

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“Evaluación de tres enzimas comerciales sobre el comportamiento productivo de cobayas reproductoras (*Cavia porcellus*) en la Irrigación Majes, Provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, 2014”

“Evaluation of three commercial enzyme supplementation on the performance of breeding guinea pigs (*Cavia porcellus*) in Majes Irrigation, Province of Caylloma, Department of Arequipa, 2014

**Tesis presentado por el Bachiller:
Ebert Efrain Garcia Chuquicaña**

**Para optar el Título Profesional de:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA**

**Arequipa – Perú
2014**

DEDICATORIA

A Dios
Creador de todo lo que nos rodea
El dueño de mi vida

A mis dos grandes amores,
Que lo son todo, para mí:
JEFFREY y BELEN.
Que son el motor y motivo de mi vida,
Los amare, protegeré y apoyare toda mi
vida

A mi gran amor.
Que con su paciencia y comprensión
Prefiere sacrificar su tiempo para así yo poder cumplir
con lo mío,
Por tu bondad y sacrificio me inspiraste a ser mejor
Y puedo decir que esta tesis lleva mucho de ti.
Gracias Teresa

A mis padres Hilda y Benigno
Quienes me apoyaron y apostaron en mí.
A mis suegros Cirilo y Ester
Quienes me apoyaron en el cuidado de mis
hijos
Mientras me dedicaba al desarrollo de este
trabajo

AGRADECIMIENTOS

A mis maestros que nunca desistieron al enseñarme. A ellos que continuaron depositando su esfuerzo y esperanzas en mí.

A mis padres y hermanos: Hilda, Benigno y Kemi por permitirme soñar y crecer con su imaginación. Gracias por ello.

A mi asesor, amigo y un buen maestro Alexander Daniel Obando Sánchez por su asesoría y dirección en este trabajo de investigación.

A mis jurados: Dr. Adolfo Hernández Tori, Dra. Verónica Valdez Nuñez y Dr. Helbert Aguilar Bravo, quienes estudiaron y aprobaron mi tesis.

Al Programa Profesional De Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas, que en sus aulas me forjaron a ser un profesional.

Agradecer a todos aquellos que de una u otra forma colaboraron o participaron en la realización de esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | Página |
|--|--------|
| I. INTRODUCCIÓN | 1 |
| 1.1 Enunciado del problema | 1 |
| 1.2 Descripción del problema | 1 |
| 1.3 Efecto en el desarrollo local y regional | 1 |
| 1.4 Justificación del trabajo | 2 |
| 1.4.1 Aspecto general | 2 |
| 1.4.2 Aspecto tecnológico. | 3 |
| 1.4.3 Aspecto económico. | 3 |
| 1.4.4 Aspecto social | 3 |
| 1.4.5 Importancia del trabajo | 4 |
| 1.5 Objetivos | 4 |
| 1.5.1 Objetivo general | 4 |
| 1.5.2 Objetivos específicos | 4 |
| 1.6 Planteamiento de la hipótesis | 5 |
| II. MARCO TEÓRICO | 6 |
| 2.1 Generalidades sobre los cuyes | 6 |
| 2.1.1. Origen y distribución de los cuyes | 6 |
| 2.1.2. Tipos de cuyes | 7 |
| 2.1.3 Manejo de la producción | 9 |
| 2.1.4. Nutrición y alimentación | 14 |
| 2.1.5. Sistemas de alimentación | 18 |
| 2.1.6. Parámetros reproductivos y productivos en cobayas | 23 |
| 2.2 Análisis bibliográfico sobre las enzimas | 26 |
| 2.3. Antecedentes de investigación. | 33 |
| 2.3.1. Uso de enzimas en monogástricos | 33 |
| 2.3.2. Uso enzimas en la alimentación de cuyes | 40 |

| | Página |
|--|--------|
| III. MATERIALES Y MÉTODOS | 42 |
| 3.1. Materiales | 42 |
| 3.1.1. Localización del trabajo | 42 |
| 3.1.2. Material biológico | 43 |
| 3.1.3. Insumos experimentales | 43 |
| 3.1.4. Materiales y equipos de campo | 44 |
| 3.1.5. Instalaciones | 44 |
| 3.2. Métodos | 44 |
| 3.2.1. Muestreo | 44 |
| 3.2.2. Formación de unidades experimentales de estudio | 45 |
| 3.2.3. Tratamientos | 45 |
| 3.2.4. Métodos de evaluación | 47 |
| 3.2.5. Variables de respuesta | 48 |
| 3.3. Evaluación estadística | 48 |
| 3.3.1. Unidades experimentales | 48 |
| 3.3.2. Análisis estadísticos | 49 |
| IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 50 |
| 4.1. Consumo de alimentos de las cobayas gestantes | 50 |
| 4.2. Consumo de alimentos de las cobayas lactantes | 52 |
| 4.3. Variación del peso vivo de las cobayas lactantes | 54 |
| 4.4. Variación del tamaño de camada | 56 |
| 4.5. Variación del peso total de las camadas e individual de los gazapos | 58 |
| 4.6. Mérito económico | 63 |
| V CONCLUSIONES | 66 |
| VI RECOMENDACIONES | 68 |
| VII BIBLIOGRAFIA | 69 |
| VIII ANEXOS | 74 |
| IX FOTOS | 120 |

ÍNDICE DE CUADROS

| Nº | Cuadro | Página |
|----|--|--------|
| 1 | Consumo promedio de alimentos frescos y de materia seca, en la fase final de la gestación, con los diferentes tratamientos experimentales | 50 |
| 2 | Consumo promedio de alimentos frescos y de materia seca, durante la lactación de las cobayas, con los diferentes tratamientos experimentales | 52 |
| 3 | Variación promedio del peso vivo de las cobayas durante la lactación con los tres tratamientos experimentales | 54 |
| 4 | Variación del tamaño de camada para las diferentes raciones experimentales | 56 |
| 5 | Variación del peso de las camadas para las diferentes raciones experimentales | 58 |
| 6 | Variación del peso vivo de los gazapos con los diferentes tratamientos experimentales | 61 |
| 7 | Costo de alimentación por kilo de ganancia de las camadas para las diferentes raciones experimentales | 64 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| Nº | Gráfico | Página |
|----|--|--------|
| 1 | Consumo promedio de materia seca en la fase final de la gestación con los diferentes tratamientos experimentales | 51 |
| 2 | Consumo de materia seca durante la lactación con los diferentes tratamientos experimentales | 53 |
| 3 | Variación del peso vivo de las cobayas durante la lactación con los tres tratamientos experimentales | 55 |
| 4 | Variación del tamaños de camada entre el nacimiento y el destete con las diferentes raciones experimentales | 57 |
| 5 | Variación del peso vivo de las camadas con los tres tratamientos experimentales | 59 |
| 6 | Variación del peso vivo de los gazapos con los tres tratamientos experimentales | 62 |
| 7 | Costo de alimentación por kilo de ganancia de las camadas para las diferentes raciones experimentales | 65 |

ÍNDICE DE ANEXOS

| Nº | Anexo | Página |
|----|---|--------|
| 1 | Mapa de la Irrigación Majes | 75 |
| 2 | Control de pesos de las cobayas durante la lactación | 76 |
| 3 | Control de pesos de las camadas al parto y durante la lactancia | 77 |
| 4 | Control del consumo de alimentos de los grupos de cobayas | 78 |
| 5 | Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T1 durante los primeros 15 días experimentales | 79 |
| 6 | Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T1 durante la segunda quincena de experimentación | 80 |
| 7 | Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T2 durante la tercera quincena de experimentación | 81 |
| 8 | Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T2 durante los primeros 15 días experimentales | 82 |
| 9 | Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T2 durante la segunda quincena de experimentación | 83 |
| 10 | Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T2 durante la tercera quincena de experimentación | 84 |
| 11 | Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T3 durante los primeros 15 días experimentales | 85 |
| 12 | Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T3 durante la segunda quincena de experimentación | 86 |
| 13 | Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T3 durante la tercera quincena de experimentación | 87 |
| 14 | Control de pesos de las cobayas de la poza 1 alimentadas con la ración T1 durante el experimento. | 88 |
| 15 | Control de pesos de las cobayas de la poza 2 alimentadas con la ración T1 durante el experimento. | 88 |
| 16 | Control de pesos de las cobayas de la poza 3 alimentadas con la ración T1 durante el experimento. | 89 |

| | Página |
|---|---------------|
| 17 Control de pesos de las cobayas de la poza 4 alimentadas con la ración T1 durante el experimento. | 89 |
| 18 Control de pesos de las cobayas de la poza 5 alimentadas con la ración T1 durante el experimento. | 90 |
| 19 Control de pesos de las cobayas de la poza 1 alimentadas con la ración T2 durante el experimento. | 90 |
| 20 Control de pesos de las cobayas de la poza 2 alimentadas con la ración T2 durante el experimento. | 91 |
| 21 Control de pesos de las cobayas de la poza 3 alimentadas con la ración T2 durante el experimento. | 91 |
| 22 Control de pesos de las cobayas de la poza 4 alimentadas con la ración T2 durante el experimento. | 92 |
| 23 Control de pesos de las cobayas de la poza 5 alimentadas con la ración T2 durante el experimento. | 92 |
| 24 Control de pesos de las cobayas de la poza 1 alimentadas con la ración T3 durante el experimento. | 93 |
| 25 Control de pesos de las cobayas de la poza 2 alimentadas con la ración T3 durante el experimento. | 93 |
| 26 Control de pesos de las cobayas de la poza 3 alimentadas con la ración T3 durante el experimento. | 94 |
| 27 Control de pesos de las cobayas de la poza 4 alimentadas con la ración T3 durante el experimento. | 94 |
| 28 Control de pesos de las cobayas de la poza 5 alimentadas con la ración T3 durante el experimento. | 95 |
| 29 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 1, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T1 | 96 |
| 30 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 2, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T1 | 97 |
| 31 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 3, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T1 | 98 |
| 32 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 4, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T1 | 99 |
| 33 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 5, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T1 | 100 |
| 34 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 1, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T2 | 101 |
| 35 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 2, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T2 | 102 |

| | Página |
|---|---------------|
| 36 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 3, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T2 | 103 |
| 37 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 4, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T2 | 104 |
| 38 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 5, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T2 | 105 |
| 39 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 1, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T3 | 106 |
| 40 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 2, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T3 | 107 |
| 41 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 3, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T3 | 108 |
| 42 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 4, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T3 | 109 |
| 43 Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 5, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T3 | 110 |
| 44 Diseño completamente al azar para la variación del peso vivo durante la lactancia de las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales | 111 |
| 45 Diseño completamente al azar para el consumo de materia seca de las cobayas gestantes alimentadas con las tres raciones experimentales | 112 |
| 46 Prueba de Duncan para el consumo de materia seca de las cobayas gestantes alimentadas con las tres raciones experimentales | 113 |
| 47 Diseño completamente al azar para el consumo de materia seca de las cobayas lactantes alimentadas con las tres raciones experimentales | 114 |
| 48 Diseño completamente al azar para la variación del peso vivo de las camadas procedentes las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales | 115 |
| 49 Prueba de Duncan para La ganancia de peso de las camadas de las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales | 116 |
| 50 Diseño completamente al azar para la ganancia diaria de los gazapos con las tres raciones experimentales | 117 |
| 51 Diseño completamente al azar para la variación del T.C. de las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales | 118 |
| 52 Diseño completamente al azar para el mérito económico para las tres raciones experimentales | 119 |

ÍNDICE DE FOTOS

| Nº | Fotos | Página |
|-----------|---|---------------|
| 1 | Vista general del galpón | 121 |
| 2 | Vista individual de una de las pozas | 121 |
| 3 | Vista individual de una de las pozas | 122 |
| 4 | Pozas del tratamiento T1 | 122 |
| 5 | Pozas del tratamiento T2 | 123 |
| 6 | Pozas del tratamiento T3 | 123 |
| 7 | Enzima quantum blue | 124 |
| 8 | Enzima Econase XT | 124 |
| 9 | Las enzimas Quantum y Econase XT usadas en el tratamiento T2 | 125 |
| 10 | Enzima Feedzyme Premium usada en el tratamiento T3 | 125 |
| 11 | Preparación del tratamiento T3 con la enzima Feedzyme premium | 126 |
| 12 | Ensacado del balanceado del tratamiento T3 | 126 |
| 13 | Inclusión de la enzima Quantum durante la preparación del balanceado T2 | 127 |
| 14 | Pesado del balanceado en una balanza de precisión | 127 |
| 15 | Suministro del balanceado en los comederos de arcilla | 128 |
| 16 | Pesado del maíz forrajero en una balanza de precisión | 128 |
| 17 | Cuyes con el forraje y el balanceado suministrado | 129 |
| 18 | Monitoreo de las camadas generadas en las diferentes pozas | 129 |
| 19 | Identificación de los cuyes de las diferentes camadas | 130 |
| 20 | Control de peso de las crías lactantes | 130 |
| 21 | Madres y crías alimentándose de forrajes | 131 |
| 22 | Crías destetadas de las diferentes pozas | 131 |

RESUMEN

Se realizó un experimento en una granja comercial de cuyes ubicada en la sección C de la Irrigación Majes – provincia de Caylloma, departamento de Arequipa, entre los meses de abril a julio del 2014, correspondiente a la estación de invierno, con el objetivo de evaluar tres enzimas comerciales sobre el comportamiento productivo de cobayas reproductoras alimentadas con raciones mixtas (maíz chala + balanceado). 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 de los gazapos y el mérito económico. Los tratamientos evaluados fueron raciones sin enzimas (T1), con una combinación de la fitasa Quantum blue y la xilanasa Econase XT (T2) y con la inclusión del complejo enzimático Feedzyme premium (T3). Para la evaluación estadística se empleó el diseño completamente al azar para tres tratamientos y 30 repeticiones. El consumo diario de materia seca en el último tercio de gestación fue de 82.3, 86.6 y 92.6 gramos/cobaya/día, para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Estadísticamente el consumo del tratamiento T3 fue superior al tratamiento testigo. Durante la lactación, el consumo de materia seca fue de 107.6, 102.5 y 104.0 gramos/cobaya/día con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las diferencias observadas en este caso no fueron significativas estadísticamente. Los cambios del peso vivo fueron de 3.9, -9.7 y -7.9 gramos por cobaya en 13 días de lactación, para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Estas pequeñas diferencias no fueron significativas estadísticamente. El tamaño de camada al nacimiento fue de 3.03 ± 1.10 , 2.93 ± 0.94 y 3.03 ± 1.07 al nacimiento y de 2.70 ± 0.96 , 2.77 ± 0.88 y 2.80 ± 1.02 al destete, siendo las mortalidades acumuladas de 11.3%, 5.79% y 7.91% para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las diferencias observadas no fueron significativas estadísticamente. El peso vivo de las camadas al nacimiento fue de 482.6 ± 131.6 , 472.2 ± 111.6 y 520.80 ± 138.6 , al destete fue de 697.9 ± 174.8 , 707.7 ± 160.4 y 804.6 ± 217.5 gramos, siendo las ganancias totales de las camadas de 203.0, 235.50 y 283.8 gramos, para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las ganancias del Tratamiento T3

fueron significativamente superiores en comparación al tratamiento testigo (T1). Los costos de alimentación por kilo de ganancia de las camadas fueron de 16.82, 15.24 y 13.48 soles para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las diferencias observadas no fueron significativas al análisis estadístico.



SUMMARY

An experiment was conducted in a commercial guinea pig farm located in Section C of Majes Irrigation – Caylloma province department of Arequipa, between the months of April to July 2014, corresponding to the winter season, in order to evaluate three commercial enzyme supplementation on the performance of breeding guinea pigs fed mixed rations (corn husk + balanced). Effects on food intake of pregnant and lactating guinea pigs, variation of body weight of the guinea pigs during lactation, variation in litter size and weight of kits and economic merit is specifically determined. The treatments were rations enzymes (T1) with a combination of blue and Quantum phytase Econase XT (T2) and the inclusion xylanase enzyme complex Feedzyme premium (T3). For statistical evaluation the design was a complete random to three treatments and 30 replications. Daily dry matter intake in the last third of gestation was 82.3, 86.6 and 92.6 g / guinea pig / day for T1, T2 and T3 treatments, respectively. Statistically consumption T3 treatment was superior to the control treatment. During lactation, the dry matter intake was 107.6, 102.5 and 104.0 g / guinea pig / day with T1, T2 and T3 treatments, respectively. The differences observed in this case were not statistically significant. Changes in body weight were 3.9, -9.7 and -7.9 grams per guinea pig in 13 days of lactation, for T1, T2 and T3 treatments, respectively. These small differences were not statistically significant. Litter size at birth was 3.03 ± 1.10 , 2.93 ± 0.94 and 3.03 ± 1.07 at birth and 2.70 ± 0.96 , $2.77 \pm 2.80 \pm 1.02$ 0.88y weaning being accumulated 11.3%, 5.79% and 7.91% mortality for T1, T2 and T3 treatments, respectively. The observed differences were not statistically significant. The live weight of the litter at birth was 482.6 ± 131.6 , 472.2 ± 111.6 and 520.80 ± 138.6 , weaning was 697.9 ± 174.8 , 707.7 ± 160.4 and 804.6 ± 217.5 grams, with total gains of litters of 203.0, 235.50 and 283.8 grams, for T1, T2 and T3 treatments, respectively. T3 Treatment gains were significantly higher

compared to the control treatment (T1). Feed costs per kilo gain litters were 16.82, 15.24 and 13.48 soles for T1, T2 and T3 treatments, respectively. The observed differences were not significant in the statistical analysis



III. INTRODUCCIÓN

3.1 Enunciado del problema

Evaluación de tres enzimas comerciales sobre el comportamiento productivo de cobayas reproductoras (*Cavia porcellus*) en la Irrigación Majes, provincia de Caylloma, departamento de Arequipa.

1.2 Descripción del problema

La crianza de cuyes es una de las actividades pecuarias más importantes en la Irrigación Majes. Cada vez son más los criadores de cuyes, gracias a que se ha impulsado y promocionado el consumo de su carne, por las bondades saludables que ella tiene.

En las granjas comerciales se usan raciones mixtas con el empleo de forrajes y un alimento balanceado. Sin embargo, las características de los balanceados suelen ser muy variables, en función al balance de sus nutrientes y al uso de aditivos nutricionales y no nutricionales.

