (ración semi-integral con 20% de heno) y T3 (ración integral con 40% de heno) y T4 (ración integral con 50% de heno), respectivamente. Con el uso de raciones integrales, el consumo de materia seca bajó significativamente. Asimismo, un porcentaje significativo de hembras no se acostumbró al cambio a las raciones integrales.
2. El consumo promedio de materia seca en las cobayas en lactación fue de 151.1, 134.1, 129.3 y 116.3 gramos/cobaya/día para los tratamientos T1, T2, T3 y T4. A mayor nivel de heno (de 20 a 50%) y con el empleo de raciones integrales el consumo de materia seca disminuye. Sin embargo, Al análisis estadístico las diferencias observadas no fueron significativas
3. No se observó diferencias significativas en la variación del peso vivo de las cobayas, durante la lactancia, al alimentarlas con las cuatro raciones experimentales. Los cambios del peso vivo fueron de -103, -95.4, -34.4 y -89.8 gramos diarios para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente.
4. Los tamaños de camada fueron de 3.88, 3.50, 3.60 y 3.50 al nacimiento y de 3.63, 3.50, 3.60 y 3.50 al destete, calculándose una viabilidad de 92.71, 100, 100 y 100% para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. El uso de heno y raciones integrales no afectó el tamaño de camada.

5. Las ganancias totales de las camadas, en 14 días de lactación, fueron de 576.5, 590.8, 450.4 y 429.5 gramos en total. La variación del peso de las camadas, a lo largo de la lactación, fue de 102.2%, 114.3%, 85.2% y 98.6% para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Estas diferencias no fueron significativas estadísticamente
6. Las ganancias diarias de peso vivo de los gazapos fueron de 11.6, 12.6, 9.4 y 10.5 gramos por cuy/día, durante la lactación, para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Estas diferencias no fueron significativas estadísticamente.
7. Los costos de alimentación fueron de 7.50, 6.50, 10.57 y 9.79 soles por kilo de ganancia de las camadas para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Estas diferencias fueron significativas estadísticamente.



VI RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se sugiere lo siguiente:

1. Usar raciones mixtas o semi-integrales en la alimentación de cobayas reproductoras, con el uso de un mínimo de 30% de alfalfa fresca en la ración total
2. Seguir evaluado el uso de raciones integrales en cobayas reproductoras con niveles de heno de alfalfa por debajo del 40%.
3. Evaluar las raciones integrales desde antes del empadre a fin acostumbrar a los futuros reproductores.

VII BIBLIOGRAFIA

1. **Aliaga, L (1986).** Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima- Perú
Crianza de cuyes. INIA, Lima –Perú.
2. **Arispe, T..** 1999. Efecto de uso de cinco niveles de aceite acidulado de pescado. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
3. **Arroyo, O (1986).** Avance de la Investigación sobre Cuyes en el Perú. Boletín Técnico N° 7. La Molina Perú.
4. **Benito D., V. Vergara, L. Chauca y R.M. Remigio.** 2007. Evaluación de diferentes niveles de vitamina C en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
5. **Bondi, A (1989).** Nutrición Animal. Primera edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 546 p.
6. **Castro, T. C..** 2013. Caracterización del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*), en crecimiento y en reproducción, alimentados con raciones de alta densidad nutricional en la granja de la Universidad Católica de Santa María, Arequipa – 2013. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
7. **Chauca, L (1997).** Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Roma. Lima Perú.
8. **Chauca L, J. Muscari y R. Higaonna** 2010. Efecto del clima y alimentación sobre la productividad de los cuyes (*Cavia porcellus*). Agro Enfoque.. Lima Perú.

9. **Chauca, L. y Vergara.** 2011. Uso de cercas gazaperas y alimentación Integral en la alimentación de cuyes en lactancia. INIA. Lima – Perú.
10. **Chauca L, J. Muscari y R. Higaonna**2012. Evaluación reproductiva en la producción de cuyes de líneas sintéticas del INIA. Agro Enfoque. Lima Perú.
11. **Chauca, L.** 2013. Manejo de Reproductoras en la crianza de cuyes. Instituto de Innovación Agraria – Perulactea. Curso a distancia. www.perulactea.com
12. **Coba K., V. Vergara y R.M. Remigio.** 2007. Efecto de dos tamaños de partícula y dos niveles de fibra detergente neutra del alimento en dietas pelletizadas para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
13. **Gómez, C. (1990).** Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
14. **Dulanto.** 1999. Parámetros de comportamiento de líneas genéticas de cuyes. Instituto de Investigación Agraria. Ministerio de Agricultura. Lima – Perú
15. **Hidalgo, V. y Montes T (1995).** Crianza de Cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú, 93pp.
16. **Macedo, E.(2012)**Efecto de la suplementación de levaduras activas y de levaduras inactivas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. Arequipa 2012. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
17. **Moreno, A. (1989).** Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina Lima-Perú.

18. **Obando A. (2010).** Producción ecológica de cuyes. Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
19. **Pampa, A. 2008.** Uso de tres tipos de harinas proteicas de subproductos avícolas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú
20. **Peñasco, J.2013.** Efecto del uso de dos probióticos sobre el comportamiento productivo de cobayas reproductoras alimentadas con raciones de alta densidad nutricional en la Irrigación Majes, sección B, Arequipa – 2013. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú
21. **Peraltilla J.**2007. Efecto del uso de diferentes niveles de grasa de pollo sobre el crecimiento de cuyes destetados en la campiña de Arequipa, 2007. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú
22. **Rivas, D. (1995).** Pruebas de Crecimiento con Cuyes con Restricciones del Suministro de Forraje en Cantidad y Frecuencia. Facultad de Zootecnia de la UNA-LM lima Perú.
23. **Saravia, J.(1994).** Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria – Lima.
24. **Tejada J.** 2009. Efecto de la Adición de *Saccharomyces cerevisiae* en Raciones con y sin Pelletización sobre el Desempeño Productivo de Cuyes (*Cavia porcellus*) en Crecimiento, Arequipa 2009. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.

25. **Tenorio A., V. Vergara y R.M. Remigio.** 2008. Evaluación de programas de alimentación sin uso de forraje verde (Integral). Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú
26. **Torres de Jasuai, J. Zegarra P.J., Vélez M. V., Díaz R.G.** 2010. Tabla de composición química de alimentos para vacunos de la región sur del Perú. Convenio INCAGRO- Universidad Católica de Santa María.
27. **Vergara V., L. Chauca, R.M. Remigio y N. Velarde.** 2008 Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento balanceado integral para cuyes mejorados con alimentación mixta. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú
28. **Vergara V. (2008).** Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
29. **Villafranca A. (2003).** Evaluación de tres niveles de fibra en el alimento balanceado para cuyes en crecimiento y engorde. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Univ. Nacional Agraria La Molina. 59 p



Anexo N° 2

Ficha de control de pesos de las camadas al parto y durante la lactancia

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	FECHA DE PARTO	TCN		PCN (vivos y muertos)	PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (VIVOS)										
		TOTAL	VIVOS		PESO AL NACIMIENTO	DÍA 4		DÍA 7		DÍA 10		DÍA 13		DÍA 15	
						TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
n															

TCN : Tamaño de camada al nacimiento; PCN: Peso de camada al nacimiento; TC: Tamaño de camada

Anexo N° 3

Ficha de control del consumo de alimentos de las cobayas

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	Características	GESTACIÓN												Fecha	LACTANCIA															
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Parto	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Forraje	Proporcionado																													
		Sobrante																													
	Concentrado	Proporcionado																													
		Sobrante																													
2	Forraje	Proporcionado																													
		Sobrante																													
	Concentrado	Proporcionado																													
		Sobrante																													
3	Forraje	Proporcionado																													
		Sobrante																													
	Concentrado	Proporcionado																													
		Sobrante																													
4	Forraje	Proporcionado																													
		Sobrante																													
	Concentrado	Proporcionado																													
		Sobrante																													
5	Forraje	Proporcionado																													
		Sobrante																													
	Concentrado	Proporcionado																													
		Sobrante																													

Anexo N° 4

Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa final de gestación de los cuyes del tratamiento testigo T1