Las raciones balanceadas permiten mejores ganancias de peso y mayores posibilidades de rentabilidad de la empresa. Más aún, ha sido comprobado en especies de importancia económica como las aves y porcinos, que el empleo de enzimas mejora la digestibilidad de los alimentos, los parámetros productivos y la eficiencia económica. Sin embargo, la efectividad en el uso de enzimas en cobayas reproductoras aún no ha sido evaluada.

1.3 Efecto en el desarrollo local y regional

La presión de los cultivos de agro exportación y el incremento de la explotación ganadera, ha determinado una menor disponibilidad de forrajes en la Irrigación Majes, en especial de la alfalfa para el cuy.

La tendencia de los agricultores es al cultivo de maíz forrajero, por el mayor rendimiento de este forraje y el menor consumo de agua. Actualmente los criadores de la costa alimentan a sus cuyes con maíz forrajero y, en Majes existe una experiencia exitosa con el uso de este forraje.

La validación de raciones con maíz forrajero y alimentos balanceados, en los cuales se incorpore enzimas comerciales, en la alimentación de cuyes en sus diferentes estados fisiológicos aún no se ha realizado.

Esta alternativa podría mejorar la eficiencia alimenticia de las raciones y en menor tiempo de crianza, de modo, que sería más rentable para los productores de la Irrigación Majes.

1.4 Justificación del trabajo

1.4.1 Aspecto general

Los sistemas modernos de producción pecuaria son obligados a buscar una mejora constante en la eficiencia productiva y en la relación costo – beneficio, además de la protección del medio ambiente, son estos de los factores más importantes en los sistemas actuales de producción, para mantenerse en el mercado. Estas características se relacionan directamente, entre otras cosas, con la composición química del alimento y su eficiencia de utilización animal.

La implementación de balanceados incluyendo la adición de enzimas como nueva estrategia nutricional, representaría una innovación tecnológica para mejorar la eficiencia de uso de alimentos y, por ende, la producción en la crianza de cuyes

1.4.2 Aspecto tecnológico.

Se estima que los precios internacionales alcanzados por los granos y semillas de oleaginosas seguirán siendo altos. Esta situación genera un efecto muy significativo en los costos de alimentación de las diferentes especies animales y motiva a los investigadores a buscar, con mayor empeño, alternativas que permitan mejorar la eficiencia en el uso de las raciones.

Los aditivos de alimentos que mejoran la performance, y que tienen un precio razonable, son normalmente utilizados por los productores para obtener mayores ganancias. Los productores progresistas están dispuestos a utilizar las ventajas de los productos que muestran respuestas positivas y estudian la aplicación de estos productos en las dietas de los animales. Un grupo de productos que ha tenido resultados favorables y son ampliamente usados en la industria de alimentos para animales son las enzimas exógenas

1.4.3 Aspecto económico.

Las enzimas han sido desarrolladas para insumos específicos y evaluados en especies de importancia económica en diferentes latitudes del mundo. La eficiencia en la producción de cuyes debe ser validada con el fin de determinar el beneficio económico para los criadores.

1.4.4 Aspecto social

La crianza de cuyes se ha convertido en una alternativa de generar recursos para muchas familias y pequeñas y medianas empresas. Considerando que la alimentación es la fracción más costosa de la producción y la presión para producir de calidad con el más bajo costo, es necesario la búsqueda de una tecnología nutricional al alcance de todos.

1.4.5 Importancia del trabajo

Con el uso de las enzimas, como aditivos en la alimentación de cuyes, se espera que mejoren la eficiencia de los ingredientes convencionales. Dado que la magnitud de respuesta depende del tipo de enzima, las características de la dieta, la edad - etapa productiva de los animales, las enzimas deben ser evaluadas bajo diferentes circunstancias y medir su impacto económico en la producción de esta especie.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar tres enzimas comerciales sobre el comportamiento productivo de cobayas reproductoras (*Cavia porcellus*) en la Irrigación Majes

1.5.2 Objetivos específicos

- Determinar el consumo de alimentos de las cobayas gestantes y lactantes.
- Determinar la variación del peso vivo de las cobayas durante la lactación
- Determinar el peso vivo de las camadas durante la lactación.
- Determinar el peso y la ganancia individual de los gazapos durante la lactación
- Evaluar la eficiencia económica de la inclusión de las enzimas.

1.6 Planteamiento de la hipótesis

Dado que el empleo de enzimas mejora la digestibilidad de los alimentos y su aprovechamiento a nivel intestinal y considerando que al ser usado en la alimentación de monogástricos ha permitido mejorías significativas en los parámetros productivos de estos animales, se esperaba que tuviera los mismos efectos la nutrición de cuyes.



IV. MARCO TEORICO

2.1 Generalidades sobre los cuyes

2.1.1. Origen y distribución de los cuyes

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. El cuy constituye un producto alimenticio de alto valor nutricional que contribuye a la seguridad 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.



Cuy alazán overo del tipo A y cuy bayo overo del tipo B

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.

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).



Cuy blanco del tipo 1



Cuy Alazán del tipo 2



Cuy combinado del tipo 3



Cuy overo rojo del tipo 4

Fuente; Obando (2010)

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 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 m^2 . 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.

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 m^2 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 permanezcan 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 balanceado 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, 1996).

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.

2.1.4. Nutrición y alimentación

En la Tabla N° 1 se aprecia los requerimientos nutritivos para cuyes mejorados:

a) Proteínas

Los cuyes requieren de proteínas para satisfacer sus necesidades de aminoácidos esenciales y no esenciales a fin de sintetizar proteína corporal para el crecimiento en los animales

jóvenes, y para el mantenimiento y la producción de leche en los animales adultos. (Hidalgo y Montes, 1995).

TABLA N° 1

Necesidades nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo

| Nutrientes | Unidades | Inicio | Crecimiento | Acabado | Gestación y-lactación. |
|--------------------|----------|--------|-------------|---------|------------------------|
| Energía Digestible | Kcal/kg | 3000 | 2800 | 2700 | 2900 |
| Fibra | % | 6 | 8 | 10 | 12 |
| Proteína | % | 20 | 18 | 17 | 19 |
| Lisina | % | 0,92 | 0,83 | 0,78 | 0,87 |
| Metionina | % | 0,4 | 0,36 | 0,34 | 0,38 |
| Met + Cistina | % | 0,82 | 0,74 | 0,7 | 0,78 |
| Arginina | % | 1,3 | 1,17 | 1,1 | 1,24 |
| Treonina | % | 0,66 | 0,59 | 0,56 | 0,63 |
| Triptófano | % | 0,2 | 0,18 | 0,17 | 0,19 |
| Calcio | % | 0,8 | 0,8 | 0,8 | 1 |
| Fósforo | % | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,8 |
| Sodio | % | 0,2 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |

Fuente: Vergara et al (2008)

El suministro de 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. El suministro inadecuado de proteínas determina un bajo peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos. La suplementación de proteínas se hace con el uso de fuentes proteicas de origen animal, vegetal y el empleo de aminoácidos sintéticos.

Los requerimientos de proteína fundamentalmente son aminoácidos. Se ha observado mayores necesidades de proteína cuando la concentración de energía se incrementa en la ración. Por otro lado, las combinaciones de fuentes proteicas de origen animal y vegetal dan un mejor aminograma (Chauca, 1997).

b) Fibra

La fibra es parcialmente aprovechada por los cuyes a nivel cecal, funcionando como una fuente de energía. Sin embargo, también permite el mejor aprovechamiento de otros nutrientes de la ración, al favorecer la digestibilidad de los alimentos, ya que se retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

El suministro de fibra fundamentalmente dan los forrajes en las raciones mixtas, siendo las necesidades de alrededor del 18%. Los niveles excesivos de fibra determinan menor disponible de energía y por tanto la eficiencia productiva disminuye. (Aliaga, 1996).

c) Energía

La energía es proporcionada por la oxidación de carbohidratos, proteínas y grasas. Cumplimiento en mayor magnitud este propósito los carbohidratos. Las necesidades energéticas varían con el estado fisiológico. Al parecer, según las investigaciones realizadas, las dietas con mayor densidad energética han permitido mejores ganancias de peso. (Rivas, 1995). 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. (Álvarez, 2000).

La investigación de diferentes niveles de NDT y proteína en cuyes en crecimiento, determinó que estos requieren un mínimo de 15% de proteína cruda en raciones sobre la base alfalfa y subproductos tradicionales. Estos resultados coinciden con reportes realizados en otras latitudes. (Arroyo, 1986; Moreno, 1989 e Hidalgo y Montes, 1995).

Se considera que el 75% de materia seca consumida tiene el fin de aportar energía requerida para la producción de cuyes. Los niveles adecuados de energía en la ración al parecer están entre 2.500 a 3.000 kilocalorías de energía por kilo de alimento (NRC, 1978, citado por Chauca 1997).

d) Grasa

El cuy tiene requerimientos definitivos de grasa. La ausencia de este nutriente determina retardado en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento de pelo, así como caída del mismo. Los cuyes con niveles de 3% satisfacen sus necesidades de grasa. Estudios recientes indican que se puede suministrar niveles altos de grasa en cuyes (hasta 12% del suplemento balanceado), sin perjudicar el crecimiento de los animales. Se ha utilizado con éxito el aceite de pescado. (Torres, 1999 y Arispe, 1999). Los cuyes requieren grasa para satisfacer las necesidades de ácidos grasos, siendo el nivel adecuado del 3 % en la ración. (Moreno, 1989).

e) Necesidades de Minerales y Vitaminas

Para su óptimo desarrollo los cuyes requieren de 13 elementos minerales tales como calcio, fósforo, magnesio, sodio, potasio, etc. Según el Consejo Nacional de Investigación de los Estados Unidos (1978) citado por Chauca (1997), los cuyes requieren en su dieta de 1.2% de calcio; 0.6% de fósforo; 1.4% de potasio y

0.35% de magnesio. Con relación al fósforo, según Moreno (1989), indico una cantidad del 0.51% en la dieta.

Las vitaminas juegan un papel esencial en el desarrollo y la vida del cuy especialmente la vitamina C, ya que las células del cuy no pueden sintetizarla, en razón de la deficiencia genética de la enzima L-Gluta lactosa oxidasa que es la responsable de la síntesis de esta vitamina a partir de la glucosa. Los cuyes requieren de por lo menos 13 minerales y de todas las vitaminas hidrosolubles y liposolubles requeridas por los otros animales. (Arroyo, 1986).

f) Agua

Es el nutriente más importante. El cuy la obtiene de tres niveles posibles: el agua de bebida, agua de alimentos (fundamentalmente los forrajes verdes) y el agua metabólica. Las necesidades 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 registren los forrajes succulentos. Una alimentación mixta de forraje y balanceado necesitara consumir hasta el 10% de su peso vivo. Además se encontró que cuyes alimentados solo a base de alimentos secos consumen hasta 15% de su peso vivo. (Gómez, 1990).

El consumo de agua también depende de la edad del cuy estado fisiológico y época del año. (Aliaga, 1996)

2.1.5. Sistemas de alimentación

Los estudios de nutrición nos permiten determinar los requerimientos óptimos que necesitan los animales para lograr un máximo de productividad, pero para llevar con éxito una crianza es

imprescindible manejar bien los sistemas de alimentación, ya que ésta no solo es nutrición aplicada, sino un arte complejo en el cual juegan importante papel los principios nutricionales y los económicos (Gómez, 1990).

En cuyes, los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos dada por la restricción, sea del balanceado que del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados (Gómez, 1990).

Los sistemas de alimentación que es posible utilizar en la alimentación de cuyes son: alimentación con forraje, alimentación con forraje + balanceado (mixta) y alimentación con balanceado+ agua + vitamina C (Chauca, 1997).

a) Alimentación con forraje

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. Existen ecotipos de cuyes que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros. Al evaluar dos ecotipos de cuyes en el Perú se encontró que los muestreados en la sierra norte fueron más eficientes cuando recibían una alimentación a base de forraje más balanceado, pero el ecotipo de la sierra sur respondía mejor ante un sistema de alimentación a base de forraje (Zaldívar y Rojas, 1968, citados por Chauca 1997).

Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor

nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Cuando a los cuyes se les suministra una leguminosa (alfalfa) su consumo de MS en 63 días es de 1,636 kg., valor menor al registrado con consumos de chala de maíz o pasto elefante. Los cambios en la alimentación no deben ser bruscos; siempre debe irse adaptando a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad.

Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes en la costa del Perú son la alfalfa (*Medicago sativa*), la chala de maíz (*Zea mays*), el pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), la hoja de camote (*Hypomea batata*), la hoja y tallo de plátano, malezas como la abadilla, el gramalote, la grama china (*Sorghum halepense*), y existen otras malezas. En la región andina se utiliza alfalfa, rye grass, trébol y retama como maleza. En regiones tropicales existen muchos recursos forrajeros y se ha evaluado el uso de kudzú, maicillo, gramalote, amasisa (*Amasisa eritrina sp.*), pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*) y brachiaria (*Brachiaria decumbes*) (Arroyo, 1986).

Los niveles de forraje suministrados van entre 80 y 200 g/animal/día. Con 80 g/animal/día de alfalfa se alcanzan pesos finales de 812,6 g con un incremento de peso total de 588,2 g y con suministros de 200 g/animal/ día los pesos finales alcanzados fueron 1 039 g, siendo sus incrementos totales 631 g.

Estas cantidades suministradas de forraje son bajas al compararlas con las registradas en los trabajos realizados en Colombia donde se señalan suministros de 500 g de forraje fresco, siendo los más comunes el ryegrass, tetraploides (*Solium sp*), kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), saboya, brasilero

imperial, puntazo, elefante, micay y guinea. Estos forrajes han sido utilizados en crecimiento y engorde de cuyes. La frecuencia en el suministro de forraje induce a un mayor consumo y por ende a una mayor ingesta de nutrientes (Rivas, 1995).

b) Alimentación mixta

La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de balanceado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje.

Diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Con el suministro de una ración el tipo de forraje aportado pierde importancia. Un animal mejor alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia que puede llegar a valores intermedios entre 3,09 y 6. Cuyes de un mismo germoplasma alcanzan incrementos de 546,6 g cuando reciben una alimentación mixta, mientras que los que recibían únicamente forraje alcanzaban incrementos de 274,4 g.

Al evaluar el uso de afrecho con aportes de forraje restringido en raciones de acabado (iniciado entre la 8a y la 12a semana de edad), se logró incrementos diarios de 7,59 g cuando recibían 30 g de afrecho y 170 g de alfalfa, incremento superior al registrado cuando recibían como único alimento la alfalfa, 6,42 g/animal/día (Chauca, 1997).

Al evaluar el crecimiento de cuyes entre la 2a y la 7a semana de edad, se lograron pesos finales de 778 g, equivalente a 15,2 g, alimentando a los cuyes con una ración con 20 por ciento de proteína y 3,45 kcal de ED/kg más pasto elefante en cantidades diarias del 20 por ciento de su peso vivo (Saravia, 1994).

Forraje restringido. Otra alternativa que se viene evaluando con buenos resultados es la alimentación de cuyes en recría con suministro de forraje restringido. Un racionamiento técnicamente concebido exige su empleo de manera más eficiente que permita aumentar sus rendimientos. Se vienen evaluando con buenos resultados los suministros de forraje restringido equivalentes al 1,0,1,5 y 2,0 por ciento de su peso con MS proveniente del forraje. Esta alternativa es viable si el productor de cuyes está dispuesto a invertir en alimento balanceado. Para el caso de crianzas familiar-comercial y comercial su adopción es fácil. Para las crianzas familiares la alternativa es el suplemento con granos, en la sierra norte del país utilizan avena o cebada remojada.

c) **Alimentación a base de balanceado**

El 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. El consumo de MS en cuyes alimentados con una ración peletizada es de 1,448 kg. mientras que cuando se suministra en

polvo se incrementa a 1,606 kg. Este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia (Chauca, 1997).

2.1.6. Parámetros reproductivos y productivos en cobayas

Vergara, V. (2008) evaluó raciones para cuyes reproductoras y lactantes raza Perú cruzados. Tres tratamientos fueron evaluados: (1) mixto forraje más balanceado 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 cobayas, 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.

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.

Roca Rey (2001). Parámetros de comportamiento productivo en cuyes mejorados de Cajamarca, Lima y Arequipa. Los cuyes a los 28 días pesaron 362, 374 y 381 gramos de peso. Las ganancias diarias hasta el beneficio fueron de 10.7, 10.4 y 11 gramos para Cajamarca, Lima y Arequipa, respectivamente. El consumo de alimento fue de 1692, 1669 y 1770 gramos de alimentos balanceados y de 1077, 1013 y 1068 gramos de forraje en materia seca, el total de 2769, 2682 y 2837 gramos en 40 días. Las conversiones fueron de 5.28, 5.29 y 5.25 para los cuyes de Cajamarca, Lima y Arequipa, respectivamente.

Chauca *et al* (2010) evaluó 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.

Chauca *et al* (2010) encontró una mejora en el tamaño de camada con los cruzamientos interraciales, logrando en los híbridos entre Peru y Andina un TC de 2.46 ± 0.89 , apreciándose el aporte de la raza andina. 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 gr, los quíntuples 127.25 ± 19.37 y los séxtuples 125.2 ± 14.4 gr.

Las reproductoras son alimentadas con raciones de alta densidad nutricional e incrementan el consumo como consecuencia de la

carga que tengan durante la lactancia. 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 (Chauca *et al*, 2010)

Chauca *et al* (2011) reporta que la lactancia desgasta a la reproductora, por ello busca compensar con un mayor consumo de alimento. A medida que se incrementa el tamaño de camada el consumo durante la lactancia se incrementa de 6.1% de MS/PV para el caso de los mellizos hasta 7.7% MS/PV para las camadas triples y cuádruples, aumentando a 8.1% MS/PV en las camadas quintuples. En cambio durante la gestación el consumo llega a 5.4% MS/PV.

Chauca *et al* (2012) evaluó 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. Asimismo encontraron que a mayor tamaño de camada se registra un mayor decremento de peso. El tamaño de camada de las líneas sintéticas es de 3.09. Se determinó que las crías nacen con 142.3 gramos en promedio y 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.