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	Características	GESTACIÓN																	
			-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
1	Forraje	Proporcionado			336	336	336	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	370	
		Sobrante			0	0	0	0	21	7	57	4	3	1	2	47		20	0	0
	Concentrado	Proporcionado			40	40	40	40	40	44	48	48	48	53	53	53	53	53	53	53
		Sobrante			6	2	2	1	0	0	1	1	0	1	1	2		4	2	26
2	Forraje	Proporcionado	334	334	334	367	367	367	404	444	444	488	488	488	488	488	488	488	488	
		Sobrante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	8	9	3	4	5	4	52
	Concentrado	Proporcionado	40	40	40	40	40	44	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48
		Sobrante	17	8	4	5	0	0	2	3	1	1	1	2	6	14	3	26	12	29
3	Forraje	Proporcionado															411	411	411	452
		Sobrante															0	0	0	4
	Concentrado	Proporcionado															49	49	54	54
		Sobrante															0	0	13	0
4	Forraje	Proporcionado	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354	354
		Sobrante	11	0	0	13	15	3	1	1	2	0	0	0	0	0	7	5	0	0
	Concentrado	Proporcionado	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
		Sobrante	16	9	6	15	12	4	4	7	8	9	12	14	17	12	11	15	5	12
5	Forraje	Proporcionado				288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288	288
		Sobrante				15	37	35	5	4	0	0	0	17	5	0	0	0	0	0
	Concentrado	Proporcionado				39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39	39
		Sobrante				9	8	9	5	4	3	7	2	4	5	4	3	4	3	5

Anexo N° 5

Calculo del consumo de alimentos de la etapa final de gestación para los cuyes alimentados con la ración testigo

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	GESTACIÓN																		Consumo promedio (materia fresca)
		-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	
1	Forraje			336	336	336	370	349	363	313	366	367	369	368	323	370	350	370	370	353,5
	Concentrado			34	38	38	39	40	44	47	47	48	52	52	51	53	49	51	51	45,9
2	Forraje	334	334	334	367	367	367	404	444	444	488	477	480	479	485	484	483	484	436	427,3
	Concentrado	23	32	36	35	40	44	46	45	47	47	47	46	42	42	45	22	36	36	39,5
3	Forraje															411	411	411	448	420,3
	Concentrado															49	49	41	54	48,3
4	Forraje	354	354	343	354	354	341	339	351	353	353	352	354	354	354	354	354	347	349	350,8
	Concentrado	22	21	26	33	36	27	30	38	38	35	34	33	30	28	25	30	31	31	30,4
5	Forraje				273	251	253	283	284	288	288	288	271	283	288	288	288	288	288	280,1
	Concentrado				30	31	30	34	35	36	32	37	35	34	35	36	35	36	36	34,1
PROMEDIO	Forraje	344	344	338	333	327	333	344	361	350	374	371	369	371	363	381	377	380	378	366,4
	Concentrad	22,5	26,5	32	34	36,3	35	37,5	40,5	42	40,3	41,5	41,5	39,5	39	41,6	37	39	41,6	39,6
	MS	106	110	113	114	114	115	120	127	125	130	130	129	128	126	133	128	130	132	127,3

Anexo Nº 6

Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa final de gestación de los cuyes del tratamiento T2

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	Características	GESTACIÓN																			
			-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1		
1	Forraje	Proporcionado								192	192	192	211	211	211	232	232	232	232	232		
		Sobrante									0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	
	Concentrado	Proporcionado									125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	
		Sobrante									62	75	80	66	74	83	95	100	91	86	109	111
2	Forraje	Proporcionado										123	123	123	135	135	135	149	149	149	149	
		Sobrante											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	Proporcionado											80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
		Sobrante											54	34	35	28	30	25	26	31	22	31
3	Forraje	Proporcionado											167	167	167	184	184	184	202	202	202	
		Sobrante											0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	Proporcionado											108	108	108	108	108	108	108	108	108	108
		Sobrante											46	92	83	86	83	86	79	76	90	90
4	Forraje	Proporcionado	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	135	135	
		Sobrante	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	Proporcionado	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87	87
		Sobrante	21	30	31	32	31	30	33	32	36	29	33	42	35	36	32	36	34	33	33	33
5	Forraje	Proporcionado				135	135	135	149	149	149	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	
		Sobrante				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	Proporcionado				88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88	88
		Sobrante				31	34	12	33	25	24	19	26	28	28	26	24	26	27	53	53	53
6	Forraje	Proporcionado						140	140	140	154	154	154	169	169	169	169	169	169	169	169	
		Sobrante						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	Proporcionado						90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90	90
		Sobrante						40	57	50	47	54	43	47	46	46	48	50	43	48	48	48
7	Forraje	Proporcionado				152	152	152	167	167	167	167	184	184	184	184	184	184	184	184	184	
		Sobrante				0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	Proporcionado				99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99	99
		Sobrante				31	23	46	17	31	28	29	31	30	26	27	26	28	65	65	65	65
8	Forraje	Proporcionado						142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	
		Sobrante						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	Proporcionado						92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92
		Sobrante						68	61	60	47	54	41	46	48	45	49	50	51	56	56	56

Anexo N° 7

Calculo del consumo de alimentos de la etapa final de gestación para los cuyes alimentados con la ración T2

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	Consumo promedio (materia fresca)	
		1	Forraje							192	192	192	211	211	211	232	232	232	232		218
	Concentrado							63	50	45	59	51	42	30	25	34	39	16	14	39,0	
2	Forraje										123	123	123	135	135	135	149	149	149	149	137,0
	Concentrado										26	46	45	52	50	55	54	49	58	49	48,4
3	Forraje										167	167	167	184	184	184	202	202	202	202	184,3
	Concentrado										62	16	25	22	25	22	29	32	18	27,9	
4	Forraje	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	135	135	160,8	
	Concentrado	66	57	56	55	56	57	54	55	51	58	54	45	52	51	55	51	53	54	54,4	
5	Forraje				135	135	135	149	149	149	164	164	164	164	164	164	164	164	164	164	155,2
	Concentrado				57	54	76	55	63	64	69	62	60	60	62	64	62	61	35	60,3	
6	Forraje						140	140	140	154	154	154	169	169	169	169	169	169	169	169	158,8
	Concentrado						50	33	40	43	36	47	43	44	44	42	40	47	42	42,4	
7	Forraje					152	152	152	167	167	167	176	184	184	184	184	184	184	184	184	172,9
	Concentrado					68	76	53	82	68	71	70	68	69	73	72	73	71	34	67,7	
8	Forraje						142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142,0
	Concentrado						24	31	32	45	38	51	46	44	47	43	42	41	36	40,0	
PROMEDIO	Forraje	164	164	164	150	150	147	157	159	156	162	163	167	172	172	174	176	170	172	165,8	
	Concentrad	66	57	56	56	59,3	56,6	48,2	53,7	48,9	54,9	49,5	47,6	46,4	47,8	48,3	48,1	47,4	35,3	47,5	
	MS	100	92,3	91,4	87,8	91	87,6	82,5	88,1	82,9	89,8	85,2	84,6	84,7	85,9	86,8	87,3	85,2	74,8	84,2	

Anexo N° 8

Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa final de gestación de los cuyes del tratamiento T3

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	Características	GESTACIÓN																	
			-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1
1	Concentrado	Proporcionado															131	131	131	131
		Sobrante															71	50	50	78
2	Concentrado	Proporcionado	126	126	126	139	153	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168
		Sobrante	1	1	0	0	0	33	28	43	43	28	40	39	36	36	35	32	26	77
3	Concentrado	Proporcionado																	163	163
		Sobrante																	98	44
4	Concentrado	Proporcionado														141	141	141	141	141
		Sobrante														123	50	111	58	60
5	Concentrado	Proporcionado				118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118	118
		Sobrante				57	53	55	46	41	37	35	47	39	37	39	38	69	82	85

Anexo N° 9

Calculo del consumo de alimentos de la etapa final de gestación para los cuyes alimentados con la ración T3

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento																			Consumo promedio (materia fresca)
		-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	
1	Concentrado													81	81	60	81	81	53	72,8
2	Concentrado	125	125	126	139	153	135	140	125	125	140	128	129	132	132	133	136	142	91	130,9
3	Concentrado																	65	119	92,0
4	Concentrado													70	80	91	30	83	81	72,5
5	Concentrado	65	65	65	61	65	63	72	77	81	83	71	79	81	79	80	49	36	33	66,9
PROMEDIO		95,0	95,0	95,5	100,0	109,0	99,0	106,0	101,0	103,0	111,5	99,5	104,0	91,0	93,0	91,0	74,0	81,4	75,4	87,0
		85,5	85,5	86,0	90,0	98,1	89,1	95,4	90,9	92,7	100,4	89,6	93,6	81,9	83,7	81,9	66,6	73,3	67,9	78,3

Anexo Nº 10

Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa final de gestación de los cuyes del tratamiento T4

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	Características	GESTACIÓN																		
			-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	
1	Concentrado	Proporcionado														126	126	126	126	126	126
		Sobrante														96	119	95	88	69	55
2	Concentrado	Proporcionado	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132
		Sobrante	39	39	41	39	40	34	45	48	65	83	54	64	66	47	53	26	22	34	
3	Concentrado	Proporcionado					135	135	133	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123	123
		Sobrante					112	120	115	88	81	61	41	48	49	38	42	29	43	41	

Anexo Nº 11

Calculo del consumo de alimentos de la etapa final de gestación para los cuyes alimentados con la ración T4

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento																			Consumo promedio (materia fresca)
		-18	-17	-16	-15	-14	-13	-12	-11	-10	-9	-8	-7	-6	-5	-4	-3	-2	-1	
1	Concentrado													30	7	31	38	57	71	39,0
2	Concentrado	93	93	91	93	92	98	87	84	67	49	78	68	66	85	79	106	110	98	85,4
3	Concentrado					23	15	18	35	42	62	82	75	74	85	81	94	80	82	60,6
PROMEDIO		93	93	91	93	57,5	56,5	52,5	59,5	54,5	55,5	80	71,5	56,7	59	63,7	79,3	82,3	83,7	61,7
		83,7	83,7	81,9	83,7	51,8	50,9	47,3	53,6	49,1	50	72	64,4	51	53,1	57,3	71,4	74,1	75,3	55,5

Anexo N° 12

Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa de lactancia de los cuyes del tratamientos testigo T1

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	LACTANCIA													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Forraje	190	190	190	209	209	230	230	230	230	253	253	278	306	306
		4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	53	53	53	58	58	64	64	64	64	70	70	77	85	85
2	Forraje	199	199	219	219	219	219	241	265	292	321	353	388	427	470
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	55	55	55	55	61	67	75	75	83	91	100	110	121	133
3	Forraje	23	14	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	28
		192	192	192	211	232	255	281	309	309	309	340	374	411	452
	Concentrado	53	53	53	58	64	70	77	85	85	85	94	103	113	124
4	Forraje	23	6	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	2
		452	293	322	354	389	428	471	518	570	627	690	759	835	835
	Concentrado	54	82	90	90	90	90	99	109	120	132	145	160	176	176
5	Forraje	1	0	6	1	1	0	0	0	0	0	0	0	38	59
		160	160	160	176	176	176	194	213	234	257	283	311	342	376
	Concentrado	44	44	48	53	58	64	70	77	85	94	103	113	124	136
6	Forraje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		220	220	220	242	242	242	266	293	322	354	389	428	471	518
	Concentrado	55	55	55	55	55	55	61	67	75	83	91	100	110	121
7	Forraje	41	41	36	5	3	0	0	0	0	0	0	0	0	24
		200	220	242	266	293	322	354	389	428	471	518	518	518	518
	Concentrado	56	61	67	74	81	89	98	108	119	131	144	144	144	144
8	Forraje	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	4	11	2
		158	174	191	210	231	254	279	279	307	307	307	307	338	338
	Concentrado	44	48	53	58	64	70	77	77	85	85	85	85	94	94
		0	0	0	0	0	0	1	0	7	3	3	0	12	21

Anexo N° 13

Calculo del consumo de alimentos de la etapa de lactación para los cuyes alimentados con la ración testigo T1

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	LACTANCIA														Consumo promedio (materia fresca)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Alfalfa	186	190	190	209	209	230	230	230	230	253	253	278	306	306	235,7
	Balanceado	41	50	53	55	58	56	56	59	64	69	70	77	84	84	62,6
2	Alfalfa	199	199	219	219	219	219	241	265	292	321	353	388	427	470	287,9
	Balanceado	32	41	54	55	61	67	74	75	83	91	100	110	121	105	76,4
3	Alfalfa	192	192	192	211	232	255	281	309	309	309	340	374	411	452	289,9
	Balanceado	30	47	53	58	64	70	77	83	83	85	94	103	113	122	77,3
4	Alfalfa	452	293	322	354	389	428	471	518	570	627	690	759	828	826	537,6
	Balanceado	53	82	84	89	89	90	99	109	120	132	145	160	138	117	107,6
5	Alfalfa	160	160	160	176	176	176	194	213	234	257	283	311	342	376	229,9
	Balanceado	44	44	48	53	58	64	70	77	85	94	103	113	124	136	79,5
6	Alfalfa	220	220	220	242	242	242	266	293	322	354	389	428	471	518	316,2
	Balanceado	14	14	19	50	52	55	61	67	75	83	91	100	110	97	63,4
7	Alfalfa	200	220	242	266	293	322	354	389	428	471	518	518	518	518	375,5
	Balanceado	56	61	67	74	81	89	98	108	119	131	134	140	133	142	102,4
8	Alfalfa	158	174	191	210	231	254	279	279	307	307	307	307	338	338	262,9
	Balanceado	44	48	53	58	64	70	76	77	78	82	82	85	82	73	69,4
PROMEDIO	Alfalfa	220,88	206	217	235,88	248,88	265,75	289,5	312	336,5	362,38	391,63	420,38	455,13	475,5	317,0
	Balanceado	39,25	48,375	53,875	61,5	65,875	70,125	76,375	81,875	88,375	95,875	102,38	111	113,13	109,5	79,8
	MS	90,544	95,038	102,74	114,32	121,51	129,55	141,11	151,69	163,66	176,88	190,04	204,99	215,59	217,43	151,1

Anexo N° 14

Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa de lactación de los cuyes del tratamiento T2

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	LACTANCIA													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Forraje	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	192	192	192	192
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125	125
		108	104	92	75	64	45	29	30	31	23	18	14	12	15
2	Forraje	149	149	149	149	149	149	149	164	180	198	218	240	218	240
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	80	80	80	80	80	80	80	88	98	108	119	131	143	157
		35	29	28	27	30	1	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Forraje	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	222	184
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	108	119	119
		65	52	50	49	11	11	39	20	17	6	4	0	2	0
4	Forraje	135	135	135	149	149	164	180	180	180	198	218	218	218	218
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	87	87	87	96	96	106	117	117	117	129	142	142	142	142
		33	3	0	2	0	0	3	2	0	0	2	11	3	0
5	Forraje	164	164	164	164	180	180	198	164	180	198	218	240	264	290
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	88	88	88	88	88	98	107	107	118	130	143	157	173	190
		21	19	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	Forraje	169	169	169	169	169	169	169	169	186	154	169	169	169	169
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	90	90	90	90	90	90	90	90	99	99	108	108	108	108
		50	35	26	21	12	5	2	0	6	0	3	2	2	0
7	Forraje	184	184	184	184	184	202	222	244	202	222	244	268	295	325
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	99	99	99	99	99	109	120	132	131	144	158	174	191	210
		40	12	13	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Forraje	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	156	156	172	172
		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Concentrado	92	92	92	92	92	92	92	92	92	92	99	99	109	109
		51	56	36	40	18	16	9	14	2	0	1	0	1	0

Anexo N° 15

Calculo del consumo de alimentos de la etapa de lactación para los cuyes alimentados con la ración testigo T2

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	LACTANCIA														Consumo promedio (materia fresca)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Forraje	232	232	232	232	232	232	232	232	232	232	192	192	192	192	220,6
	Concentrado	17	21	33	50	61	80	96	95	94	102	107	111	113	110	77,9
2	Forraje	149	149	149	149	149	149	149	164	180	198	218	240	218	240	178,6
	Concentrado	45	51	52	53	50	79	80	88	98	108	119	131	143	157	89,6
3	Forraje	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	202	222	184	202,1
	Concentrado	43	56	58	59	97	97	69	88	91	102	104	108	117	119	86,3
4	Forraje	135	135	135	149	149	164	180	180	180	198	218	218	218	218	176,9
	Concentrado	54	84	87	94	96	106	114	115	117	129	140	131	139	142	110,6
5	Forraje	164	164	164	164	180	180	198	164	180	198	218	240	264	290	197,7
	Concentrado	67	69	86	88	86	98	107	107	118	130	143	157	173	190	115,6
6	Forraje	169	169	169	169	169	169	169	169	186	154	169	169	169	169	169,1
	Concentrado	40	55	64	69	78	85	88	90	93	99	105	106	106	108	84,7
7	Forraje	184	184	184	184	184	202	222	244	202	222	244	268	295	325	224,6
	Concentrado	59	87	86	93	99	109	120	132	131	144	158	174	191	210	128,1
8	Forraje	142	142	142	142	142	142	142	142	142	142	156	156	172	172	148,3
	Concentrado	41	36	56	52	74	76	83	78	90	92	98	99	108	109	78,0
PROMEDIO	Forraje	172,13	172,13	172,13	173,88	175,88	180	186,75	187,13	188	193,25	202,13	210,63	218,75	223,75	189,8
	Concentrado	45,75	57,375	65,25	69,75	80,125	91,25	94,625	99,125	104	113,25	121,75	127,13	136,25	143,13	96,3
	MS	84,206	94,669	101,76	106,24	116,08	127,13	131,85	135,99	140,6	150,24	160,11	167,07	177,31	184,75	134,1