2.2 Análisis bibliográfico sobre las enzimas

La aplicación de enzimas en alimentos para animales se hace con la finalidad de: a) Remover o destruir factores antinutritivos en raciones para no rumiantes; b) Mejorar la digestibilidad total de la dieta. La baja digestibilidad de lagunas materias primas es por lo regular el resultado de la falta de enzimas endógenas del animal para extraer los nutrientes de los complejos dentro del ingrediente alimenticio; c) Aumentar la digestibilidad de polisacáridos no aminolíticos. De manera general, los no rumiantes carecen de la capacidad endógena para hidrolizar los carbohidratos de este tipo por lo que cuando se adicionan las enzimas necesarias los componentes monosacáridos producto de su hidrólisis, se pueden absorber y utilizar; d) Complementar la adición de las enzimas endógenas producidas por el animal. En cerdos y aves jóvenes cuando el sistema enzimático aún no se desarrolla completamente, hay deficiencia de algunas enzimas; e) Liberan algunos de los nutrientes atrapados, como azúcares simples y lisina; f) para reducir el impacto contaminante de las heces de los animales en el ambiente. El contenido de fosfatos en las heces de algunos animales tiene un potencial muy elevado como contaminantes (Carey, 1998)

En la última década las enzimas se han establecido como un aditivo estándar en la industria de la alimentación animal. El uso de las enzimas exógenas en el alimento de los animales aumenta la utilización de todos los constituyentes del alimento y hace posible el uso de ingredientes de menor calidad (Cortés y colaboradores, 2002). Esto por supuesto, se traduce en costos menores de alimentos y utilidades más altas. Esto es necesario no solamente por motivos de control internos de calidad sino además de seguridad hacia el cliente de que está recibiendo lo que se le ofrece al precio adecuado (Spring y colaboradores., 1999).

Un punto muy importante a considerar, cuando hablamos del desarrollo de enzimas, es conocer la actividad enzimática principal presente en el

producto en cuestión o a qué grupo de enzimas pertenece. Actualmente las enzimas comercialmente disponibles para nutrición animal se pueden dividir en tres grupos principales: Fitasa, Carbohidrasas y Proteasas. Las metodologías de evaluación y desarrollo de una enzima, afirma José Otavio Sorbara, son dependientes del propósito de la misma. Es decir, es importante contar con esta información para tener la seguridad de cuál será el alimento afectado. Por ejemplo, el uso de una enzima puede afectar la digestibilidad de distintos alimentos pero para algunos de ellos los efectos son directos. Esto es lo que se denomina efecto primario. Los efectos indirectos son resultantes del efecto primario y se conocen como efectos secundarios (Tabla 1) (Vílchez, 2014)

TABLA N° 2

Efectos primarios (1º) y secundarios (2º) de las distintas enzimas

| | Proteína | Energía | Minerales |
|-----------------|----------|---------|-----------|
| Fitasa | 2º | 2º | 1º |
| Enzima para PNA | 2º | 1º | 2º |
| Amilasa | 2º | 1º | 2º |
| Proteasa | 1º | 2º | 2º |

*PNA = Polisacáridos no almidonosos**Fuente: Vilchez, 2014*

Enzimas, temperatura idónea y manejo

Entre las enzimas exógenas de mayor uso están las proteasas, que están dirigidas a mejorar la asimilación de las proteínas o sea proteína aminoácidos péptidos y las carbohidrasas en los carbohidratos que maximizan el alimento no digerible de forma normal en enzimas endógenas.

Normalmente estas enzimas están diseñadas para soportar temperaturas y humedad a cierto nivel, este no debe exceder los 26 Cº, si las condiciones en las que desarrollamos nuestra producción sobrepasa esta temperatura,

debemos instalar techos que den sombra y permitan ventilar los almacenes, para que la temperatura no perjudique las enzimas. Las condiciones climáticas de nuestro país son bastante favorables. Se debe establecer las condiciones más adecuadas para que nuestras enzimas no se expongan a altas temperaturas y no necesiten refrigeración.

Cuando se usa una enzima, también es necesario tomar en cuenta la variación de ingredientes y los respectivos sustratos, es decir, un ingrediente que tenga más ácido fítico estará aportando una cantidad adicional de fósforo si se tiene la dosis adecuada de enzima en la dieta.

Cuando se trata de elegir una fitasa para ser incluida en los alimentos, además de sus características, siempre se deben revisar y comprender varios aspectos adicionales. Usualmente las fitasas son evaluadas por su capacidad de hidrolizar el ácido fítico y por la liberación de fósforo bajo ciertos parámetros de pH y temperatura, pero la actividad de una fitasa es afectada inherentemente por otros factores que condicionan a las enzimas en su forma de actuar. Las siguientes propiedades son de mucha importancia para un buen funcionamiento enzimático:

a) Fitasas

La fitasa es un tipo de enzima que tiene su uso más extendido en la nutrición de los animales monogástricos siendo comercializada desde 1991 (Selle y colaboradores., 2007 citado por Rubio, 2010). La comercialización de las fitasas mueve más de \$ 250 millones de dolares por año, con un crecimiento de 10 a 15% anual (Cowieson y colaboradores., 2008 citado por Rubio, 2010).

El uso de la fitasa está bien establecido y en los últimos años se ha fortalecido más debido a cambios en la disponibilidad y a los precios de las fuentes de fósforo (fosfato dicálcico) para la alimentación animal y el aumento del costo de otras materias primas como el maíz y la harina

de soya, produciendo que el ahorro logrado por la utilización de esta tecnología haya aumentado.

Normalmente las fitasas se clasifican en dos categorías según su origen (fúngicas o bacterianas) o en el lugar donde realizan la primera hidrólisis del fitato, liberando ortofosfato inorgánico (3-fitasa - trabajando inicialmente en la molécula de carbono 3 fitato o 6-fitasa - trabajando inicialmente en el carbono 6 de la molécula de fitato).

Según Igsaban (2000), citado por Rubio (2010) las fitasas bacterianas tienen mayor estabilidad térmica (en particular fitasas de *Bacillus sp*) y una mayor resistencia a la acción proteolítica (en particular la fitasa de *E. coli*), en relación a las fitasas fúngicas. Esa mayor estabilidad a la acción proteolítica puede explicar los resultados encontrados por el Adeola y colaboradores (2006), citados por Rubio (2010) que observaron que las fitasas de *E. coli* aumentaron la cantidad de fósforo disponible (es decir, pueden liberar mayores cantidades de fósforo) en relación con fitasas fúngicas basándose en la mineralización de la tibia de pollo de engorde.

Una característica de los fitatos es formar quelatos los cuales se cristalizan en pH's alcalinos y esta acción es muy importante para la eficiencia *en vivo* de las fitasas. En este sentido, una característica que requieren las fitasas es que sean activas a pH's ácidos (buche - proventrículo - molleja), cuando el ácido fítico es más soluble y pueda ser hidrolizado. A partir de que el bolo alimenticio llega al intestino delgado, las secreciones pancreáticas incrementan el pH produciendo con esto la formación de cristales y por más que la fitasa esté activa, el sustrato (fitato) ya no estará más disponible, lo que hace que la hidrólisis del fitato se produzca principalmente en los compartimentos digestivos con pH's más ácidos. (Selle y Ravindran, 2007, citado por Rubio, 2010).

Efecto de las fitasas sobre la disponibilidad de nutrientes:

- Aumentan la disponibilidad de fósforo que está ligada a los fitatos. Así la adición de 500 U de fitasa/kg de pienso produce una reducción de 33.2 en la excreción de fósforo , así permite disminuir el nivel de este en la dieta de 0.1 unidades porcentuales.
- La acción hidrolítica de la fitasa indirectamente eleva la digestibilidad del calcio. Se estima una equivalencia de 0.73 de calcio para 500 U de fitasa/ kg de dieta.
- La adición de fitasas en la dieta de maíz – soya mejora la biodisponibilidad del P y del Zn.
- La fitasa mejora la digestibilidad aparente de la proteína.
- La adición de vitamina E a la dieta suplementada con fitasa incrementa la digestibilidad de los ácidos grasos.

El grado de efectividad de las fitasas depende de la concentración utilizada, de la cantidad de fósforo total y fítico de la dieta, del contenido de calcio y la relación calcio/fósforo. La utilización de fitasas en la nutrición animal es atractiva por sus bajos precios, mejor aprovechamiento de los nutrientes, aumento del rendimiento productivo, y disminución del fósforo en las heces. Ello conlleva a un beneficio del productor y del medio ambiente.

El mayor flujo de minerales al suelo y aguas superficiales determina cambios en la composición natural de los mismos, afectando los ecosistemas naturales.

b) Xilanasas

Las enzimas xilanasas forman parte del grupo de enzimas para polisacáridos no amiláceos. Estas enzimas fueron primero desarrolladas y usadas en dietas con cebada y posteriormente en dietas a base de trigo, con un visible incremento en la calidad de cama y una evidente mejora en el desempeño de las aves. El uso de estas

enzimas en dietas a base de maíz no está asociado con una mejora en la calidad de la cama, simplemente porque hay pocos problemas asociados al maíz, además que la respuesta en el desempeño de los animales es menor en comparación con dietas a base de trigo y cebada. Sin embargo, recientemente los dramáticos incrementos en el precio de la energía han hecho que muchos productores y empresas de alimentos balanceados hayan retomado el interés en estas enzimas considerando el potencial de ahorro en costos de formulación que ofrecen.

Es bien conocido que la función de las xilanasas es a través de tres actividades, la contribución de cada actividad varía con los ingredientes y con las aves de forma individual. Estas actividades incluyen; la destrucción de la pared celular de los cereales, reducción de la viscosidad y estimulación las bacterias benéficas del tracto digestivo (Bedford & Schulze, 1998b citado por Rubio, 2010).

Las paredes celulares del endospermo almidonado del maíz están construidas por una pequeña cantidad de celulosa incrustada con hemicelulosa, la mayor cantidad de esta son arabinoxilanos con menor cantidad de beta-glucanos y concentraciones de mananos. Los animales monogástricos no poseen la capacidad enzimática para degradar las paredes celulares de las plantas, los contenidos celulares se mantienen intactos después del procesamiento (molienda) en la elaboración de alimentos y la acción de triturado de la molleja. La efectiva degradación de la pared celular requiere de la adición de enzimas con actividad específica de rompimiento para que permita el ingreso de proteasas y amilasas pancreáticas.

El segundo mecanismo relevante de las enzimas xilanasas es la reducción de la viscosidad. Una porción de la hemicelulosa puede ser soluble y de suficiente longitud de cadena para crear un gel en la fase

acuosa del intestino. La viscosidad reduce la tasa de dilución de todos los solutos y esto la tasa de digestión. En el caso de la digestión, las micelas de grasa son las moléculas más afectadas con la viscosidad del tracto intestinal. La viscosidad es más relevante en dietas a base de centeno y cebada, de menor efecto en trigo y aún menos en dietas a base de maíz. Este efecto se debe a que el maíz contiene menos fibras solubles de cadena larga con respecto a los otros granos y es por eso que la viscosidad es menos relevante en las dietas a base maíz-soya. Además, la viscosidad varía con la variedad del grano, condiciones climáticas durante el crecimiento, manejo post-cosecha (ej. secado del grano) y peleteo/extrusión.

El tercer mecanismo es el resultado del rompimiento de paredes celulares o la reducción de longitud de las cadenas de polímeros viscosos y que resulta en pequeños fragmentos de pared celular. Estos fragmentos vienen siendo azúcares de cadena corta (ej oligosacáridos) los cuales actúan como pre-bióticos para la fermentación bacteriana. Las xilanasas, mananasas y celulasas producen sus oligosacáridos respectivamente y su efecto pre-biótico va a depender el tipo y cantidad de oligosacáridos que se produzcan de acuerdo al tipo de enzima. Muchas especies de bacterias son las que utilizan estos productos, en grados diferentes, para la producción de ácidos grasos volátiles los cuales van a ser una fuente de energía y de control patógeno para los pollitos. Debe tenerse mucho cuidado en la selección de las enzimas ya que una sobredosis puede reducir el tamaño de los oligosacáridos a monosacáridos, lo cual en grandes concentraciones puede resultar en diarreas osmóticas y en bajos desempeños de los animales. Este problema ocurre de forma más frecuente con endo-xilanasas las cuales no son demasiado específicas en sus requerimientos para unirse al sustrato y esto particularmente ocurre cuando se realizan preparaciones con cantidades importantes de exo- más que endo-xilanasas (Bedford, 2008, citado por Rubio, 2010).

El principal valor práctico de la utilización de las xilanasas es ofrecer un incremento en la digestibilidad de la energía en dietas a base de maíz/soya, las cuales contienen granos de baja calidad. Desafortunadamente, cuando no se tiene un método que permita una rápida determinación de la calidad del grano antes de ser procesado, la única opción es la utilización de este tipo de enzimas en todos los casos. Cuando se utilizan granos de maíz de mala calidad, la enzima mejora significativamente la digestibilidad, incrementando los valores energéticos de la matriz justificándose así su uso en las formulaciones de mínimo costo. El beneficio son ahorros consistentes con una reducción en la variabilidad del desempeño de los animales como resultado de la disminución de las diferencias en digestibilidad de la energía contenida entre granos de buena y mala calidad (Rubio, 2010).

2.3. Antecedentes de investigación.

2.3.1. Uso de enzimas en monogástricos

a) Uso de enzimas en dietas de aves

El uso de enzimas en alimentos para aves se ha enfocado predominantemente a la hidrólisis de la fibra o de la fracción de polisacáridos no aminolíticos (B – glucanos y arabinoxylanos) de los granos de cereales, los cuales no pueden ser digeridos por las enzimas endógenas de las aves.

Williams (1997) citado por Salvador y Solorio (2005) señala que las enzimas son empleadas con el propósito de suplementar el suministro de enzimas endógenas y mejorar la capacidad digestiva. Sin embargo, una consideración muy importante para seleccionar el tipo de enzimas y emplearla en los alimentos de los animales es la naturaleza de los sustratos donde estas trabajaran, ya que los principales componentes de los granos de cereales son

el almidón, proteínas, grasas, polisacáridos no – almidón, hemicelulosas y pentosas. Estos componentes cuando son digeridos completamente, constituyen una fuente esencial de nutrientes, sin embargo, cuando son parcialmente digeridos, estos podría constituir problemas específicos, tales como una utilización pobre de nutrientes y la presencia de camas húmedas.

Salvador y col. (2007) evaluaron el efecto de un complejo enzimático en dietas con diferente densidad energética y relación carbohidratos: lípidos sobre el desempeño productivo y económico de pollos broilers en la granja experimental de la FMVZ en Ica – Perú. Los resultados encontrados evidenciaron que la dieta de alta densidad energética mejoró significativamente la ganancia de peso ($p=0,0011$) el índice de conversión alimenticia ($p=0,0066$) y el nivel de grasa abdominal ($p=0,011$). La relación C:L en la dieta no afectó significativamente ($P>0,05$) el desempeño de los pollos broilers. La utilización del complejo enzimático Allzyme SSF no afectó negativamente ($P>0,05$) el desempeño productivo, ni la calidad de carcasa de los pollos broilers. No hubo efecto de interacción entre los factores principales ($P>0,05$), con una ligera tendencia de Allzyme * relación (consumo de alimento ($p=0,10$) y grasa abdominal ($p=0,08$)). La utilización del complejo enzimático Allzyme SSF mejoró los costos de las dietas y favoreció una máxima retribución económica tanto en las dietas de alta y baja densidad energética.

Bermeo y col. (2003) evaluaron el efecto de una enzima en dietas con base en maíz -torta de palmiste en la cría y engorde de pollos de carne”; cuyos objetivos fueron: Determinar la eficiencia productiva en el engorde de pollos de carne empleando una enzima en dietas con base en maíz y torta de palmiste y establecer el efecto de los niveles de la torta de palmiste en la cría

y el engorde de los pollos de carne. Se evaluó el peso corporal de las aves, consumo de alimento, conversión alimenticia, tasa de mortalidad y análisis Económico. Se utilizó 320 pollitos de la línea genética "Hubbar ISA" de un día de edad. Se aplicó un diseño completamente al azar, se estudió dos factores: La enzima y los niveles de torta de palmiste con cuatro repeticiones bajo un modelo lineal aditivo y obteniéndose la significancia con Tukey ($P < 0,05$). El experimento se analizó en un período total de 7 semanas. Las dietas se calcularon con 23 % de proteína total y 3200 kcal /kg en la fase de cría y 21 % de proteína total y 3200 kcal /kg del alimento seco al aire en la fase de engorde. Hubo diferencias ($P < 0,05$) por efecto de la enzima en el peso de los pollos, consumo, conversión alimenticia y ganancia de peso, obteniendo mayor ganancia, menor consumo y mayor eficiencia alimenticia los tratamientos con enzima. Los niveles de torta de palmiste no se encontraron diferencias estadísticas ($p > 0.05$). Las variables de las características de la canal por efecto de la enzima no difirieron ($p > 0.05$), excepto en el peso de la grasa que fue menor en los tratamientos con enzima. Tampoco hubo diferencias entre los tratamiento ($p > 0.05$) por efecto de los niveles de torta de palmiste. El uso de la enzima tuvo un efecto favorable en el peso de las pollos, disminuyo el consumo de alimento, mejoro la conversión alimenticia, hubo mayor ganancia de peso, el costo de alimentación de los tratamientos no varió mayormente y se mantuvo una baja mortalidad en los tratamientos que utilizaron la enzima.

Estrada. y Cando (2008) evaluaron el efecto de Allzyme® SSF en la productividad de pollos de engorde que recibieron dietas en diferentes niveles con (0, 5, 10 y 15%) de harina de coquito, subproducto de la industrialización del fruto de Palma Africana *Elaeis guineensis* y el efecto que tiene la enzima en la absorción

del alimento ofrecido. Se utilizaron 3136 pollos machos de la línea Arbor Acres Plus®. Alojados en 56 corrales de 1.25 x 3.75 m., con 56 aves por corral a una densidad de 12 pollos por metro cuadrado. El consumo de alimento y agua fue *ad-libitum* utilizando bebederos de nipple y comederos de cilindro. Los tratamientos consistieron en cuatro niveles de harina de coquito (HC) con y sin Allzyme® SSF. El uso de Allzyme® SSF no influyó en los primeros 35 días de edad del ave, y a los 42 días de edad se observó menor peso, al no utilizar la enzima. En los días 14, 21, 28 y 42 días de edad, al incluir niveles mayores de 5% de harina de coquito se observa una menor ganancia de peso, a pesar de que no se detectó diferencia en cuanto a peso corporal y consumo de alimento en la inclusión de los diferentes niveles de harina de coquito.