Anexo Nº 16

Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa de lactación de los cuyes del tratamiento T3

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	LACTANCIA													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Concentrado	131	131	131	131	131	131	144	158	174	191	191	191	191	191
		33	16	12	4	1	0	0	0	0	27	24	21	7	9
2	Concentrado	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168
		58	63	28	22	19	30	24	20	16	12	3	4	2	0
3	Concentrado	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163	163
		86	77	67	65	36	32	21	15	14	12	12	9	2	0
4	Concentrado	141	141	141	141	141	141	141	155	171	171	188	207	228	251
		79	74	38	26	9	6	0	0	9	0	0	0	0	4
5	Concentrado	118	118	118	118	130	143	157	157	173	173	173	173	173	173
		45	24	13	0	0	0	1	0	8	3	3	1	2	1

Anexo Nº 17

Calculo del consumo de alimentos de la etapa de lactación para los cuyes alimentados con la ración testigo T3

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	LACTANCIA														Consumo promedio (materia fresca)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Concentrado	98	115	119	127	130	131	144	158	174	164	167	170	184	182	147,4
2	Concentrado	110	105	140	146	149	138	144	148	152	156	165	164	166	168	146,5
3	Concentrado	77	86	96	98	127	131	142	148	149	151	151	154	161	163	131,0
4	Concentrado	62	67	103	115	132	135	141	155	162	171	188	207	228	247	150,9
5	Concentrado	73	94	105	118	130	143	156	157	165	170	170	172	171	172	142,6
PROMEDIO	concentrado	84,0	93,4	112,6	120,8	133,6	135,6	145,4	153,2	160,4	162,4	168,2	173,4	182,0	186,4	143,7
	MS	75,6	84,1	101,3	108,7	120,2	122,0	130,9	137,9	144,4	146,2	151,4	156,1	163,8	167,8	129,3

Anexo Nº 18

Control del suministro y sobrantes de alimentos durante la etapa de lactación de los cuyes del tratamiento T4

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	LACTANCIA													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Concentrado	126	126	126	126	126	126	126	139	139	139	139	139	153	168
		46	26	22	12	6	1	0	2	2	2	2	0	0	3
2	Concentrado	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	132	145	160
		69	56	61	71	73	52	49	37	24	6	3	0	0	0
3	Concentrado	167	167	167	167	167	167	167	167	184	184	184	184	202	202
		68	68	30	19	30	20	5	5	0	5	8	0	3	0
4	Concentrado	123	123	123	123	123	123	123	123	135	149	164	180	180	180
		28	16	5	5	12	5	3	0	0	0	0	16	9	11

Anexo Nº 19

Calculo del consumo de alimentos de la etapa de lactación para los cuyes alimentados con la ración testigo T4

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	Tipo de alimento	LACTANCIA														Consumo promedio (materia fresca)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
1	Concentrado	80	100	104	114	120	125	126	137	137	137	137	139	153	165	126,7
2	Concentrado	63	76	71	61	59	80	83	95	108	126	129	132	145	160	99,1
3	Concentrado	99	99	137	148	137	147	162	162	184	179	176	184	199	202	158,2
4	Concentrado	95	107	118	118	111	118	120	123	135	149	164	164	171	169	133,0
PROMEDIO	concentrado	84,25	95,5	107,5	110,25	106,75	117,5	122,75	129,25	141	147,75	151,5	154,75	167	174	129,3
	MS	75,825	85,95	96,75	99,225	96,075	105,75	110,48	116,33	126,9	132,98	136,35	139,28	150,3	156,6	116,3

Anexo N° 20

Control de peso de las cobayas alimentadas con la ración T1 durante el experimento

IDENTIFICACIÓN DE LA COBAYA	PESO DE LAS GESTANTES ANTES DEL PARTO	PESOS DE LAS COBAYAS DURANTE LA LACTANCIÓN				Variación del peso	
		Al Parto	5 ^{to} día	10 ^{mo} día	15 ^{to} día	Gramos	%
1	2185	1723	1564	1562	1658	-65	-3,77
2	2777	1813	1697	1609	1643	-170	-9,38
3	2168	1752	1649	1639	1676	-76	-4,34
4	2672	1684	1612	1661	1605	-79	-4,69
5	2276	1453	1306	1309	1363	-90	-6,19
6	3072	2003	1894	1838	1871	-132	-6,59
7	2300	1820	1655	1646	1699	-121	-6,65
8	1872	1433	1386	1359	1342	-91	-6,35
Promedio	2415,3	1710,1	1595,4	1577,9	1607,1	-103	-6,00
D.S.	391,0	190,5	183,1	170,9	175,9		
CV (%)	16,2	11,1	11,5	10,8	10,9		

Anexo N° 21

Control de peso de las cobayas alimentadas con la ración T2 durante el experimento

IDENTIFICACIÓN DE LA COBAYA	PESO DE LAS GESTANTES ANTES DEL PARTO	PESOS DE LAS COBAYAS DURANTE LA LACTANCIÓN				Variación del peso	
		Al Parto	5 ^{to} día	10 ^{mo} día	15 ^{to} día	Gramos	%
1	2912	1465	1440	1465	1422	-43	-2,94
2	1866	1386	1606	1612	1669	283	20,42
3	2526	1810	1712	1318	1300	-510	-28,18
4	2044	1613	1593	1589	1583	-30	-1,86
5	2048	1511	1394	1340	1419	-92	-6,09
6	2115	1491	1437	1423	1431	-60	-4,02
7	2305	1674	1506	1425	1484	-190	-11,35
8	2150	1678	1671	1634	1557	-121	-7,21
Promedio	2245,8	1578,5	1544,9	1475,8	1483,1	-95,375	-5,15
D.S.	333,0	139,4	117,6	122,6	115,9		
CV (%)	14,8	8,8	7,6	8,3	7,8		

Anexo N° 22

Control de peso de las cobayas alimentadas con la ración T3 durante el experimento

IDENTIFICACIÓN DE LA COBAYA	PESO DE LAS GESTANTES ANTES DEL PARTO	PESOS DE LAS COBAYAS DURANTE LA LACTANCIÓN				Variación del peso	
		Al Parto	5 ^{to} día	10 ^{mo} día	15 ^{to} día	Gramos	%
1	2150	1388	1359	1208	1371	-17	-1,22
2	2059	1674	1796	1746	1695	21	1,25
3	2670	1860	1824	1819	1737	-123	-6,61
4	2315	1387	1350	1334	1338	-49	-3,53
5	2423	1182	1197	1220	1178	-4	-0,34
Promedio	2323,4	1498,2	1505,2	1465,4	1463,8	-34,4	-2,09
D.S.	239,8	267,5	285,8	294,8	242,0		
CV (%)	10,3	17,9	19,0	20,1	16,5		

Anexo N° 23

Control de peso de las cobayas alimentadas con la ración T4 durante el experimento

IDENTIFICACIÓN DE LA COBAYA	PESO DE LAS GESTANTES ANTES DEL PARTO	PESOS DE LAS COBAYAS DURANTE LA LACTANCIÓN				Variación del peso	
		Al Parto	5 ^{to} día	10 ^{mo} día	15 ^{to} día	Gramos	%
1	2260	1281	1303	1293	1304	23	1,80
2	2156	1494	1300	1251	1224	-270	-18,07
3	2740	1509	1512	1431	1406	-103	-6,83
4	2289	1698	1740	1670	1689	-9	-0,53
Promedio	2361,3	1495,5	1463,8	1411,3	1405,8	-89,8	-5,91
D.S.	258,9	170,5	209,2	188,9	203,0		
CV (%)	11,0	11,4	14,3	13,4	14,4		

Anexo N° 24

Control del tamaño y peso de las camadas durante la lactancia de las cobayas alimentadas con la ración T1