Bol Caál; B. Bohórquez, N.(2009). Evaluaron el efecto del complejo enzimático Allzyme® SSF en dietas a base de maíz, soya y granos secos de destilería con solubles (DDG's) sobre el desarrollo y características de la canal en pollos de engorde. El estudio tuvo 6 tratamientos (Maíz + soya, Maíz + soya + 10% DDG's, Maíz + soya + 10% DDG's (Dieta reformulada a 75 kcal EM/kg), Maíz + soya + 10% DDG's (Dieta reformulada a 110 kcal EM/kg), Maíz + soya + 10% DDG's + Allzyme® SSF (Dieta reformulada a 75 kcal EM/kg) y Maíz + soya + 10% DDG's + Allzyme® SSF (Dieta reformulada a 110 kcal EM/kg) con 9 repeticiones cada uno. Se concluyó que la inclusión de Allzyme® SSF no incidió ($P>0.05$) en peso corporal, consumo de alimento, ganancia de peso, índice de conversión alimenticia y peso de canal caliente

Coppedge (2011) realizó un experimento para evaluar el efecto de diferentes niveles de fitasa sobre el rendimiento de las aves

alimentadas con dietas de maíz/harina de soja con bajo contenido de fósforo disponible. El peso corporal y la ceniza de hueso influyen positivamente con el aumento de los niveles de fósforo disponible. La inclusión de la fitasa influye positivamente en el rendimiento del crecimiento y el porcentaje de ceniza de hueso.

b) Enzimas proteolíticas en dietas de cerdos

La información disponible relacionada con este concepto es muy limitada. En una prueba de digestión, la digestibilidad ideal de aminoácidos se incrementó con la adición de una proteasa fungal. Sin embargo, la adición de la misma enzima a dietas con base en sorgo - o trigo - pasta de soja no tuvo ningún efecto significativo sobre la ganancia de peso y conversión alimenticia. La falta de respuesta se atribuye al hecho de que todas las dietas fueron formuladas para contener más del 100% de lisina, primer aminoácido limitante. Considerando que la contaminación nitrogenada del agua y suelos por desechos porcícolas es de las más impactantes, es necesario intensificar el diseño de enzimas que ayuden a mejorar la utilización de la proteína de la dieta, principalmente a través de proteasas que complementen la actividad de las enzimas propias del animal.

c) Fitasas en la Dietas de los Cerdos

Martínez y col. (2009) en la Habana seleccionaron aleatoriamente 128 cerdos mestizos (L35 x YL) en crecimiento para evaluar el efecto de una fitasa microbiana (Quantum), procedente de la levadura *Pichia pastoris*, en los indicadores productivos y en la asimilación del fósforo. Los animales consumieron dos dietas de forma restringida: 1) control : balanceado de maíz y soja y 2) dieta experimental : balanceado de maíz y soja (ajustado nutricionalmente por la matriz de la enzima) + fitasa Quantum 500 U/kg. El peso vivo (24.96 kg y 26.13 kg), las ganancias de peso

(325 g y 348 g) y la conversión difirieron entre tratamientos (2.18 y 2.39) a favor del uso de la enzima. La excreción de fósforo total (Pt), fósforo fítico (Pf), calcio (Ca) y nitrógeno (N) se redujo significativamente en el tratamiento con la fitasa. La retención aparente aumentó de forma significativa para el Pt, el Pf y el N, al utilizar la fitasa microbiana en la dieta de los cerdos en estudio. Se concluye que el empleo de 500 U/kg de la fitasa Quantum en dietas para cerdos en crecimiento incrementa la eficiencia en la utilización del alimento, sin trastornos en el comportamiento productivo, reduce la excreción de Pt, Pf, Ca y N por incremento en su retención y produce mayores ventajas económicas.

El fósforo es un elemento esencial para el crecimiento, desarrollo y reproducción de los animales, puesto que prácticamente no hay reacción química en la célula, sin que intervenga, directa o indirectamente, este mineral. El fósforo participa en la formación de huesos, la generación de energía, la formación de material genético que se hereda de una a otra célula y organismos, la formación de músculo a través de la síntesis de proteína, la síntesis de grasa, etc. Por lo tanto, todos los animales deben consumir cantidades adecuadas de este mineral.

El fósforo contenido en ingredientes típicos de la dieta de los cerdos (pasta de soya y cereales) se encuentra principalmente en forma de fitatos (hexafosfato éster y de mio-inositol). Aunque es relativamente abundante, su disponibilidad es muy baja debido a que el animal no produce ninguna enzima que rompa los enlaces P-fitato. De acuerdo con Cromwell (1991), el P es disponible en apenas 10 a 15 % en maíz y sorgo, 25 a 30% en pasta de soya, y alrededor de 50% en trigo. Adicionalmente, a los fitatos se les considera como factores antinutricionales debido a que forman quelatos con otros minerales esenciales como el Ca, Zn, Mg, Fe y

pueden reaccionar también con proteínas, disminuyendo la disponibilidad de proteína y aminoácidos.

La utilización de fitasas ha sido muy intensa durante los últimos años. Esta enzima hidroliza la molécula de fitato y, de esta manera, libera al fósforo ligado a esta.

Kerr y colaboradores (2010) evaluaron la capacidad de diferentes fitasas en mejorar la digestibilidad del P en cerdos de finalización. Los cerdos fueron alimentados con Natuphos (Exp. 1), OptiPhos (Exp. 2), Phyzyme(Exp. 3), o RonozymeP (Exp. 4) a las 0, 200, 400, 600,800, o 1.000 unidades de fitasa (FTU) / kg (donde 1 FTU define como la cantidad de enzima requerida para liberar 1 mol de P inorgánico por minuto, a pH 5,5, a partir de un exceso de 15 mmol /l de fitato de sodio a 37 C). Los cerdos alimentados con Natuphos (Exp. 1) y OptiPhos(Exp. 2) exhibió una lineal y cuadrática ($P < 0,01$) mejora en la digestibilidad del P con el aumento de los niveles de fitasa dietética, mientras que los cerdos alimentados con Phyzyme (Exp. 3) y RonozymeP (Exp. 4) mostraron una relación lineal ($P < 0,01$) mejora en la digestibilidad aparente de P con niveles crecientes de fitasa dietética. En el experimento.5, la mejora en la digestibilidad aparente de P con el aumento de los niveles de fitasa dietética fue lineal ($P < 0,01$) para Natuphos, Phyzyme y RonozymeP, pero fue lineal y cuadrática ($P < 0,01$) para OptiPhos. Con base en la regresión el análisis, la liberación de P inorgánico a 500 FTU / kg se prevé que sea 0,070, 0,099, 0,038, y 0,030% para Natuphos, OptiPhos, Phyzyme y Ronozyme P, respectivamente. Estas estimaciones son comparables con los de los cerdos en el experimento. 5, para que el P inorgánico estimado la liberación de 500 FTU / kg fue de 0,102, 0,039 y 0,028% para OptiPhos, Phyzyme, y RonozymeP,

respectivamente, pero no para el valor 0,034%, determinada por Natuphos.

2.3.2. Uso enzimas en la alimentación de cuyes

Bonet (2011) evaluó dos fitasas comerciales (Quantum y Allzyme SSF). Observó un mayor consumo diario de materia seca por cuy con Quantum frente a la enzima SSF (63.10 vs 55.0 gr de MS/cuy/día).

Las ganancias diarias promedio fueron de 14.4 y 17.0 gramos por cuy para los tratamientos con Allzyme SSF y Quantum, respetivamente. Asimismo, las conversiones alimenticias calculadas fueron de 3.93 y 3.75 para los tratamientos con Allzyme y Quantum.

El mérito económico, medido como el costo total de alimentación para lograr una ganancia de 1 kilo de peso vivo, fueron de 3.80 y 3.65 nuevos soles para las raciones con la enzima Allzyme SSF y Quantum, respectivamente.

Bonet concluye que el mérito económico no es desfavorable al uso de enzimas y que con la enzima quantum se logra una ganancia significativamente mayor a la ración testigo.

Riquelme (2012) evaluó diferentes combinaciones de enzimas (Ronozyme, Quantum y Optiphos) sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. El consumo bajo con el uso de Optiphos, más no cono el quantum con relación al testigo. Las ganancias de peso vivo, la conversión alimenticia y la eficiencia económica mejoraron significativamente con el uso de Optiphos sólo y con el uso de quantum con ronozyme en comparación a la ración testigo.

Paredes (2013) evaluó el uso de dos cocteles enzimáticos en cuyes en crecimiento. Se usaron las enzimas Feedzyme al 0.1% y Feedzyme Premium al 0.1%. Las ganancias mejoraron en promedio en un 3% (9.54 y 9.48 gramos/día en comparación a 9.22 gramos con las ración testigo).

La conversión alimenticia mejoro significativamente (con 3.87 y 3.95 de las raciones experimentales frente a 4.01 de la ración testigo)



III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

a) Localización espacial

El presente estudio se realizó en una granja comercial ubicada en la sección C2 de la Irrigación Majes – Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa.

Límites geográficos:

Noroeste: Distrito de Lluta, provincia de Caylloma
 Oeste : Huancarqui y Uruca, provincia de Castilla
 Sureste: Nicolás de Pierola y Quilca, provincia de Camaná
 Sur: Santa Rita de Sigwas, provincia de Arequipa.

Límites geográficos:

| | Latitud Sur | Latitud Oeste |
|-------|-------------|---------------|
| Norte | 16°02'50" | 72°16'09" |
| Este | 16°16'06" | 72°04'10" |
| Sur | 16°39'20" | 72°23'10" |
| Oeste | 16°39'12" | 72°38'51" |

Fuente: Autoridad Autónoma de Majes (2010)

Datos geo climáticos

| | |
|-----------------------|--|
| Clima | Árido seco |
| Horas de sol: | 10 a 11 horas |
| Evaporación: | 4.07 m.m. |
| Dirección del viento: | NNE-SSO |
| Temperatura: | 8.2° C (invierno) 24°C (verano) |
| Humedad relativa: | 60 a 70 % (Máxima) 25 a 40 % (Mínima) |

Fuente: SENAMHI (2013)

b) Localización temporal

El periodo de experimentación, tabulación y análisis de datos del presente trabajo de investigación se realizó en el periodo comprendido entre los meses de Abril-Julio del 2014.

3.1.2. Material biológico

Cobayas reproductoras del tipo 1 de una granja comercial de Majes.

3.1.3. Insumos experimentales

Se utilizaron tres enzimas comerciales:

- a) Quantum Phytase 2500 TR es una fitasa de origen bacteriana, termoestable y de alta eficiencia, con diferenciada acción en el tracto gastrointestinal y con superior rendimiento, que hidroliza el fitato y aumenta la digestibilidad del fósforo ligado a la fitina.
- b) Econase XT 25 es una preparación enzimática producida a partir de cepas de *Trichoderma reesei*. Su principal actividad es una endoxilanasas termoestable. Tiene una actividad mínima comprobada de xilanasas de 160000 BXU/g. Está recomendado para monogástricos en dietas de maíz, trigo y centeno. Reduce la heces pegajosas y el volumen de los desechos.
- c) Feedzyme Premium es una combinación de celulasa, β -glucanasa, α -amilasa, xilanasas y fitasa. Diseñado para el maíz, soya, afrecho de trigo. Desdobla polisacáridos no amiláceos. En monogástricos incrementa la disponibilidad de energía, proteínas, aminoácidos y carbohidratos, aporta calcio

y fósforo. Reduce la viscosidad de los contenidos intestinales e incrementa la prevalencia de camas secas.

3.1.4. Materiales y equipos de campo

- Comederos
- Bebederos
- Desinfectante
- Balanza de precisión
- Mochila fumigadora
- Botas y mameluco
- Ficha de apunte de anotaciones
- Computadora
- Jabas de manejo.
- Gazaperas.
- Termómetro ambientales
- Chupones para agua

3.1.5 Instalaciones

Se usaron 15 pozas de 2 x 2 m con piso de tierra.

El galpón contó con una adecuada iluminación y ventilación, con pasadizos que facilitaron el manejo y la distribución de alimento. Asimismo contó con un tanque de agua para el fácil suministro de agua a los animales.

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo

a) Población

400 madres de segundo parto de un galpón de reproductoras

b) Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra fue de 90 cobayas de segundo parto en gestación avanzada.

c) Procedimientos de muestreo

Las cobayas seleccionadas fueron todas del segundo parto de aspecto saludable y en gestación avanzada.

3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio

Las unidades de estudio fueron las cobayas evaluadas en las fases consecutivas de gestación y lactación, y sus correspondientes camadas luego del parto.

Los tres tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente entre los grupos experimentales, de modo que se contó con cinco pozas de 6 cobayas, para cada tratamiento.

La identificación de los animales se efectuó en base a las características externas.

3.2.3 Tratamientos

| TRATAMIENTOS | PROBIÓTICO |
|--------------|----------------------------------|
| T1 | Testigo (Sin enzimas) |
| T2 | Con Quantum Blue y Econase XT 25 |
| T3 | Con Feddzyme premiun |

Tabla N° 02

Composición porcentual de los alimentos balanceados experimentales

| INSUMOS | T1 | T2 | T3 |
|--------------------------|--------|--------|--------|
| Harina fina de maíz puro | 35 | 35 | 35 |
| Subproducto de trigo | 18,981 | 18,901 | 18,781 |
| Aceite vegetal refinado | 1,3 | 1,3 | 1,3 |
| Torta de Soya | 40 | 40 | 40 |
| Carbonato de calcio | 3,2 | 3,2 | 3,2 |
| Sal común | 0,5 | 0,5 | 0,5 |
| Montafos-21 | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| Cloruro de colina 60% | 0,2 | 0,2 | 0,2 |
| DL-Metionina | 0,354 | 0,354 | 0,354 |
| Mixcuy | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Antox plus | 0,015 | 0,015 | 0,015 |
| Quantum blue | | 0,04 | |
| Econase XT | | 0,04 | |
| Feedzyme premium | | | 0,2 |
| TOTAL | 100 | 100 | 100 |

Tabla N° 03

Valor nutritivo de los alimentos balanceados experimentales

| | | | |
|-----------------------|-------|-------|-------|
| DE (Kcal/kg) | 3,440 | 3,440 | 3,440 |
| Proteína (%) | 26,74 | 26,74 | 26,74 |
| Grasa (%) | 4,03 | 4,03 | 4,03 |
| Fibra cruda (%) | 5,13 | 5,13 | 5,13 |
| Carbohidratos (%) | 54,53 | 54,53 | 54,53 |
| Cenizas (%) | 8,22 | 8,22 | 8,22 |
| Calcio (%) | 1,37 | 1,37 | 1,37 |
| Fósforo total (%) | 0,63 | 0,63 | 0,63 |
| Arginina (%) | 1,85 | 1,85 | 1,85 |
| Lisina (%) | 1,47 | 1,47 | 1,47 |
| Metion. + Cistina (%) | 1,17 | 1,17 | 1,17 |
| Isoleucina (%) | 1,08 | 1,08 | 1,08 |
| Treonina (%) | 1,03 | 1,03 | 1,03 |
| Triptófano (%) | 0,4 | 0,4 | 0,4 |
| Valina (%) | 1,2 | 1,2 | 1,2 |
| Almidón | 36,75 | 36,75 | 36,75 |

3.2.4 Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación.

Durante la gestación las cobayas fueron alimentadas con maíz chala y alimento balanceado, siguiendo el plan de alimentación establecido en la granja.

Diariamente se controló el consumo del grupo de cobayas de cada poza, pesándose el alimento ofertado y el sobrante. El forraje fue restringido, pesándose antes de ser ofertado. El suministro del balanceado se incrementaba si el sobrante era menor al 5% y se disminuía si el sobrante era mayor al 10%.

Al parto se continuó con el plan de alimentación establecido en la granja, con el suministro de maíz forrajero en forma restringida. Todos los días fue pesado el alimento sobrante y el suministrado, siguiendo la misma metodología que en la gestación.

Inmediatamente después del parto y al final de la lactación las cobayas fueron pesadas, a fin de evaluar la variación de peso.

De igual manera, las camadas fueron controladas en número total (vivos y muertos) y en peso total (vivos y muertos) al momento del parto. Asimismo, cada dos cuatro días fueron pesadas 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 independientes

- 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

El conjunto de cobayas de cada poza proporcionó información promedio del consumo y cada una de las cobayas proporcionó información de las otras variables.

3.3.2 Análisis estadísticos

Diseño completamente al azar con tres tratamientos y cinco repeticiones para consumo y tres tratamientos y 30 repeticiones para las otras variables.

| FUENTES DE VARIACIÓN | GRADOS DE LIBERTAD |
|----------------------|--------------------|
| Tratamientos | 2 |
| Error experimental | 87 |
| Total | 89 |

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.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Consumo de alimentos de las cobayas gestantes

En el cuadro N° 1 se muestra el consumo de alimentos, en forma fresca (maíz chala y balanceado) y en forma de materia seca, de las cobayas gestantes alimentadas con los diferentes tratamientos experimentales.

Cuadro N° 1

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

| Tratamientos | Muestra (n) | Consumo de alimentos (gramos/cuy/día) | | Peso vivo (gr) | Consumo de materia seca | |
|--------------------------------|-------------|---------------------------------------|------------|----------------|-------------------------|-------------|
| | | Forraje | Balanceado | | gr/cobaya | % Peso vivo |
| T1 (Testigo) | 30 | 123,5 | 57,1 | 2006,7 | 82,3 ^a | 4,10 |
| T2 (Quantum Blue + Econase XT) | 30 | 132,5 | 59,5 | 1951,0 | 86,6 ^{ab} | 4,44 |
| T3 (Feedzyme premium) | 30 | 131,3 | 66,4 | 1998,0 | 92,6 ^b | 4,63 |

Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

En promedio, considerando 30 cobayas por tratamiento, el consumos de forraje verde (maíz chala) y alimento balanceado fue mayor con los tratamientos experimentales en comparación al tratamiento testigo. El consumo de balanceado fue mucho más alto con el tratamiento T3, que incluyó el complejo Feedzyme Premium.