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	FECHA DE PARTO	TCN		Mortal (%)	PCN (vivos y muertos)	PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (VIVOS)										Mortal (%)	
		TOTAL	VIVOS			PESO AL NACIMIENTO	DÍA 4		DÍA 7		DÍA 10		DÍA 13		DÍA 15		
							TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO	TC		PESO
1	27/09/2014	5	4	20,0	760	547	4	527	4	558	3	491	3	558	3	749	25
2	11/09/2014	6	4	33,3	859	667	4	692	4	817	4	971	4	1241	4	1314	0
3	29/09/2014	6	4	33,3	720	551	4	532	4	686	4	805	4	988	4	1035	0
4	15/09/2014	5	4	20,0	790	631	4	824	4	954	4	1074	4	1288	4	1526	0
5	11/09/2014	4	4	0,0	620	620	4	634	4	725	4	879	4	1001	4	1106	0
6	11/09/2014	5	4	20,0	814	636	4	577	4	644	4	750	4	900	4	987	0
7	01/10/2014	4	4	0,0	667	667	4	791	4	978	4	1184	4	1438	4	1594	0
8	28/09/2014	3	3	0,0	544	544	2	449	2	552	2	649	2	733	2	831	33
Promedio		4,75	3,88	15,83	721,8	607,9	3,75	628,3	3,75	739,3	3,63	850,4	3,63	1018,4	3,63	1142,8	7,3
D.S.		1,04	0,35		105,84	52,76	0,71	132,65	0,71	164,40	0,74	226,31	0,74	294,46	0,74	309,21	
CV (%)		21,8	9,1		14,7	8,7	18,9	21,1	18,9	22,2	20,5	26,6	20,5	28,9	20,5	27,1	

Anexo Nº 25

Control del tamaño y peso de las camadas durante la lactancia de las cobayas alimentadas con la ración T2

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	FECHA DE PARTO	TCN		Mortal (%)	PCN (vivos y muertos)	PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (VIVOS)										Mortal (%)	
		TOTAL	VIVOS			PESO AL NACIMIENTO	DÍA 4		DÍA 7		DÍA 10		DÍA 13		DÍA 15		
							TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO	TC		PESO
1	23/09/2014	3	2	33,3	533	345	2	409	2	511	2	624	2	739	2	810	0
2	21/09/2014	4	4	0,0	516	516	4	525	4	664	4	824	4	989	4	1111	0
3	20/09/2014	5	4	20,0	658	566	4	633	4	711	4	810	4	959	4	1042	0
4	06/10/2014	6	4	33,3	748	511	4	559	4	688	4	823	4	976	4	1098	0
5	26/09/2014	4	4	0,0	666	666	4	748	4	899	4	1068	4	1257	4	1366	0
6	24/09/2014	4	2	50,0	672	328	2	422	2	524	2	615	2	697	2	749	0
7	25/09/2014	5	5	0,0	817	817	5	934	5	1103	5	1300	5	1529	5	1704	0
8	24/09/2014	3	3	0,0	482	482	3	559	3	727	3	849	3	993	3	1077	0
Promedio		4,25	3,50	17,08	636,5	528,9	3,5	598,6	3,5	728,4	3,50	864,1	3,50	1017,4	3,50	1119,6	0,0
D.S.		1,04	1,07		117,54	160,37	1,07	173,90	1,07	194,41	1,07	226,06	1,07	268,82	1,07	303,27	
CV (%)		24,4	30,5		18,5	30,3	30,5	29,0	30,5	26,7	30,5	26,2	30,5	26,4	30,5	27,1	

Anexo N° 26

Control del tamaño y peso de las camadas durante la lactancia de las cobayas alimentadas con la ración T3

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	FECHA DE PARTO	TCN		Mortal (%)	PCN (vivos y muertos)	PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (VIVOS)										Mortal (%)	
		TOTAL	VIVOS			PESO AL NACIMIENTO	DÍA 4		DÍA 7		DÍA 10		DÍA 13		DÍA 15		
							TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO	TC		PESO
1	14/09/2014	4	4	0,0	631	631	4	608	4	731	4	886	4	973	4	1066	0
2	07/10/2014	6	2	66,7	1006	280	2	319	2	409	2	493	2	586	2	650	0
3	13/09/2014	3	3	0,0	700	700	3	594	3	733	3	918	3	984	3	1056	0
4	16/09/2014	5	5	0,0	765	765	5	760	5	943	5	1041	5	1228	5	1358	0
5	02/10/2014	4	4	0,0	517	517	4	546	4	660	4	787	4	934	4	1015	0
Promedio		4,40	3,60	13,33	723,80	578,60	3,60	565,40	3,60	695,20	3,60	825,00	3,60	941,00	3,60	1029,0	0,00
D.S.		1,14	1,14		182,54	190,52	1,14	159,37	1,14	191,88	1,14	206,58	1,14	229,85	1,14	252,08	
CV (%)		25,9	31,7		25,2	32,9	31,7	28,2	31,7	27,6	31,7	25,0	31,7	24,4	31,7	24,5	

Anexo N° 27

Control del tamaño y peso de las camadas durante la lactancia de las cobayas alimentadas con la ración T4

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	FECHA DE PARTO	TCN		Mortal (%)	PCN (vivos y muertos)	PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (VIVOS)										Mortal (%)	
		TOTAL	VIVOS			PESO AL NACIMIENTO	DÍA 4		DÍA 7		DÍA 10		DÍA 13		DÍA 15		
							TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO	TC	PESO	TC		PESO
1	19/09/2014	4	2	50,0	517	252	2	331	2	379	2	491	2	543	2	590	0
2	08/10/2014	5	5	0,0	636	636	5	879	5	946	5	796	5	910	5	990	0
3	11/09/2014	5	5	0,0	641	641	5	633	5	748	5	906	5	1057	5	1190	0
4	02/10/2014	2	2	0,0	401	401	2	503	2	595	2	700	2	821	2	878	0
Promedio		4,00	3,50	12,50	548,75	482,50	3,50	586,50	3,50	667,00	3,50	723,25	3,50	832,75	3,50	912,00	0,00
D.S.		1,41	1,73		113,96	190,14	1,73	230,92	1,73	239,81	1,73	176,23	1,73	216,29	1,73	250,47	
CV (%)		35,4	49,5		20,8	39,4	49,5	39,4	49,5	36,0	49,5	24,4	49,5	26,0	49,5	27,5	

Anexo N° 28

Indicadores del comportamiento de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T1

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	PESO DE LA CAMADA		GANANCIA TOTAL DE LA CAMADA	VARIACIÓN DE PESO DE LA CAMADA	TAMAÑO PROMEDIO CAMADA	GAGANCIA PROMEDIO POR GAZAPO	GANANCIA DIARIA POR GAZAPO	VIABILIDAD DURANTE LA LACTANCIA
	DÍA 1	DÍA 15						
1	395	749	354	89,5	3	117,9	8,42	75
2	667	1314	647	97,0	4	161,8	11,55	100
3	551	1035	484	87,8	4	121,0	8,64	100
4	631	1526	895	141,8	4	223,8	15,98	100
5	620	1106	486	78,4	4	121,5	8,68	100
6	636	987	351	55,2	4	87,8	6,27	100
7	667	1594	927	139,0	4	231,8	16,55	100
8	363	831	468	129,1	2	234,2	16,73	66,7
Promedio	566,2	1142,8	576,5	102,2	3,63	162,4	11,6	92,7
D.S.	121,40	309,21	226,20	31,22	0,74	59,36	4,24	13,68
C.V. (%)	21,4	27,1	39,2	30,5	20,5	36,5	36,5	14,8

Anexo N° 29

Indicadores del comportamiento de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T2

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	PESO DE LA CAMADA		GANANCIA TOTAL DE LA CAMADA	VARIACIÓN DE PESO DE LA CAMADA	TAMAÑO PROMEDIO CAMADA	GAGANCIA PROMEDIO POR GAZAPO	GANANCIA DIARIA POR GAZAPO	VIABILIDAD DURANTE LA LACTANCIA
	DÍA 1	DÍA 15						
1	345	810	465	134,8	2	232,5	16,61	100
2	516	1111	595	115,3	4	148,8	10,63	100
3	566	1042	476	84,1	4	119,0	8,50	100
4	511	1098	587	114,9	4	146,8	10,48	100
5	666	1366	700	105,1	4	175,0	12,50	100
6	328	749	421	128,4	2	210,5	15,04	100
7	817	1704	887	108,6	5	177,4	12,67	100
8	482	1077	595	123,4	3	198,3	14,17	100,0
Promedio	528,9	1119,6	590,8	114,3	3,50	176,0	12,6	100,0
D.S.	160,37	303,27	150,02	15,73	1,07	37,29	2,66	0,00
C.V. (%)	30,3	27,1	25,4	13,8	30,5	21,2	21,2	0,0