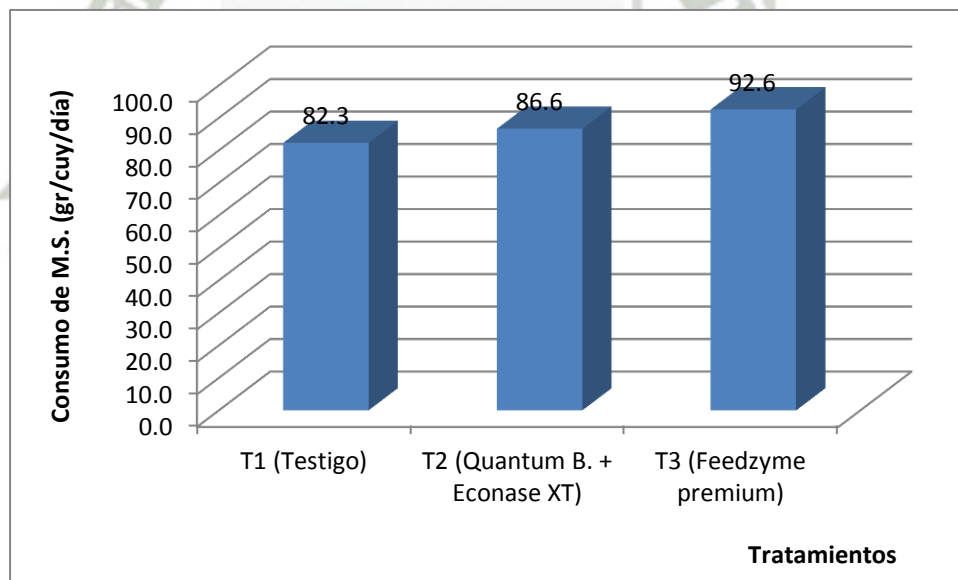
Asimismo, el consumo diario de materia seca, en el periodo de gestación evaluado, fue mayor con el uso de las enzimas (ver gráfico N° 1). Con el tratamiento T2, donde se incluyó las enzimas quantum blue y econase XT, el consumo promedio fue de 86.6 gramos, superior en 5.2% con relación al medido con el tratamiento testigo. Con el tratamiento T3, en el que se incluyó el complejo Feedyzyme Premium, el consumo fue de 92.6

gramos/día, es decir un 12.5% de mayor consumo al observado con el tratamiento testigo. Estadísticamente se encontró que el consumo de materia seca de las cobayas gestantes con el tratamiento T3 fue significativamente superior al medido con el tratamiento T1 (testigo), y aunque también fue mayor al encontrado con el tratamiento T2, la diferencia en este caso no fue significativa estadísticamente.

En términos del porcentaje del peso vivo se encontró consumos de 4.10, 4.44 y 4.63% para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Como se puede apreciar, el consumo es mayor con las enzimas, en especial con el uso del complejo enzimático Feedzyme Premium.

Gráfico N° 1

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



Chauca *et al* (2011) determinó que el consumo de MS como porcentaje del peso vivo, fue en promedio del 5.4% en las cobayas gestantes. Este promedio es más alto a los valores encontrados en la presente investigación, que en promedio fue de 4.4%. Este menor consumo se puede deber al alto peso de las cobayas gestantes en este experimento, asimismo, a la alta proporción de concentrado empleado en las raciones.

4.2 Consumo de alimentos de las cobayas lactantes

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

Cuadro N° 2
Consumo promedio de alimentos frescos y de materia seca, durante la lactación de las cobayas, con los diferentes tratamientos experimentales

| Tratamientos | Muestra (n) | Consumo de alimentos (gramos/cuy/día) | | Peso vivo (gr) | Consumo de materia seca | |
|--------------------------------|-------------|---------------------------------------|------------|----------------|-------------------------|-------------|
| | | Forraje | Balanceado | | gr/cobaya | % Peso vivo |
| T1 (Testigo) | 30 | 160,2 | 75,0 | 1404,7 | 107,6 ^a | 7,66 |
| T2 (Quantum Blue + Econase XT) | 30 | 140,5 | 74,9 | 1365,7 | 102,5 ^a | 7,51 |
| T3 (Feedzyme premium) | 30 | 140,5 | 76,6 | 1398,6 | 104,0 ^a | 7,44 |

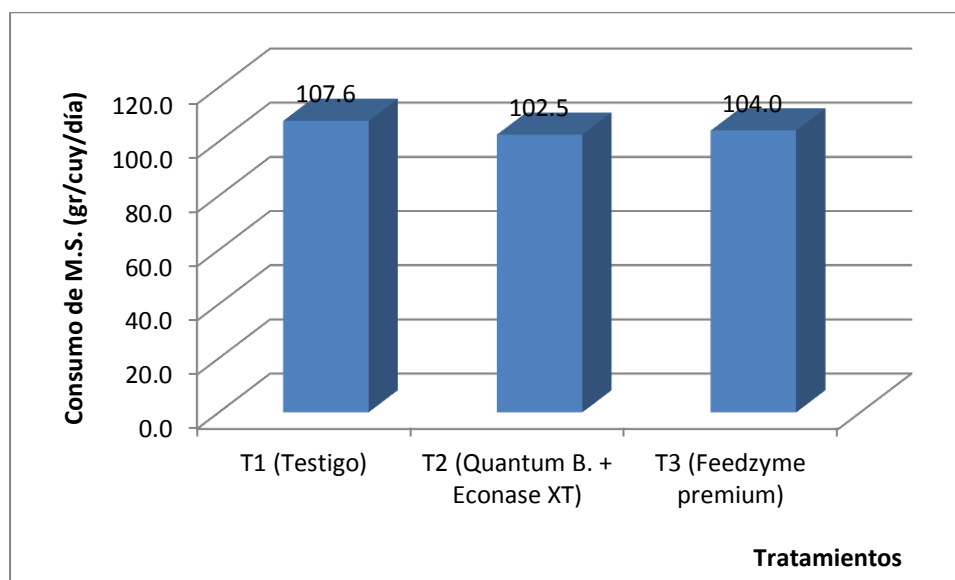
Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

Según se aprecia en el cuadro anterior, el consumo promedio de forrajes fue algo mayor con el tratamiento testigo, sin embargo, el consumo de alimento balanceado fue bastante similar con los tres tratamientos.

En promedio, el consumo de materia seca no varió significativamente, al análisis estadístico, entre los tres tratamientos, siendo los valores de 107.6, 102.5 y 104.0 para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente (gráfico N° 2). Asimismo, el consumo en términos del porcentaje del peso vivo disminuyó ligeramente con el uso de las enzimas, siendo de 7.51% con el tratamiento T2 y de 7.44% con el tratamiento T3, frente a un 7.66% con el tratamiento testigo.

Gráfico N° 2

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



Vergara (2008) evaluó raciones para cuyes reproductoras y lactantes de la raza Perú cruzados. El consumo de las reproductoras varió de 64.7 a 80.9 gramos en la primera semana y de 83.9 a 97.6 gramos en la segunda semana. Estos consumos son menores a los encontrados en la presente investigación. Estos resultados podría deberse a que el consumo reportado en este experimento incluye a madres y sus crías. También debe considerarse otros factores que influyen, como la genética y el medio ambiente de crianza.

Chauca (2011) afirma que las reproductoras alimentadas con raciones de alta densidad nutricional incrementan el consumo de materia seca como consecuencia de la carga que tienen durante la lactancia. Este hecho coincide con lo observado en este experimento, pues el consumo en la lactación es mayor al medido en la gestación.

4.3 Variación del peso vivo de las cobayas lactantes

En el cuadro 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 promedio del peso vivo de las cobayas durante la lactación con los tres tratamientos experimentales

| Tratamientos | Muestra (n) | Peso de la cobaya (gramos) | | | | | | Variación del peso | |
|------------------------------|-------------|----------------------------|--------|--------|---------------|-------|--------|--------------------|-------|
| | | Al parto | | | Al destete | | | Gr | % |
| | | Promedio | DS | CV (%) | Promedio | DS | CV (%) | | |
| T1 (Testigo) | 30 | 1404,7 | ±149,4 | 10,6 | 1408,6 | 119,5 | 8,5 | 3,9 ^a | 0,28 |
| T2 (Quantum B. + Econase XT) | 30 | 1365,7 | ±152,6 | 11,2 | 1356,0 | 136,9 | 10,1 | -9,7 ^a | -0,71 |
| T3 (Feedzyme premium) | 30 | 1398,6 | ±147,8 | 10,6 | 1390,7 | 172,2 | 12,4 | -7,9 ^a | -0,56 |

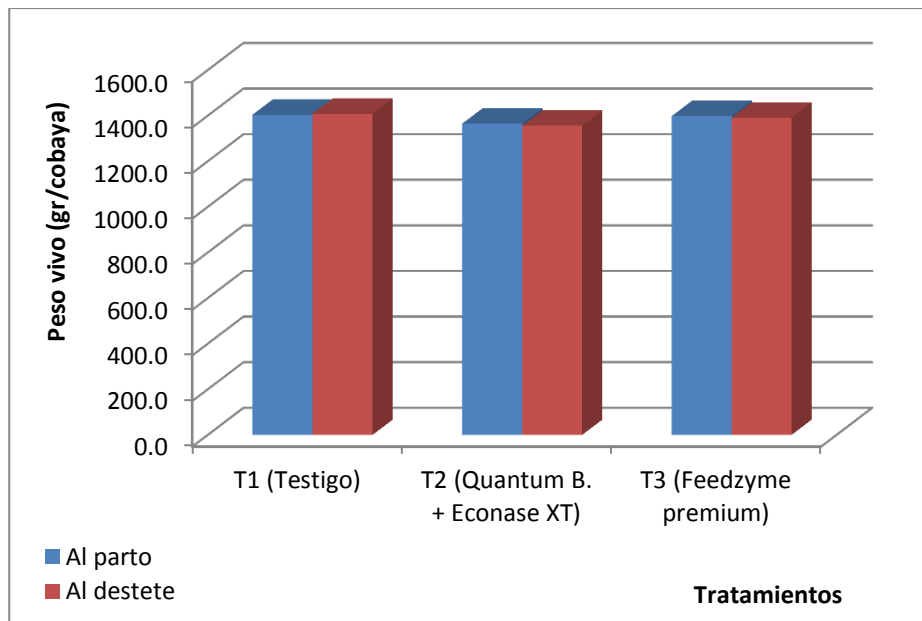
Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

Según se aprecia en el cuadro anterior, hubo pequeñas diferencias, no significativas estadísticamente, en la variación del peso vivo de las cobayas durante la lactancia al ser alimentadas con las tres raciones experimentales. Con la ración testigo (sin las enzimas), en promedio, las cobayas apenas ganaron 3.9 gramos, mientras que con el dúo quantum-econase las cobayas perdieron 9.7 gramos y con el complejo enzimático Feedzyme también perdieron 7.9 gramos.

En todos los casos los coeficientes de variación fueron pequeños, variando entre 8.5 y 12.4%, lo que informa que hubo bastante uniformidad entre el comportamiento de las cobayas dentro de los tratamientos y entre los tratamientos.

Gráfico N° 3

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



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 general, estos resultados son muy similares a los encontrados en la presente investigación, aunque las pérdidas en este caso no fueron mayores al 1%.

Chauca *et al* (2012) evaluó 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. Las pérdidas en este caso son más altas que las encontradas en este experimento e iguales a las reportadas por Vergara en sistemas mixtos de alimentación. Este hecho puede explicarse por el suministro ad libitum de balanceados y agua que tuvieron las cobayas en este experimento. También se debe tomar en cuenta la calidad de las raciones usadas y la calidad de manejo entre los diferentes experimentos en comparación.

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

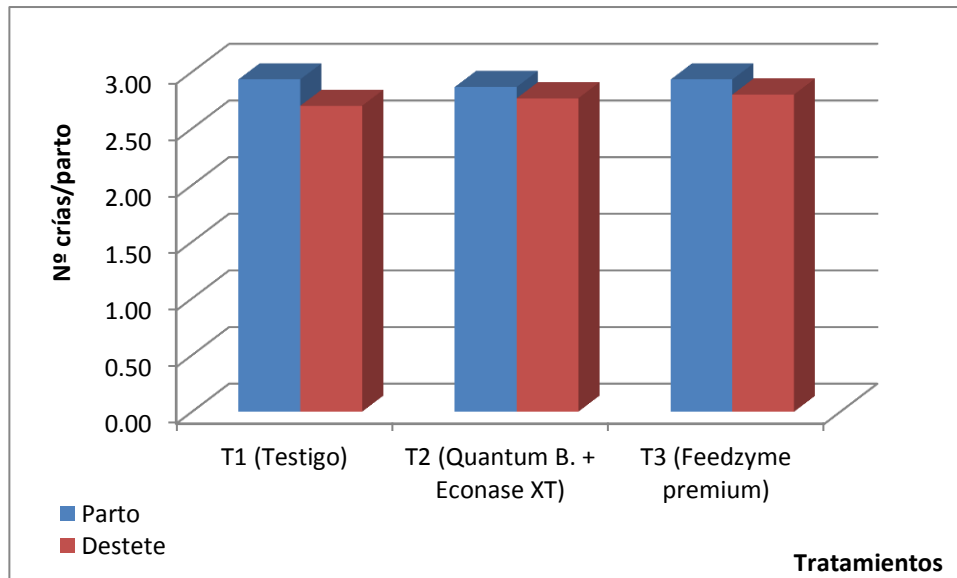
| Tratamientos | Muestra (n) | Indicadores | Vivos y muertos | Días de lactación | | | | | Resultado final |
|------------------------------|-------------|----------------|-----------------|-------------------|------|------|------|------|-------------------------|
| | | | | 1 | 4 | 7 | 10 | 13 | |
| T1 (Testigo) | 30 | Promedio | 3,03 | 2,93 | 2,73 | 2,70 | 2,70 | 2,70 | 2,70^a |
| | | DS | 1,10 | 1,05 | 0,91 | 0,95 | 0,95 | 0,95 | 0,96 |
| | | Cv (%) | 36,2 | 35,7 | 33,2 | 35,3 | 35,3 | 35,3 | 34,95 |
| | | Mortalidad (%) | | 3,30 | 6,82 | 1,22 | 0,00 | 0,00 | 11,33 |
| T2 (Quantum B. + Econase XT) | 30 | Promedio | 2,93 | 2,87 | 2,87 | 2,87 | 2,83 | 2,77 | 2,77^a |
| | | DS | 0,94 | 0,90 | 0,90 | 0,90 | 0,83 | 0,86 | 0,88 |
| | | Cv (%) | 32,2 | 31,4 | 31,4 | 31,4 | 29,4 | 31,0 | 30,9 |
| | | Mortalidad (%) | | 2,27 | 0,00 | 0,00 | 1,16 | 2,35 | 5,79 |
| T3 (Feedzyme premium) | 30 | Promedio | 3,03 | 2,93 | 2,87 | 2,83 | 2,80 | 2,80 | 2,80^a |
| | | DS | 1,07 | 1,01 | 1,04 | 1,05 | 1,00 | 1,00 | 1,02 |
| | | Cv (%) | 35,1 | 34,6 | 36,3 | 37,2 | 35,6 | 35,6 | 35,9 |
| | | Mortalidad (%) | | 3,30 | 2,27 | 1,16 | 1,18 | 0,00 | 7,91 |

Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

En el cuadro anterior se puede ver pequeñas variaciones, no significativas estadísticamente, en el tamaño de camada entre los tratamientos experimentales. Con el uso de las enzimas se mejora el tamaño de camada al destete, dada la menor mortalidad registrada. Con el tratamiento T2 la mortalidad total fue de 5.79% y con el tratamiento T3 fue de 7.91% mucho mejores a observado con el tratamientos testigo que fue de 11.33%.

Gráfico N° 4

Variación de los tamaños de camada entre el nacimiento y el destete con las diferentes raciones experimentales



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. El tamaño de camada al nacimiento registrado en el presente estudio fue de 3.00 en promedio, estando este valor entre los reportes de Chauca para de primavera, a pesar que el este estudio fue realizado en invierno.

Chauca *et al* (2010) encontró una mejora en el tamaño de camada con los cruzamientos interraciales, logrando en los híbridos entre las razas PERU y ANDINA un TC 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. Este mejor resultado consideraríamos que se debe al buen balance de las raciones empleadas, la acción contundente que tuvieron las enzimas y el buen manejo de las madres.

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%. Este reporte es muy similar al observado en los tratamientos en donde se usaron las enzimas

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

En el cuadro y gráfico N° 5 se muestra la variación del peso de las camadas desde el nacimiento hasta el destete, así como la ganancia total de peso de las camadas en 13 días con las tres raciones experimentales.

Cuadro N° 5
Variación del peso de las camadas para las diferentes raciones experimentales

| Tratamientos | Muestra (n) | Indicadores | Vivos y muertos | Días de lactación | | | | | Ganancia total (gr) | Variación del peso (%) |
|------------------------------|-------------|-------------|-----------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|------------------------|
| | | | | 1 | 4 | 7 | 10 | 13 | | |
| T1 (Testigo) | 30 | Promedio | 494,9 | 482,6 | 483,1 | 544,3 | 618,8 | 697,9 | 203,0 ^a | 42,1 |
| | | DS | 131,6 | 125,4 | 124,4 | 147,4 | 159,3 | 174,8 | | |
| | | Cv (%) | 26,6 | 26,0 | 25,8 | 27,1 | 25,7 | 25,0 | | |
| T2 (Quantum B. + Econase XT) | 30 | Promedio | 472,2 | 468,2 | 504,6 | 575,7 | 636,3 | 707,7 | 235,5 ^{ab} | 50,3 |
| | | DS | 111,6 | 110,1 | 111,9 | 121,8 | 140,0 | 160,4 | | |
| | | Cv (%) | 23,6 | 23,5 | 22,2 | 21,2 | 22,0 | 22,7 | | |
| T3 (Feedzyme premium) | 30 | Promedio | 520,8 | 511,8 | 543,9 | 622,4 | 701,9 | 804,6 | 283,8 ^b | 55,4 |
| | | DS | 138,6 | 135,0 | 150,8 | 176,2 | 195,8 | 217,5 | | |
| | | Cv (%) | 26,6 | 26,4 | 27,7 | 28,3 | 27,9 | 27,0 | | |

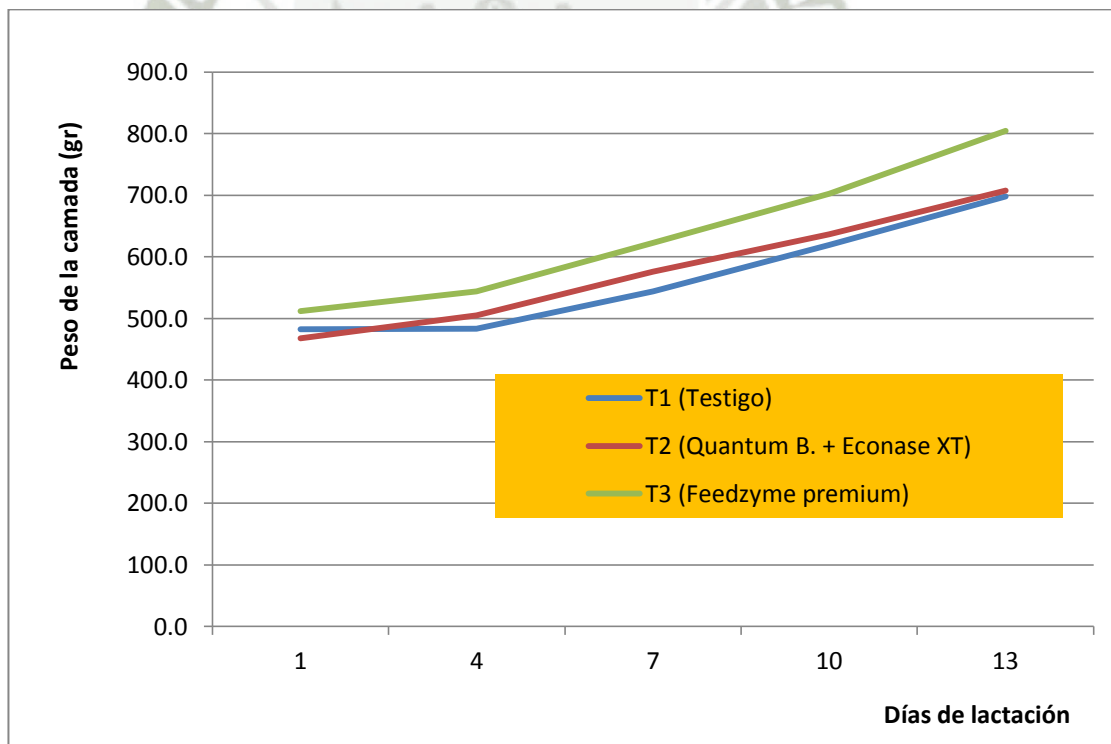
Según se aprecia en el cuadro, hubo diferencias importantes en el peso vivo de las camadas al nacimiento, al destete y en las ganancias totales de peso total. El uso del tratamiento T3 (con el complejo enzimático Feedzyme premium) influyó para que las camadas de las cobayas alimentadas con

dicho tratamiento tuvieron ganancias significativamente superiores que el testigo. Asimismo las ganancias totales logradas con el uso del tratamiento T3 fueron superiores, aunque no en forma significativa, a las logradas con el tratamiento T2 (con el dúo Quantum-Econase).

En términos porcentuales, las ganancias totales de peso fueron de 42.1, 50.3 y 55.4% con relación al peso al nacimiento para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Como está claro, el uso de las enzimas estableció una más rápida ganancia de peso de las camadas, especialmente con el complejo enzimático Feedzyme Premium.

Gráfico N° 5

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



Como se aprecia en el gráfico N° 5, la tendencia de aumento de peso de las camadas fue superior con el tratamiento T3, por encima de los otros dos tratamientos. Ello supone que con el uso de estas enzimas se estimula a una mayor producción de leche.

Según Chauca (2010), trabajando con la raza PERU, 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. Estas ganancias son muy superiores a las encontradas en el presente estudio.

Carey (1998) le atribuye a las enzimas usadas en el alimento varias finalidades, siendo las que mejora explican los resultados del presente experimento las siguientes: Mejora la digestibilidad total de la dieta, al complementar las enzimas endógenas insuficientes para determinados nutrientes complejos, como los polisacáridos no almidonosos y libera algunos de los nutrientes atrapados, como azúcares simples, lisina y fósforo.

Vílchez (2014) afirma que las enzimas tienen diferente propósito y por lo tanto son diseñadas según el sustrato que se usará, así el uso de una enzima puede afectar la digestibilidad de distintos alimentos pero para algunos de ellos los efectos son directos. Esto es lo que se denomina efecto primario. Las fitasas tienen un efecto primario sobre los minerales, las xilanasas, celulasas, glucanasas sobre la energía, las proteasas sobre la proteína y las amilasas sobre la energía, aunque todas tienen efectos secundarios sobre otros sustratos. Es posible que con el empleo del complejo enzimático Feedzyme, que está compuesto por una combinación de celulasa, β -glucanasa, α -amilasa, xilanasas y fitasa, ha sido más eficiente

sobre el incremento de la disponibilidad de energía, proteínas, aminoácidos, carbohidratos, calcio y fósforo, mientras que el uso de sólo fitasa y xilasasa solo mejoró la disponibilidad de carbohidratos y minerales.

En el cuadro y gráfica N° 6 se aprecia la variación individual de los gazapos con el uso de las diferentes raciones experimentales. Como se aprecia no hay diferencias entre los tratamientos T1y T2, sin embargo, con el tratamiento T3, los gazapos ganan mucho más peso, 66.4% contra un 58.5% de los otros tratamientos.

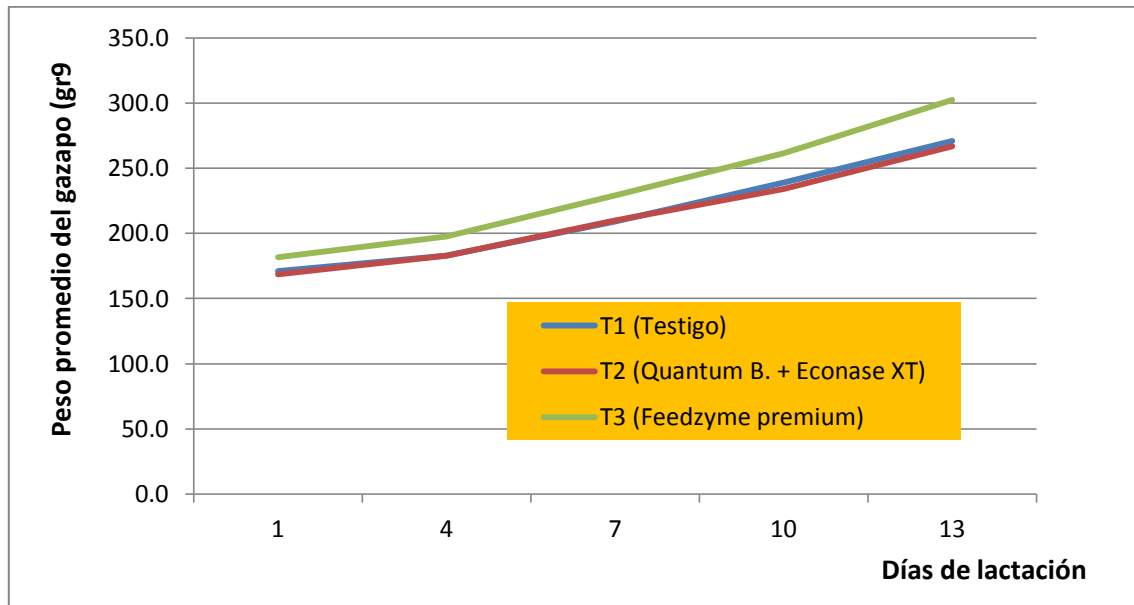
Cuadro N° 6

Variación del peso vivo de los gazapos con los diferentes tratamientos experimentales

| Tratamientos | Muestra (n) | Indicadores | Días de lactación | | | | | Ganancia total (gr) | Variación del peso (%) |
|------------------------------|-------------|-------------|-------------------|-------|-------|-------|-------|---------------------|------------------------|
| | | | 1 | 4 | 7 | 10 | 13 | | |
| T1 (Testigo) | 30 | Promedio | 170,9 | 183,0 | 209,0 | 238,8 | 270,9 | 100,0 ^a | 58,5 |
| | | DS | 21,2 | 28,7 | 33,2 | 40,6 | 49,5 | | |
| | | Cv (%) | 12,4 | 15,7 | 15,9 | 17,0 | 18,3 | | |
| T2 (Quantum B. + Econase XT) | 30 | Promedio | 168,4 | 183,1 | 210,0 | 233,9 | 266,9 | 98,5 ^a | 58,5 |
| | | DS | 22,0 | 28,8 | 37,2 | 42,8 | 48,9 | | |
| | | Cv (%) | 13,1 | 15,7 | 17,7 | 18,3 | 18,3 | | |
| T3 (Feedzyme premium) | 30 | Promedio | 181,7 | 197,7 | 229,4 | 261,5 | 302,3 | 120,6 ^a | 66,4 |
| | | DS | 28,5 | 33,5 | 39,5 | 47,3 | 66,4 | | |
| | | Cv (%) | 15,7 | 16,9 | 17,2 | 18,1 | 22,0 | | |

Gráfico N° 6

Variación del peso vivo de los gazapos con los tres tratamientos experimentales



Vergara, V. (2008) evaluó raciones para cuyes reproductoras y lactantes raza Perú cruzados 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). Los pesos al nacimiento están por debajo a los encontrados en el presente estudio, aunque los pesos al destete son similares. Lo que indicaría que las velocidades de crecimiento en el presente estudio en promedio están por debajo a lo reportado por Vergara.

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 ganancias de los gazapos de la presente investigación coinciden con los reportados para la línea Andina.

Han sido realizadas varias evaluaciones de la eficacia de las enzimas sobre el crecimiento de los cuyes. Bonet (2011) evaluó fitasas comerciales, encontrado mejoras en el consumo de materia seca, en las ganancias de peso vivo y en las conversiones alimenticias, concluyendo que el mérito económico no es desfavorable al uso de enzimas, especialmente con la enzima quantum.

Riquelme (2012) evaluó diferentes combinaciones de enzimas (Ronozyme, Quantum y Optiphos) sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. Las ganancias de peso vivo, la conversión alimenticia y la eficiencia económica mejoraron significativamente con el uso de Optiphos sólo y con el uso de quantum con ronozyme en comparación a la ración testigo.

Paredes (2013), asimismo, evaluó el uso de las enzimas Feedzyme al 0.1% y Feedzyme Premium al 0.1%. Las ganancias mejoraron en promedio en un 3% (9.54 y 9.48 gramos/día en comparación a 9.22 gramos con las ración testigo), la conversión alimenticia mejoro significativamente (con 3.87 y 3.95 de las raciones experimentales frente a 4.01 de la ración testigo).

Todas estas experiencias, sin bien fueron realizadas en cuyes en crecimiento, refuerzan el concepto de la eficacia de las enzimas sobre la mejora de la digestibilidad de los alimentos para cuyes, lo que se traduce en un mejor comportamiento productivo, tal como se observó en la presente investigación.

4.6 Mérito económico

En el cuadro y en el gráfico N° 7 se presentan los resultados de la eficiencia económica del uso de las tres raciones experimentales. El

indicador usado fue el costo de alimentación por kilo de ganancia de las camadas.

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

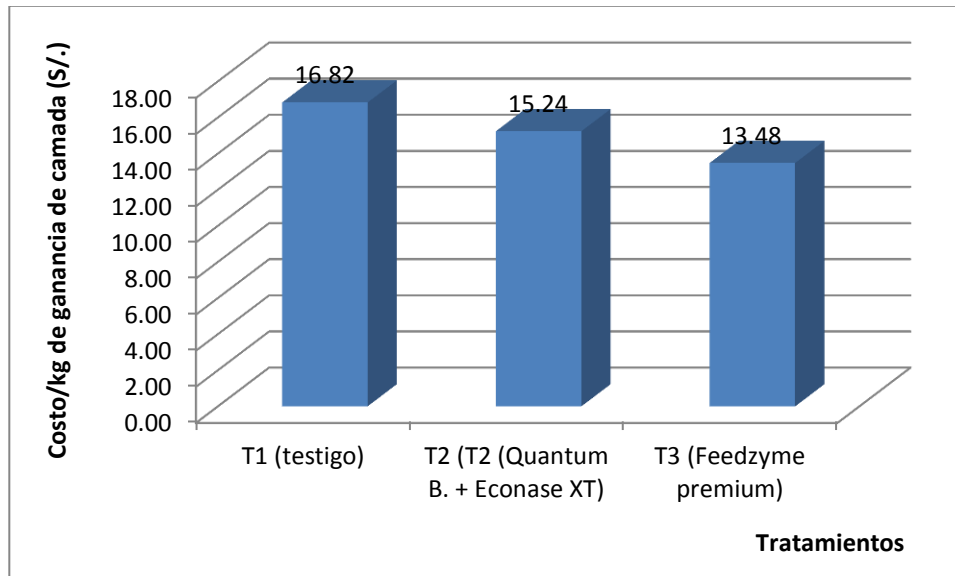
| COBAYA | ALIMENTO | Consumo diario promedio (gr) | | Consumo total de alimento (kg) | | | Costo por kilo | Gasto alimento | Ganancia de la camada | Costo por kilo de ganancia |
|--------------------------------|------------|------------------------------|-----------|--------------------------------|-------------------|-------|----------------|----------------|-----------------------|----------------------------|
| | | Gestación | Lactación | 15 días gestación | 15 días lactación | Total | | | | |
| T1 (Testigo) | Forraje | 123,49 | 160,19 | 1,852 | 2,403 | 4,255 | 0,150 | 3,41 | 203,0 | 16,82 ^a |
| | Balanceado | 57,09 | 75,04 | 0,856 | 1,126 | 1,982 | 1,401 | | | |
| T2 (Quantum blue + Econase XT) | Forraje | 132,46 | 140,50 | 1,987 | 2,108 | 4,094 | 0,150 | 3,59 | 235,5 | 15,24 ^a |
| | Balanceado | 59,45 | 74,87 | 0,892 | 1,123 | 2,015 | 1,476 | | | |
| T3 (Feedzyme premium) | Forraje | 131,34 | 140,54 | 1,970 | 2,108 | 4,078 | 0,150 | 3,82 | 283,8 | 13,48 ^a |
| | Balanceado | 66,38 | 76,56 | 0,996 | 1,148 | 2,144 | 1,499 | | | |

Como se aprecia en el cuadro anterior, el uso de las enzimas tiene una repercusión económica favorable, aunque las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente. El costo para lograr un kilo de ganancia de las camadas fue superior con el tratamiento T3, con 13.48 soles, mientras que con el tratamiento T2 fue de 15.24 soles y, con el mayor costo, el tratamiento testigo (T1) se calculó un gasto de 16.82 soles.

El manejo y la genética de los animales, las características de los alimentos usados, así como las condiciones ambientales, son factores que afectan el comportamiento de los animales y la eficacia de las enzimas.

Gráfico N° 7

Costo de alimentación por kilo de ganancia de las camadas para las diferentes raciones experimentales



Cortés y colaboradores (2002) asegura que el uso de las enzimas exógenas en el alimento aumenta la utilización de todos los constituyentes del alimento y hace posible el uso de ingredientes de menor calidad, lo cual se traduce en costos menores de alimentos y utilidades más altas.

Martínez y col. (2009) evaluó la fitasa microbiana Quantum en cerdos mestizos, concluyendo que el empleo de 500 U/kg de la enzima incrementa la eficiencia en la utilización del alimento, sin trastornos en el comportamiento productivo, reduce la excreción de fósforo, calcio y nitrógeno al incrementar su retención y produce mayores ventajas económicas. Este mismo comportamiento es posible que se haya también presentado en las cobayas en este experimento, pues el uso de las enzimas bajó los costos y, aunque no se midió, estaría disminuyendo la excreción de compuestos contaminantes.

V CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, utilizando enzimas en el comportamiento productivo de cobayas reproductoras, llevan a las siguientes conclusiones:

1. En promedio, el consumo diario de materia seca en el último tercio de gestación fue de 82.3, 86.6 y 92.6 gramos/cobaya/día, para los tratamientos T1 (testigo), T2 (Quantum blue + Econase XT) y T3 (Feedzyme premium), respectivamente. Estadísticamente el consumo del tratamiento T3 fue superior al tratamiento testigo. Asimismo, durante la lactación, el consumo de materia seca fue de 107.6, 102.5 y 104.0 gramos/cobaya/día con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las diferencias observadas en este caso no fueron significativas estadísticamente.
2. Los cambios del peso vivo fueron de 3.9, -9.7 y -7.9 gramos por cobaya en 13 días de lactación, para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Estas pequeñas diferencias no fueron significativas estadísticamente.
3. El tamaño de camada al nacimiento fue de 3.03 ± 1.10 , 2.93 ± 0.94 y 3.03 ± 1.07 al nacimiento y de 2.70 ± 0.96 , 2.77 ± 0.88 y 2.80 ± 1.02 al destete, siendo las mortalidades acumuladas de 11.3%, 5.79% y 7.91% para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las diferencias observadas no fueron significativas estadísticamente.
4. El peso vivo de las camadas al nacimiento fue de 482.6 ± 131.6 , 472.2 ± 111.6 y 520.80 ± 138.6 , al destete fue de 697.9 ± 174.8 , 707.7 ± 160.4 y 804.6 ± 217.5 gramos, siendo las ganancias totales de las camadas de 203.0, 235.50 y 283.8 gramos, para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las ganancias del Tratamiento T3 fueron significativamente superiores en comparación del tratamientos testigo (T1).