Anexo N° 30

Indicadores del comportamiento de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T3

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	PESO DE LA CAMADA		GANANCIA TOTAL DE LA CAMADA	VARIACIÓN DE PESO DE LA CAMADA	TAMAÑO PROMEDIO CAMADA	GAGANCIA PROMEDIO POR GAZAPO	GANANCIA DIARIA POR GAZAPO	VIABILIDAD DURANTE LA LACTANCIA
	DÍA 1	DÍA 15						
1	631	1066	435	68,9	4	108,8	7,77	100
2	280	650	370	132,1	2	185,0	13,21	100
3	700	1056	356	50,9	3	118,7	8,48	100
4	765	1358	593	77,5	5	118,6	8,47	100
5	517	1015	498	96,3	4	124,5	8,89	100
Promedio	578,6	1029,0	450,4	85,2	3,60	131,1	9,4	100,0
D.S.	190,52	252,08	97,74	30,94	1,14	30,66	2,19	0,00
C.V. (%)	32,9	24,5	21,7	36,3	31,7	23,4	23,4	0,0

Anexo N° 31

Indicadores del comportamiento de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T4

IDENTIFICACIÓN COBAYAS	PESO DE LA CAMADA		GANANCIA TOTAL DE LA CAMADA	VARIACIÓN DE PESO DE LA CAMADA	TAMAÑO PROMEDIO CAMADA	GAGANCIA PROMEDIO POR GAZAPO	GANANCIA DIARIA POR GAZAPO	VIABILIDAD DURANTE LA LACTANCIA
	DÍA 1	DÍA 15						
1	252	590	338	134,1	2	169,0	12,07	100
2	636	990	354	55,7	5	70,8	5,06	100
3	641	1190	549	85,6	5	109,8	7,84	100
4	401	878	477	119,0	2	238,5	17,04	100
Promedio	482,5	912,0	429,5	98,6	3,50	147,0	10,5	100,0
D.S.	190,14	250,47	101,01	35,06	1,73	73,14	5,22	0,00
C.V. (%)	39,4	27,5	23,5	35,6	49,5	49,7	49,7	0,0

Anexo Nº 32

Costo de alimentación por kilo de ganancia de peso de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T1

COBAYA	ALIMENTO	Consumo diario promedio (gr)		Consumo total de alimento (kg)			Costo por kilo	Gasto alimento	Ganancia de la camada	Costo por kilo de ganancia
		Gestación	Lactación	15 días gestación	15 días lactación	Total				
1	Alfalfa	353,5	235,7	5,30	3,54	8,84	0,120	3,533	354	9,99
	Balanceado	45,9	62,6	0,69	0,94	1,63	1,520			
2	Alfalfa	427,3	287,9	6,41	4,32	10,73	0,120	3,929	647	6,07
	Balanceado	39,5	76,4	0,59	1,15	1,74	1,520			
3	Alfalfa	420,3	289,9	6,30	4,35	10,65	0,120	4,141	484	8,56
	Balanceado	48,3	77,3	0,72	1,16	1,88	1,520			
4	Alfalfa	350,8	537,6	5,26	8,06	13,33	0,120	4,748	895	5,30
	Balanceado	30,4	107,6	0,46	1,61	2,07	1,520			
5	Alfalfa	280,1	229,9	4,20	3,45	7,65	0,120	3,509	486	7,22
	Balanceado	34,1	79,5	0,51	1,19	1,70	1,520			
6	Alfalfa	366,4	316,2	5,50	4,74	10,24	0,120	3,578	351	10,19
	Balanceado	39,6	63,4	0,59	0,95	1,55	1,520			
7	Alfalfa	366,4	375,5	5,50	5,63	11,13	0,120	4,572	927	4,93
	Balanceado	39,6	102,4	0,59	1,54	2,13	1,520			
8	Alfalfa	366,4	262,9	5,50	3,94	9,44	0,120	3,619	468	7,73
	Balanceado	39,6	69,4	0,59	1,04	1,64	1,520			
Promedio	Alfalfa	366,4	317,0	5,50	4,75	10,25	0,120	3,954	576,51	7,50
	Balanceado	39,6	79,8	0,59	1,20	1,79	1,520			

Anexo Nº 33

Costo de alimentación por kilo de ganancia de peso de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T2

COBAYA	ALIMENTO	Consumo diario promedio (gr)		Consumo total de alimento (kg)			Costo por kilo	Gasto alimento	Ganancia de la camada	Costo por kilo de ganancia
		Gestación	Lactación	15 días gestación	15 días lactación	Total				
1	Alfalfa	215,6	220,6	3,23	3,31	6,54	0,120	3,365	465	7,24
	Balanceado	39,0	77,9	0,59	1,17	1,75	1,472			
2	Alfalfa	137,0	178,6	2,06	2,68	4,73	0,120	3,614	595	6,07
	Balanceado	48,4	89,6	0,73	1,34	2,07	1,472			
3	Alfalfa	184,3	202,1	2,77	3,03	5,80	0,120	3,216	476	6,76
	Balanceado	27,9	86,3	0,42	1,29	1,71	1,472			
4	Alfalfa	160,8	176,9	2,41	2,65	5,07	0,120	4,250	587	7,24
	Balanceado	54,4	110,6	0,82	1,66	2,48	1,472			
5	Alfalfa	155,2	197,7	2,33	2,97	5,29	0,120	4,518	700	6,45
	Balanceado	60,3	115,6	0,90	1,73	2,64	1,472			
6	Alfalfa	158,8	169,1	2,38	2,54	4,92	0,120	3,396	421	8,07
	Balanceado	42,4	84,7	0,64	1,27	1,91	1,472			
7	Alfalfa	172,9	224,6	2,59	3,37	5,96	0,120	5,037	887	5,68
	Balanceado	67,7	128,1	1,02	1,92	2,94	1,472			
8	Alfalfa	142,0	148,3	2,13	2,22	4,35	0,120	3,127	595	5,26
	Balanceado	40,0	78,0	0,60	1,17	1,77	1,472			
Promedio	Alfalfa	165,8	189,8	2,49	2,85	5,33	0,120	3,815	590,75	6,60
	Balanceado	47,5	96,3	0,71	1,45	2,16	1,472			

Anexo Nº 34

Costo de alimentación por kilo de ganancia de peso de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T3

COBAYA	ALIMENTO	Consumo diario promedio (gr)		Consumo total de alimento (kg)			Costo por kilo	Gasto alimento	Ganancia de la camada	Costo por kilo de ganancia
		Gestación	Lactación	15 días gestación	15 días lactación	Total				
1		72,8	147,4	1,09	2,21	3,30	1,315	4,344	435	9,99
2		130,9	146,5	1,96	2,20	4,16	1,315	5,472	370	14,79
3		92,0	131,0	1,38	1,97	3,35	1,315	4,399	356	12,36
4		72,5	150,9	1,09	2,26	3,35	1,315	4,407	593	7,43
5		66,9	142,6	1,00	2,14	3,14	1,315	4,133	498	8,30
Promedio		87,0	143,7	1,3	2,2	3,5	1,315	4,6	450,4	10,6

Anexo Nº 35

Costo de alimentación por kilo de ganancia de peso de las camadas de las cobayas alimentadas con la ración T4

COBAYA	ALIMENTO	Consumo diario promedio (gr)		Consumo total de alimento (kg)			Costo por kilo	Gasto alimento	Ganancia de la camada	Costo por kilo de ganancia
		Gestación	Lactación	15 días gestación	15 días lactación	Total				
1		39,0	126,7	0,59	1,90	2,49	1,436	3,570	338	10,56
2		85,4	99,1	1,28	1,49	2,77	1,436	3,976	354	11,23
3		60,6	158,2	0,91	2,37	3,28	1,436	4,713	549	8,59
4		61,7	133,0	0,93	2,00	2,92	1,436	4,195	477	8,79
Promedio		61,7	129,3	0,9	1,9	2,9	1,436	4,1	429,5	9,8

Anexo Nº 36

Diseño completamente al azar para la variación del peso vivo durante la lactancia de las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	-65,00	-43,00	-17,00	23	
2	-170,00	283,00	21,00	-270	
3	-76,00	-510,00	-123,00	-103	
4	-79,00	-30,00	-49,00	-9	
5	-90,00	-92,00	-4,00		
6	-132,00	-60,00			
7	-121,00	-190,00			
8	-91,00	-121,00			
Total repeticiones	8	8	5	4	25

Promedio	-103,00	-95,38	-34,40	-89,75
----------	---------	--------	--------	--------

Sumatoria	-824,00	-763,00	-172,00	-359,00	-2118,00
Sumatoria tratamientos	84872,00	72771,13	5916,80	32220,25	195780,18

Termino de corrección	179436,96
-----------------------	------------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	16343,22	5447,74	0,282	3,072/4,874	ns
Erros exp.	21	405945,83	19330,75			
Total	24	422289,04	17595,38			

Anexo N° 37

Diseño completamente al azar para el consumo de materia seca de las cobayas gestantes alimentadas con las tres raciones experimentales

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	129,70	89,00	65,55	35,1	
2	142,40	77,81	117,80	76,85	
3	148,49	71,18	82,80	54,51	
4	115,09	89,19	65,25		
5	100,75	93,04	60,25		
6		77,86			
7		104,18			
8		71,50			
Total repeticiones	5	8	5	3	21

Promedio	127,29	84,22	78,33	55,49
----------	--------	-------	-------	-------

Sumatoria	636,44	673,76	391,65	166,46	1868,31
Sumatoria tratamientos	81009,97	56743,44	30677,94	9236,79	177668,15

Termino de corrección	166217,47
-----------------------	------------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	11450,68	3816,89	11,617	3,197/5,185	**
Erros exp.	17	5585,37	328,55			
Total	20	17036,05	851,80			

Anexo N° 38

Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para el consumo de materia seca de las cobayas gestantes alimentadas con las tres raciones experimentales

T4	55,49	c	Repeticiones =	5,25
T3	78,33	bc	CM error =	328,55
T2	84,22	b	Desv. est. promedio =	7,910823253
T1	127,29	a		

Valores de tabla

GL error	Alfa	Distancia		
		2	3	4
17	0,05	2,984	3,13	3,222
	0,01	4,099	4,275	4,391

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento		
		2	3	4
17	0,05	23,606	24,761	25,489
	0,01	32,426	33,819	34,736

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T4 - T3	22,842	2	23,606	ns
2	T4 - T2	28,731	3	24,761	*
3	T4 - T1	71,799	4	34,736	**
4	T3 - T2	5,890	2	23,606	ns
5	T3 - T1	48,957	3	33,819	**
6	T2 - T1	43,068	2	32,426	**

Anexo N° 39

Diseño completamente al azar para el consumo de materia seca de las cobayas lactantes alimentadas con las tres raciones experimentales

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	115,24	125,21	132,62	114,0428571	
2	140,70	125,28	131,85	89,22857143	
3	142,04	128,19	117,90	142,3928571	
4	231,29	143,75	135,84	119,7	
5	129,01	153,51	128,31		
6	136,14	118,53			
7	186,00	171,41			
8	128,20	107,27			
Total repeticiones	8	8	5	4	25

Promedio	151,08	134,14	129,30	116,34
----------	--------	--------	--------	--------

Sumatoria	1208,63	1073,14	646,52	465,36	3393,65
Sumatoria tratamientos	182596,80	143954,45	83597,99	54140,98	464290,22

Termino de corrección	460675,38
-----------------------	------------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	3614,84	1204,95	1,687	3,072/4,874	ns
Erros exp.	21	14997,01	714,14			
Total	24	18611,84	775,49			

Anexo N° 40

Diseño completamente al azar para el peso vivo de las cobayas gestantes alimentadas con las tres raciones experimentales

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	2185,00	2912,00	2150,00	2260	
2	2777,00	1866,00	2059,00	2156	
3	2168,00	2526,00	2670,00	2740	
4	2672,00	2044,00	2315,00	2289	
5	2276,00	2048,00	2423,00		
6	3072,00	2115,00			
7	2300,00	2305,00			
8	1872,00	2150,00			
Total repeticiones	8	8	5	4	25

Promedio	2415,25	2245,75	2323,40	2361,25
----------	---------	---------	---------	---------

Sumatoria	19322,00	17966,00	11617,00	9445,00	58350
Sumatoria tratamientos	46667460,5	40347144,5	26990937,8	22302006,3	136307549

Termino de corrección	136188900
-----------------------	------------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	118649,05	39549,68	0,365	3,072/4,874	ns
Erros exp.	21	2277414,95	108448,33			
Total	24	2396064,00	99836,00			

Anexo N° 41

Diseño completamente al azar para la variación del peso vivo de las camadas procedentes las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	89,50	134,78	68,94	134,13	
2	97,00	115,31	132,14	55,66	
3	87,84	84,10	50,86	85,65	
4	141,84	114,87	77,52	118,95	
5	78,39	105,11	96,32		
6	55,19	128,35			
7	138,98	108,57			
8	129,14				
Total repeticiones	8	8	5	4	25

Promedio	102,23	113,01	85,16	98,60
----------	--------	--------	-------	-------

Sumatoria	817,87	791,09	425,78	394,39	2429
Sumatoria tratamientos	83614,5	78228,1	36257,6	38885,4	236986

Termino de corrección	236027
-----------------------	---------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	958,56	319,52	0,247	3,072/4,874	ns
Erros exp.	21	27151,20	1292,91			
Total	24	28109,77	1171,24			

Anexo Nº 42

Diseño completamente al azar para la ganancia diaria de los gazapos con las tres raciones experimentales

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	8,42	16,61	7,77	12,07	
2	11,55	10,63	13,21	5,06	
3	8,64	8,50	8,48	7,84	
4	15,98	10,48	8,47	17,04	
5	8,68	12,50	8,89		
6	6,27	15,04			
7	16,55	12,67			
8	16,73	14,17			
Total repeticiones	8	8	5	4	25

Promedio	11,60	12,57	9,36	10,50
----------	-------	-------	------	-------

Sumatoria	92,83	100,59	46,82	42,01	282
Sumatoria tratamientos	1077,1	1264,7	438,5	441,2	3221

Termino de corrección	3186
-----------------------	-------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	34,99	11,66	0,886	3,072/4,874	ns
Erros exp.	21	276,53	13,17			
Total	24	311,51	12,98			

Anexo Nº 43

Diseño completamente al azar para la viabilidad de los gazapos procedentes de las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	75,00	100,00	100,00	100,00	
2	100,00	100,00	100,00	100,00	
3	100,00	100,00	100,00	100,00	
4	100,00	100,00	100,00	100,00	
5	100,00	100,00	100,00		
6	100,00	100,00			
7	100,00	100,00			
8	66,67	100,00			
Total repeticiones	8	8	5	4	25

Promedio	92,71	100,00	100,00	100,00
----------	-------	--------	--------	--------

Sumatoria	741,67	800,00	500,00	400,00	2442
Sumatoria tratamientos	68758,7	80000,0	50000,0	40000,0	238759

Termino de corrección	238469
-----------------------	---------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	289,24	96,41	1,545	3,072/4,874	ns
Erros exp.	21	1310,76	62,42			
Total	24	1600,00	66,67			

Anexo N° 44

Diseño completamente al azar para el mérito económico para las tres raciones experimentales

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	Sumatoria
1	9,99	7,24	9,99	10,56	
2	6,07	6,07	14,79	11,23	
3	8,56	6,76	12,36	8,59	
4	5,30	7,24	7,43	8,79	
5	7,22	6,45	8,30		
6	10,19	8,07			
7	4,93	5,68			
8	7,73	5,26			
Total repeticiones	8	8	5	4	25

Promedio	7,50	6,60	10,57	9,79
----------	------	------	-------	------

Sumatoria	59,99	52,76	52,86	39,17	205
Sumatoria tratamientos	449,9	348,0	558,9	383,6	1740

Termino de corrección	1678
-----------------------	-------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	3	62,82	20,94	5,822	3,072/4,874	**
Erros exp.	21	75,53	3,60			
Total	24	138,35	5,76			

Anexo N° 45

Prueba de significancia usando Duncan para el mérito económico para las tres raciones experimentales

T2	6,60	a	Repeticiones =	6,25
T1	7,50	a	CM error =	3,60
T4	9,79	b	Desv. est. promedio =	0,758592544
T3	10,57	b		

Valores de tabla

GL error	Alfa	Distancia		
		2	3	4
21	0,05	2,945	3,09	3,183
	0,01	4,008	4,1	4,214

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento		
		2	3	4
17	0,05	2,234	2,344	2,415
	0,01	3,040	3,110	3,197

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T2 - T1	0,904	2	2,234	ns
2	T2 - T4	3,198	3	3,110	**
3	T2 - T3	3,977	4	3,197	**
4	T1 - T4	2,294	2	2,234	*
5	T1 - T3	3,073	3	2,344	*
6	T4 - T3	0,779	2	2,234	ns



FOTO N° 01



Selección de hembras gestantes

FOTO N ° 02



Animales seleccionados para el trabajo de investigación

FOTO N ° 03



Pesado de aditivos para los diferentes tratamientos

FOTO N° 04



Tratamiento I

FOTO N° 05



Tratamiento III

Foto N° 06



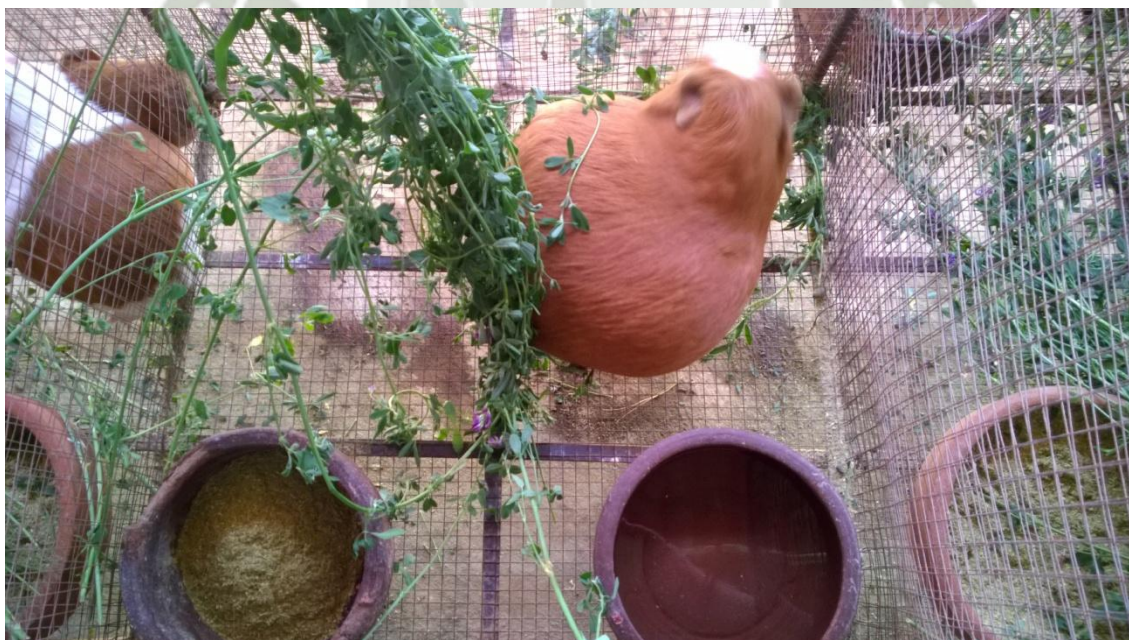
Pesado y embolsado de los 4 tratamientos

FOTO N° 07



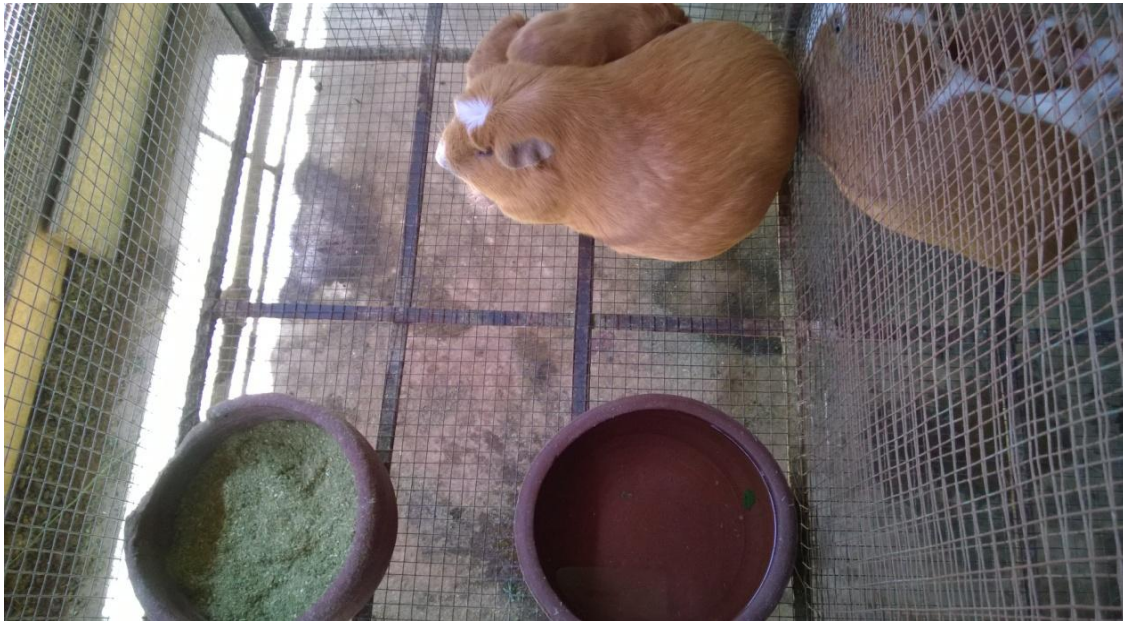
Pesado de alfalfa tratamiento I y II

FOTO N° 08



Hembra gestante del tratamiento II

FOTO N°09



Hembra tratamiento III

FOTO N° 10



Hembra gestante tratamiento IV

FOTO N° 11



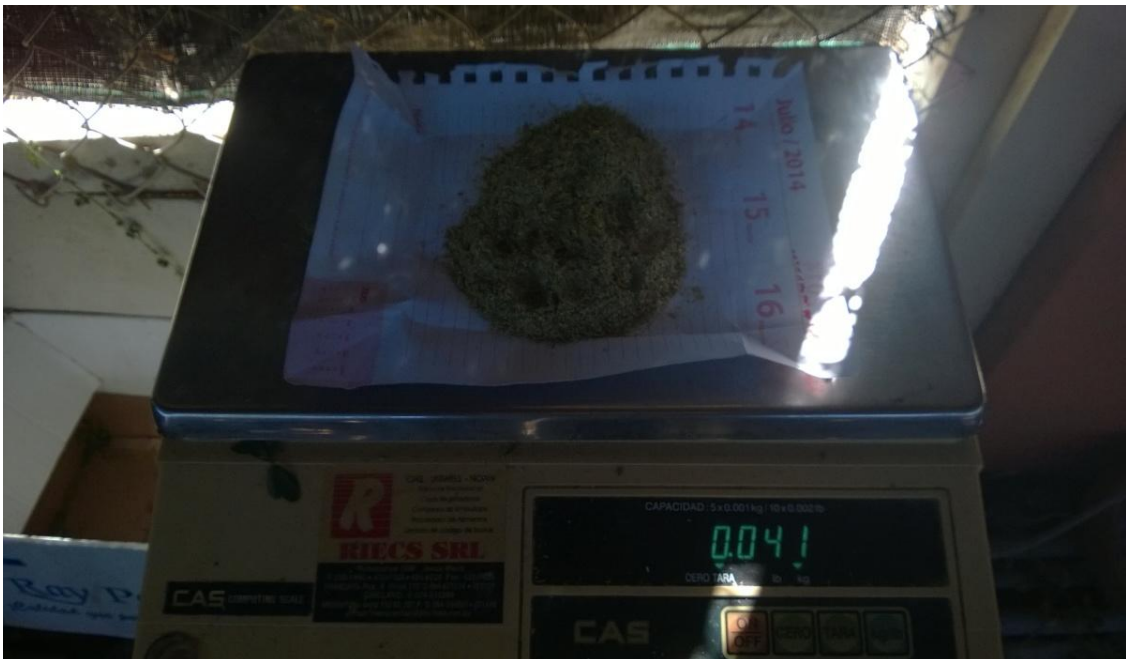
Pesado de la madre al parto

FOTO N° 12



Pesado de crías nacidas vivas y muertas

FOTO N ° 13



Pasado de alimento sobrante

FOTO N° 14



Tratamiento III y IV