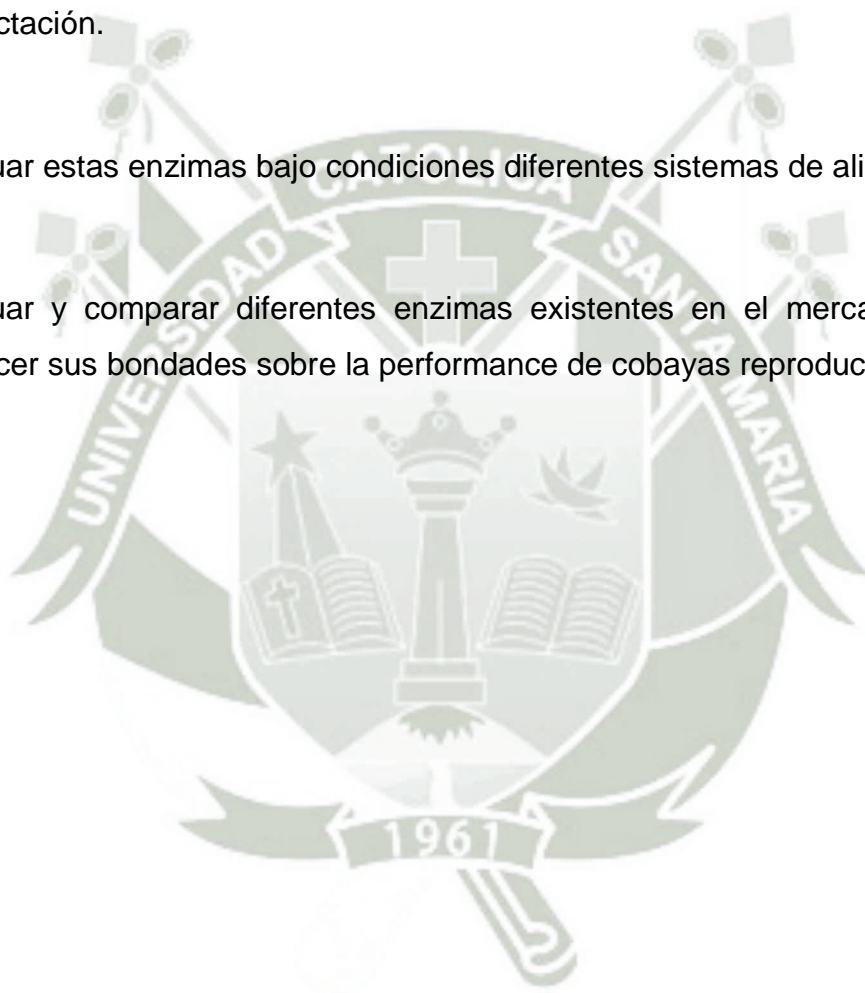
5. Los costos de alimentación por kilo de ganancia de las camadas fueron de 16.82, 15.24 y 13.48 soles para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las diferencias observadas no fueron significativas al análisis estadístico.



VI RECOMENDACIONES

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

1. Usar las enzimas, de preferencia como complejos enzimáticos, en la preparación de raciones para cobayas reproductoras, tanto en gestación como en lactación.
2. Evaluar estas enzimas bajo condiciones diferentes sistemas de alimentación.
3. Evaluar y comparar diferentes enzimas existentes en el mercado a fin de conocer sus bondades sobre la performance de cobayas reproductoras.



VII BIBLIOGRAFIA

1. ALIAGA, Luis. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima- Perú Crianza de cuyes. INIA, Lima –Perú.1996.
2. ALVAREZ, .J. Evaluación de dos niveles de energía y tres de proteína en el crecimiento de cuyes destetados, con raciones en base a alfalfa, maíz, afrecho, soya y harina de pescado. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa - Perú. 2000.
3. ARISPE, E. T. Efecto de uso de cinco niveles de aceite acidulado de pescado. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. 1999.
4. ARROYO, Oscar. Avance de la Investigación sobre Cuyes en el Perú. Boletín Técnico N° 7. La Molina Perú. 1986.
5. BERMEO T. CECILIA Y RONALD CABEZAS. Efecto de una enzima en dietas a base en maíz – torta de palmiste en la cría y engorde de pollos de carne. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Provincia de los Rios Ecuador. 2003
6. BOL CAÁL; B. BOHÓRQUEZ, N.. Efecto del Allzyme SSF en dietas con base de maíz, soya y granos secos de destilería con solubles (DDG's) sobre el desarrollo y características de la canal en pollos de engorde. Proyecto especial de ingenieros agrónomos. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Zamorano, Honduras. 17 p. 2009
7. BONDI ARON. Nutrición Animal. Primera edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 546 p. 1989
8. BONET G.C. Efecto del uso de enzimas comerciales en la performance de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa, 2011. Programa

- Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María. 2011.
9. CASTRO T.C. Caracterización del comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento y reproducción, alimentados con raciones de alta densidad nutricional. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María. 2013
 10. CAREY, J.B. Factores que influyen en la calidad del cascarón. Tecnología Avipecuaria en Latinoamérica. Publicaciones de Midia Relaciones S.A. de C.V. 11:127. 1998.
 11. CORTÉS, C. A., ÁGUILA, S. R. Y ÁVILA, G. E. 2002. La Utilización de enzimas como aditivos en dietas para pollos de engorda. Vet. Méx. Universidad Nacional Autónoma de México. México D. F. 33:1. 2002.
 12. COPPEDGE, J; KLEIN J; BROWN, B; Y LEE; J. Effects of Co-administration of Phytase and NSPase on Broiler Performance and Bone Ash. International Journal of Poultry Science 10 (12): 933-939. USA. 2011
 13. CHAUCA, L. *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima Perú. 1997.
 14. CHAUCA L, J. MUSCARI Y R. HIGAONNA. Efecto del clima y alimentación sobre la productividad de los cuyes (*Cavia porcellus*). Agro Enfoque.. Lima Perú. 2010.
 15. CHAUCA, L. y VERGARA. Uso de cercas gazaperas y alimentación Integral en la alimentación de cuyes en lactancia. INIA. Lima – Perú. 2011.
 16. CHAUCA L, J. MUSCARI Y R. HIGAONNA. Evaluación reproductiva en la producción de cuyes de líneas sintéticas del INIA. Agro Enfoque. Lima Perú. 2012.
 17. CHAUCA, L. Manejo de Reproductoras en la crianza de cuyes. Instituto de Innovación Agraria – Perulactea. Curso a distancia. www.perulactea.com. 2013

18. ESTRADA ALBERTO Y CANDO L. MARCOS. Evaluación del uso de Allzyme SSF en dietas de pollos de engorde con diferentes niveles de harina de coquito. Proyecto especial de ingenieros agrónomos. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Zamorano, Honduras. 13 p. 2008.
19. DULANTO. Parámetros de comportamiento de líneas genéticas de cuyes. INIA. Ministerio de Agricultura. Lima – Perú. 1999.
20. GOMEZ, C. Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA). 1990
21. HIDALGO, V. y MONTES, T. Crianza de Cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú, 93pp. 1995.
22. KERR, B.J.; WEBER T.E.; MILLER P.S. Y SOUTHERN, L.L. 2010. Effect of phytase on apparent total tract digestibility of phosphorus in corn-soybean meal diets fed to finishing pigs. Journal Animal Science. USA. 2010.
23. MARTINEZ MAYULY, M. CASTRO, LÁZARA AYALA, SOBEIDA CASTAÑEDA, J. ACHANG Y MABEL ALMEIDA. Efecto de una fitasa microbiana, procedente de la levadura Pichiapastoris, en el comportamiento productivo y la excreción de nutrientes de cerdos en crecimiento. Revista Cubana de Ciencia Agrícola del Instituto de Ciencia Animal de Cuba. Volumen 43 número 2. Pp 163- 166. La Habana Cuba. 2009.
24. MORENO ANGEL. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina Lima-Perú. 1989.
25. NEIRA, M. Uso de cinco niveles de silaje de maíz forrajero en la alimentación de cuyes destetados (*Caviaporcellus*) en la Irrigación Yuramayo. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria de la UCSM. Arequipa – Perú. 1999.
26. OBANDO S.A. Producción ecológica de cuyes. Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú. 2010

27. PAREDES, D.V. Uso de dos cocteles enzimáticos en cuyes en crecimiento en la granja de cuyes de Cieneguilla. Tesis de pregrado de la Universidad Nacional Agraria La Molina. 2013.
28. RIQUELME, R.J. Evaluación de dos fitasas comerciales, combinadas con un complejo enzimático, en la performance de cuyes en crecimiento en la Irrigación Majes, Provincia de Caylloma, Departamento de Arequipa, 2012. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. 2012.
29. RIVAS, D. Pruebas de Crecimiento con Cuyes con Restricciones del Suministro de Forraje en Cantidad y Frecuencia. Facultad de Zootecnia de la UNA-LM lima Perú. 1995.
30. ROCA REY. Parámetros de comportamiento productivo en cuyes mejorados de Cajamarca, Lima y Arequipa. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. 2001.
31. SALVADOR ELIAS, LORENA MUÑANTE , AUGUSTO TORERO. Efecto de un complejo enzimático en dietas con diferente densidad energética y relación carbohidratos: lípidos sobre el desempeño productivo y económico de pollos broilers. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia – UNICA – Perú. 2007.
32. SALVADOR Y SOLORIO. Utilización de enzimas exógenas en aves y porcinos. Universidad Autónoma de Chihuahua. México. 2005.
33. SARAVIA, J. Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria – Lima. 1994.
34. SPRING P., FILER K. y RHEINHEIMER C. Las enzimas: Métodos y aplicaciones en la industria de la alimentación animal. Biotecnología en la industria de la alimentación animal. Alltech México S.a de C.V. Vol. VII. 1999.

35. TORRES, O. C. 1999. Efecto del uso de aceite acidulado de pescado en la nutrición de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa, 1999. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria de la UCSM. Arequipa – Perú.
36. VERGARA V. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú. 2008.

Páginas Web

1. RUBIO, A.J. Modo de acción y beneficio económico en la utilización de fitasas y xilanasas en pollos de engorde. Publicado www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/modo-accion-beneficio-economico-t3163/141-p0.htm. 2010.
2. VILCHEZ P.C. Importancia de las enzimas en la nutrición avícola. Publicado <http://www.actualidadavipecuaria.com/articulos/importancia-de-las-enzimas-en-la-nutricion-avicola.html>.



Anexo Nº 1 Mapa de la Irrigación Majes



1961

Anexo N° 2

Control de pesos de las cobayas durante la lactación

| IDENTIFICACIÓN | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|----------------------------|------------|
| | Al parto | Al destete |
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |
| 12 | | |
| 13 | | |
| 14 | | |
| n | | |

Anexo N° 3

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 | | TC | Día 1 | TC | Día 3 | TC | Día 5 | TC | Día 7 | TC | Día 9 | TC | Día 11 | TC | Día 13 | TC | Día 15 | |
| 1 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 12 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 14 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| n | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

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

Anexo N° 4

Control del consumo de alimentos de los grupos de cobayas

| POZAS | Tipo de alimento | Características | GESTACIÓN | | | | | | | | | | | | Fecha Parto | LACTANCIA | | | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------------|-----------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|-------------|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| 1 | Forraje | Proporcionado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sobrante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Balanceado | Proporcionado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sobrante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Forraje | Proporcionado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sobrante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Balanceado | Proporcionado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sobrante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Forraje | Proporcionado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sobrante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Balanceado | Proporcionado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sobrante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Forraje | Proporcionado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sobrante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Balanceado | Proporcionado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sobrante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Forraje | Proporcionado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sobrante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Balanceado | Proporcionado | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Sobrante | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Anexo Nº 5

Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T1 durante los primeros 15 días experimentales

| POZAS | ALIMENTO | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
|--------------------|------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 1 | Forraje | Sum | 873 | 867 | 1007 | 969 | 969 | 1010 | 1008 | 1201 | 1009 | 1075 | 998 | 1067 | 1074 | 1001 | 1013 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| | | Sob | 196 | 280 | 426 | 187 | 149 | 78 | 105 | 116 | 88 | 91 | 119 | 58 | 68 | 47 | 21 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:3 | 6:2:8 | 5:3:11 | 3:5:17 | 3:5:15 | 3:5:15 | 3:5:15 | 2:6:16 | 2:6:16 | 2:6:15 | 2:6:15 | |
| 2 | Forraje | Sum | 858 | 832 | 1053 | 1025 | 1286 | 1012 | 1090 | 1200 | 1009 | 1215 | 899 | 958 | 1201 | 1025 | 1018 | |
| | | Sob | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| | | Sob | 163 | 286 | 406 | 136 | 101 | 70 | 75 | 130 | 99 | 78 | 123 | 109 | 150 | 106 | 58 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:2 | 6:2:4 | 5:3:8 | 5:3:8 | |
| 3 | Forraje | Sum | 901 | 853 | 990 | 909 | 888 | 1014 | 1059 | 1213 | 990 | 975 | 905 | 1090 | 1200 | 1006 | 1015 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | |
| | | Sob | 183 | 264 | 335 | 115 | 85 | 112 | 66 | 115 | 37 | 102 | 97 | 147 | 117 | 111 | 32 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 6:2:5 | 6:2:5 | 4:4:11 | 4:4:11 | 4:4:11 | |
| 4 | Forraje | Sum | 849 | 839 | 1007 | 959 | 850 | 1050 | 1100 | 1015 | 1200 | 997 | 1004 | 1100 | 906 | 1015 | 1031 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | |
| | | Sob | 218 | 322 | 136 | 92 | 102 | 71 | 56 | 112 | 140 | 74 | 32 | 50 | 17 | 44 | 10 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | 4:4:11 | |
| 5 | Forraje | Sum | 950 | 833 | 1070 | 950 | 831 | 1007 | 1030 | 1025 | 1009 | 1070 | 1072 | 1097 | 986 | 1023 | 1012 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | |
| | | Sob | 219 | 323 | 373 | 87 | 97 | 82 | 68 | 107 | 96 | 10 | 83 | 82 | 25 | 31 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:2 | 7:1:2 | 6:2:7 | 6:2:7 | 4:4:15 | 4:4:15 | 3:5:16 | 3:5:15 | 3:5:15 | 3:5:15 | 3:5:15 | 2:6:16 | 2:6:16 | |

Anexo Nº 6

Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T1 durante la segunda quincena de experimentación

| POZAS | ALIMENTO | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
|--------------------|------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 1 | Forraje | Sum | 1201 | 1302 | 1200 | 1035 | 1300 | 1040 | 1008 | 1116 | 1085 | 1056 | 1200 | 1042 | 1300 | 1002 | 1009 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 21 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 21 | 40 | 0 | 0 | 85 | 0 | 81 |
| Proporción (G:L:C) | | | 2:6:15 | 1:7:18 | 2:6:14 | 3:5:11 | 4:4:7 | 5:3:4 | 5:3:4 | 5:3:4 | 6:2:2 | 6:2:2 | 6:2:2 | 6:2:2 | 6:2:2 | 6:2:2 | 8:0:0 | |
| 2 | Forraje | Sum | 1051 | 1020 | 1203 | 1065 | 1095 | 1035 | 1220 | 1006 | 1096 | 1032 | 1000 | 1037 | 1204 | 1023 | 1253 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 40 | 0 | 113 | 75 | 65 | 45 | 88 | 0 | 184 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 5:3:8 | 4:4:10 | 4:4:10 | 4:4:10 | 4:4:10 | 4:4:10 | 3:5:13 | 3:5:13 | 3:5:13 | 4:4:11 | 5:3:9 | 6:2:5 | 6:2:5 | 5:3:9 | 6:2:7 | |
| 3 | Forraje | 1206 | 1203 | 1032 | 1064 | 1022 | 1056 | 203 | 1540 | 998 | 1256 | 1242 | 1056 | 1038 | 1095 | 1100 | 1029 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 40 | 75 | 117 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 52 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | | 4:4:11 | 3:5:14 | 3:5:14 | 2:4:11 | 2:4:11 | 2:4:11 | 3:5:14 | 5:3:9 | 5:3:9 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | | |
| 4 | Forraje | Sum | 1029 | 1304 | 1213 | 1021 | 1028 | 1067 | 1011 | 1065 | 1005 | 1302 | 1021 | 1052 | 1029 | 1206 | 1021 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 4 | 24 | 67 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 129 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 4:4:11 | 4:4:11 | 3:5:12 | 3:5:12 | 4:4:9 | 4:4:9 | 4:4:9 | 4:4:9 | 6:2:4 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 4:2:6 | 4:2:6 | 5:3:7 | |
| 5 | Forraje | Sum | 12013 | 1056 | 1234 | 1208 | 1035 | 1092 | 1000 | 1008 | 1038 | 1047 | 1059 | 1005 | 1022 | 1069 | 1028 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 108 | 76 | 52 | 57 | 132 | 0 | 170 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 3:5:14 | 3:5:14 | 4:4:10 | 4:4:10 | 6:2:5 | 6:2:5 | 7:1:2 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 7:1:4 | 7:1:4 | 6:2:8 | 6:2:8 | |

Anexo N° 7

Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T2 durante la tercera quincena de experimentación

| POZAS | ALIMENTO | | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | |
|--------------------|------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 1 | Forraje | Sum | 1280 | 1009 | 1027 | 1029 | 1154 | 1125 | 1354 | 1256 | 1289 | 1256 | 1230 | 1199 | 1230 | 1342 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 0 | 0 | 290 | 134 | 132 | 172 | 0 | 265 | 100 | 99 | 326 | 0 | 15 | 12 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | |
| 2 | Forraje | Sum | 1205 | 1063 | 1118 | 1058 | 1250 | 1159 | 1164 | 1250 | 1356 | 1195 | 1586 | 123 | 1089 | 1250 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 340 | 139 | 139 | 111 | 140 | 41 | 148 | 152 | 121 | 10 | 11 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 6:2:5 | 6:2:5 | 6:2:5 | 6:2:5 | |
| 3 | Forraje | Sum | 1034 | 1028 | 1305 | 1040 | 1189 | 1325 | 1231 | 1315 | 1100 | 1259 | 1023 | 1356 | 1102 | 1256 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | | | 200 | 56 | 46 | 0 | 74 | 203 | 294 | 160 | 111 | 99 | 41 | 12 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | |
| 4 | Forraje | Sum | 1058 | 1062 | 1033 | 1208 | 1289 | 1250 | 1247 | 1089 | 1159 | 1196 | 1103 | 1258 | 1203 | 1295 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 254 | 95 | 52 | 65 | 100 | 46 | 55 | 0 | 15 | 19 | 0 | 160 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 7:1:1 | 7:1:1 | 7:1:1 | 7:1:1 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | |
| 5 | Forraje | Sum | 1005 | 1005 | 989 | 1055 | 1256 | 1152 | 1256 | 1240 | 1120 | 1452 | 1089 | 1156 | 1358 | 1212 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 84 | 0 | 300 | 144 | 143 | 187 | 0 | 158 | 184 | 15 | 0 | 35 | 10 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 6:2:8 | 6:2:8 | 6:2:8 | 6:2:8 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | | |

Anexo N° 8

Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T2 durante los primeros 15 días experimentales

| POZAS | ALIMENTO | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
|--------------------|------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|--------|-----|
| 1 | Forraje | Sum | 953 | 1048 | 1070 | 1001 | 987 | 1211 | 1200 | 997 | 1007 | 1100 | 1010 | 1063 | 1070 | 997 | 1015 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| | | Sob | 36 | 209 | 330 | 143 | 147 | 73 | 53 | 63 | 108 | 100 | 140 | 120 | 131 | 93 | 91 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:1 | 7:1:3 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | |
| 2 | Forraje | Sum | 853 | 1018 | 1042 | 1012 | 958 | 1015 | 1025 | 1034 | 1009 | 1121 | 1007 | 1000 | 1009 | 1002 | 1018 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | |
| | | Sob | 256 | 416 | 400 | 156 | 120 | 67 | 71 | 74 | 97 | 104 | 112 | 103 | 139 | 129 | 127 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 7:0:0 | 7:0:0 | 7:0:0 | 6:1:5 | 6:1:5 | 6:1:5 | 5:2:8 | 5:2:8 | 5:2:8 | 5:2:8 | 5:2:8 | 5:2:8 | 5:2:8 | 5:2:7 | 5:2:7 | |
| 3 | Forraje | Sum | 890 | 922 | 928 | 1009 | 989 | 1011 | 1207 | 1021 | 1217 | 1210 | 997 | 1023 | 1018 | 1018 | 1121 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | |
| | | Sob | 187 | 303 | 440 | 82 | 73 | 57 | 16 | 69 | 70 | 65 | 121 | 117 | 106 | 90 | 16 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | |
| 4 | Forraje | Sum | 898 | 965 | 1113 | 1103 | 979 | 1024 | 1032 | 1035 | 1015 | 1034 | 1023 | 1021 | 1013 | 1200 | 1018 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 149 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | |
| | | Sob | 162 | 273 | 182 | 150 | 133 | 117 | 112 | 210 | 88 | 130 | 131 | 132 | 96 | 186 | 100 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | | | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 6:2:4 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | |
| 5 | Forraje | Sum | 899 | 937 | 1263 | 1115 | 1001 | 1211 | 1015 | 1011 | 1201 | 1102 | 1200 | 1115 | 1112 | 1215 | 1238 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | |
| | | Sob | 276 | 416 | 314 | 90 | 116 | 124 | 103 | 104 | 56 | 69 | 73 | 114 | 89 | 70 | 81 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:3 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | 3:5:12 | 3:5:12 | |

Anexo Nº 9

Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T2 durante la segunda quincena de experimentación

| POZAS | ALIMENTO | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
|--------------------|------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-----|
| 1 | Forraje | Sum | 1021 | 1033 | 1025 | 1302 | 1502 | 1016 | 1022 | 1036 | 1025 | 1048 | 1059 | 1072 | 1058 | 1406 | 1028 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 51 | 0 | 132 | 20 | 0 | 0 | 0 | 56 | 251 | 58 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 96 |
| Proporción (G:L:C) | | | 6:2:5 | 5:1:2 | 6:2:6 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 6:2:7 | 6:2:7 | |
| 2 | Forraje | Sum | 1004 | 1005 | 1023 | 1112 | 1025 | 1064 | 1092 | 1084 | 1056 | 1036 | 1021 | 1025 | 1209 | 1006 | 1204 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 131 | {} | 111 | 111 | 38 | 0 | 0 | 107 | 313 | 205 | 75 | 131 | 178 | 0 | 90 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 5:2:7 | 5:2:7 | 5:2:5 | 4:3:8 | 5:2:6 | 5:3:6 | 4:3:7 | 4:3:7 | 4:3:7 | 4:3:7 | 4:3:7 | 4:3:7 | 4:3:7 | 4:3:7 | 4:3:7 | |
| 3 | Forraje | Sum | 1025 | 1302 | 106 | 1300 | 1222 | 1024 | 1005 | 1238 | 1096 | 1097 | 1062 | 1032 | 1058 | 1014 | 1025 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 112 | 0 | 10 | 35 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 76 | 0 | 0 | 42 | 0 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 6:2:6 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 4:4:12 | 6:2:7 | |
| 4 | Forraje | Sum | 1204 | 1039 | 1051 | 1022 | 1207 | 1032 | 1231 | 1036 | 1255 | 1067 | 1036 | 1002 | 1009 | 1025 | 1042 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 189 | 77 | 164 | 58 | 90 | 23 | 82 | 70 | 233 | 156 | 60 | 125 | 110 | 0 | 225 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 6:2:5 | 5:3:7 | 5:3:7 | 5:3:7 | 5:3:7 | 4:4:10 | 4:4:10 | 4:4:10 | 5:3:9 | 6:2:5 | 6:2:5 | 6:2:5 | 6:2:5 | 7:1:3 | 7:1:3 | |
| 5 | Forraje | Sum | 1205 | 1036 | 1028 | 1064 | 1038 | 1095 | 1064 | 1200 | 1056 | 1004 | 1206 | 1250 | 1150 | 1178 | 1156 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 42 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 87 | 60 | 53 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 148 | 61 | 0 | 0 | 48 | 0 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 2:6:14 | 2:6:14 | 2:6:14 | 2:6:14 | 2:6:14 | 2:6:13 | 6:4:8 | 6:4:8 | 6:4:8 | 6:4:8 | 6:4:8 | 6:2:4 | 6:2:4 | 7:1:2 | 7:1:2 | |

Anexo N° 10

Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T2 durante la tercera quincena de experimentación

| POZAS | ALIMENTO | | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | |
|--------------------|------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----|
| 1 | Forraje | Sum | 1178 | 1253 | 1254 | 1250 | 1245 | 1235 | 1265 | 1248 | 1230 | 1240 | 1248 | 1289 | 1265 | 1265 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 80 | 11 | 197 | 54 | 68 | 0 | 96 | 60 | 140 | 153 | 109 | 0 | 13 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 7:1:3 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | |
| 2 | Forraje | Sum | 1042 | 1056 | 1005 | 1200 | 1258 | 12350 | 1245 | 1345 | 1230 | 1230 | 1205 | 1204 | 1203 | 1284 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 60 | 15 | 245 | 128 | 154 | 130 | 172 | 80 | 240 | 230 | 120 | 0 | 0 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 5:2:5 | 6:1:2 | 6:1:1 | 6:1:1 | 7:0:0 | 6:1:4 | 6:1:4 | 6:1:4 | 6:1:4 | 6:1:4 | 6:1:4 | 6:1:4 | 6:1:4 | 6:1:4 | |
| 3 | Forraje | Sum | 1025 | 1015 | 1048 | 1253 | 1453 | 1245 | 1204 | 1205 | 1350 | 1289 | 1203 | 1230 | 1256 | 1235 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 0 | 10 | 222 | 44 | 59 | 0 | 0 | 109 | 150 | 114 | 112 | 0 | 13 | 11 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:4 | |
| 4 | Forraje | Sum | 1096 | 1065 | 1035 | 1012 | 1205 | 1250 | 1289 | 1256 | 1235 | 1265 | 1240 | 1230 | 1289 | 1256 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 110 | 0 | 143 | 269 | 250 | 230 | 290 | 260 | 0 | 200 | 102 | 95 | 0 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 8:0:0 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | 7:1:3 | |
| 5 | Forraje | Sum | 1015 | 1200 | 1269 | 1021 | 1212 | 1262 | 1295 | 1235 | 1260 | 1264 | 1246 | 1248 | 1289 | 1230 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 104 | 0 | 249 | 550 | 0 | 128 | 0 | 105 | 0 | 15 | 14 | 20 | 0 | 0 | |

Anexo N° 11

Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T3 durante los primeros 15 días experimentales

| POZAS | ALIMENTO | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
|--------------------|------------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
| 1 | Forraje | Sum | 905 | 810 | 950 | 954 | 1017 | 1029 | 1178 | 1079 | 1070 | 1015 | 1012 | 1213 | 1213 | 1009 | 1025 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| | | Sob | 144 | 63 | 280 | 235 | 20 | 0 | 54 | 10 | 10 | 35 | 67 | 19 | 27 | 0 | 0 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 4:4:11 |
| 2 | Forraje | Sum | 960 | 983 | 906 | 957 | 1018 | 1024 | 1076 | 1085 | 1015 | 1035 | 1201 | 1023 | 1035 | 1112 | 1015 | |
| | | Sob | 0 | 45 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| | | Sob | 56 | 77 | 124 | 52 | 44 | 23 | 116 | 137 | 147 | 169 | 143 | 134 | 205 | 168 | 109 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 6:2:7 |
| 3 | Forraje | Sum | 943 | 937 | 984 | 995 | 1009 | 1027 | 1055 | 1081 | 1036 | 1021 | 1045 | 1201 | 1019 | 1018 | 1231 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| | | Sob | 75 | 165 | 269 | 62 | 149 | 36 | 40 | 58 | 44 | 40 | 73 | 112 | 80 | 57 | 23 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:2 | 7:1:2 | 7:1:2 |
| 4 | Forraje | Sum | 953 | 974 | 948 | 1020 | 1115 | 1201 | 929 | 1071 | 1014 | 1003 | 1025 | 1007 | 1009 | 1119 | 1207 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| | | Sob | 126 | 220 | 300 | 74 | 58 | 24 | 35 | 64 | 21 | 39 | 23 | 46 | 71 | 23 | 24 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 5:3:9 | 5:3:9 | |
| 5 | Forraje | Sum | 1070 | 940 | 1084 | 966 | 1102 | 1107 | 1129 | 1201 | 1104 | 1111 | 1211 | 1118 | 1190 | 989 | 1029 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 660 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 | 600 |
| | | Sob | 70 | 125 | 185 | 23 | 52 | 32 | 29 | 33 | 13 | 31 | 15 | 26 | 19 | 9 | 45 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | |

Anexo N° 12

Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T3 durante la segunda quincena de experimentación

| POZAS | ALIMENTO | | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | |
|--------------------|------------|-----|--------|--------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 1 | Forraje | Sum | 1015 | 1113 | 1052 | 1018 | 1200 | 999 | 1012 | 1005 | 1023 | 1009 | 1021 | 1012 | 1011 | 998 | 1030 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 0 | 0 | 9 | 11 | 0 | 0 | 0 | 0 | 123 | 77 | 0 | 0 | 25 | 0 | 0 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 4:4:11 | 4:4:11 | 5:3:7 | 5:3:7 | 5:3:7 | 6:2:5 | 6:2:5 | 6:2:5 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | 7:1:5 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:5 | |
| 2 | Forraje | Sum | 1127 | 1116 | 1024 | 1074 | 1086 | 1022 | 1081 | 1203 | 1015 | 1213 | 1040 | 1051 | 1020 | 1203 | 1050 | |
| | | Sob | 42 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 169 | 175 | 108 | 133 | 72 | 81 | 95 | 146 | 200 | 55 | 0 | 0 | 0 | 0 | 50 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 5:3:10 | 5:3:10 | 5:3:10 | 6:2:6 | 5:3:8 | 6:2:6 | 6:2:6 | 7:1:3 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | |
| 3 | Forraje | Sum | 1107 | 1205 | 1097 | 1207 | 1112 | 1206 | 1121 | 1133 | 1035 | 1008 | 1072 | 1091 | 1073 | 1051 | 1013 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 19 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 12 | 47 | 66 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 160 | 27 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 6:2:4 | 6:2:4 | 6:2:4 | 5:3:6 | 5:3:6 | 5:3:6 | 4:4:10 | 4:4:10 | 4:4:10 | 4:4:11 | 4:4:11 | 3:5:13 | 3:5:14 | 3:5:14 | 3:5:14 | |
| 4 | Forraje | Sum | 1003 | 1107 | 1108 | 1111 | 1207 | 1103 | 1205 | 1004 | 1001 | 1002 | 1060 | 1217 | 1150 | 1250 | 1213 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 29 | 27 | 10 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 194 | 36 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 5:3:9 | 6:2:5 | 6:2:5 | 6:2:5 | 5:3:10 | 4:4:13 | 6:2:8 | 5:3:11 | 5:3:10 | 5:3:10 | 5:3:10 | |
| 5 | Forraje | Sum | 1052 | 1200 | 1121 | 1205 | 1180 | 1274 | 1311 | 1015 | 1209 | 1113 | 1018 | 1207 | 1211 | 1207 | 1121 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | |
| | | Sob | 52 | 26 | 47 | 54 | 22 | 0 | 35 | 68 | 205 | 125 | 25 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| Proporción (G:L:C) | | | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 7:1:4 | 6:2:6 | 4:4:12 | 4:4:14 | 4:4:14 | 3:5:15 | 3:5:15 | 3:5:15 | |

Anexo Nº 13

Control del consumo de los alimentos por los grupos de cobayas en las pozas del tratamiento T3 durante la tercera quincena de experimentación

| POZAS | ALIMENTO | | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | |
|--------------------|------------|-----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1 | Forraje | Sum | 1217 | 1007 | 1345 | 1203 | 1258 | 1302 | 1203 | 1285 | 1247 | 1212 | 1269 | 1256 | 1241 | 1231 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 0 | 0 | 207 | 100 | 25 | 48 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 189 | 0 | 0 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 5:3:6 | 5:3:6 | 5:3:6 | 5:3:6 | 5:3:6 | 6:2:4 | 5:3:7 | 5:3:7 | 5:3:7 | 6:2:4 | 6:2:4 | 6:2:4 | 7:1:3 | 7:1:3 | |
| 2 | Forraje | Sum | 1020 | 1300 | 1024 | 1002 | 1320 | 1254 | 1235 | 1265 | 1278 | 1247 | 1294 | 1213 | 1245 | 1284 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 0 | 0 | 315 | 99 | 135 | 109 | 125 | 172 | 161 | 157 | 274 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 6:2:5 | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 7:1:4 | 8:0:0 | |
| 3 | Forraje | Sum | 1300 | 1200 | 1210 | 1204 | 1252 | 1295 | 1235 | 1246 | 1257 | 1257 | 1289 | 1243 | 1256 | 1236 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 0 | 0 | 120 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 122 | 0 | 288 | 0 | 0 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 3:5:14 | 4:4:12 | 4:4:12 | 5:3:8 | 5:3:8 | 5:3:8 | 6:2:5 | 6:2:5 | 7:1:36 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 |
| 4 | Forraje | Sum | 1007 | 1200 | 1021 | 1038 | 1123 | 1145 | 1254 | 1256 | 1285 | 1275 | 1246 | 1235 | 1295 | 1238 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 0 | 0 | 284 | 56 | 0 | 0 | 0 | 0 | 65 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 5:3:10 | 5:3:10 | 4:4:13 | 4:4:13 | 4:4:13 | 5:3:8 | 6:2:6 | 6:2:6 | 6:2:6 | 7:1:3 | 6:2:7 | 6:2:7 | 6:2:7 | 7:1:4 | |
| 5 | Forraje | Sum | 1021 | 1045 | 1036 | 1350 | 1212 | 1224 | 1247 | 1258 | 1234 | 1235 | 1289 | 1265 | 1253 | 1245 | |
| | | Sob | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| | Balanceado | Sum | 650 | 650 | 700 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 |
| | | Sob | 84 | 0 | 244 | 0 | 0 | 0 | 63 | 0 | 199 | 211 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Proporción (G:L:C) | | | 3:5:14 | 3:5:14 | 3:5:13 | 3:5:13 | 6:4:9 | 6:4:9 | 6:2:5 | 7:1:1 | 7:1:1 | 7:1:1 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | 8:0:0 | |

Anexo N° 14

Control de pesos de las cobayas de la poza 1 alimentadas con la ración T1 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|-------------------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Amarilla | 15/06/2014 | 1312 | 1414 |
| 2 | Linea blanca en panza derecha | 12/06/2014 | 1182 | 1226 |
| 3 | Bayo | 13/06/2014 | 1406 | 1447 |
| 4 | Cinturon blanco | 22/06/2014 | 1404 | 1464 |
| 5 | Cara blanca y remolino alazan (m,i) | 11/06/2014 | 1342 | 1509 |
| 6 | Alazan cara blanca | 04/07/14 | 1506 | 1578 |
| 7 | Alazan remolino abierto blanco | 17/06/14 | 1403 | 1183 |

Anexo N° 15

Control de pesos de las cobayas de la poza 2 alimentadas con la ración T1 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|---|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Alazan cara blanca | 04/07/2014 | 1506 | 1578 |
| 2 | Alazan remolino abierto blanco | 17/06/2014 | 1403 | 1183 |
| 3 | Alazan remolino blanco | 27/06/2014 | 1218 | 1398 |
| 4 | Alazan linea en anca izquierda | 18/06/2014 | 1340 | 1386 |
| 5 | Brazo izquierdo blanco | 19/06/2014 | 1433 | 1442 |
| 6 | Alazan, linea blanca delgada en la cara | 22/06/2014 | 1466 | 1343 |

Anexo N° 16

Control de pesos de las cobayas de la poza 3 alimentadas con la ración T1 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|-----------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Blanca | 18/06/2014 | 1524 | 1527 |
| 2 | Moro remolino blanco | 18/06/2014 | 1369 | 1344 |
| 3 | Alazan ancas blancas | 16/06/2014 | 1437 | 1423 |
| 4 | Lunar negro en oreja blanca | 23/06/2014 | 1353 | 1480 |
| 5 | cuello y pecho blanco | 12/06/2014 | 1165 | 1479 |

Anexo N° 17

Control de pesos de las cobayas de la poza 4 alimentadas con la ración T1 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|----------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Blanca | 05/06/2014 | 1803 | 1644 |
| 2 | Blanca cabeza amarilla | 16/06/2014 | 1345 | 1401 |
| 3 | Blanca anca alazan | 12/06/2014 | 1422 | 1449 |
| 4 | Alazan cara blanca | 20/06/2014 | 1366 | 1410 |
| 5 | Alazan pelo largo | 30/06/2014 | 1365 | 1280 |
| 6 | Alazan, oreja derecha rota | 23/06/2014 | 1315 | 1259 |
| 7 | Moro frente blanco | 16/06/2014 | 1329 | 1519 |

Anexo N° 18

Control de pesos de las cobayas de la poza 5 alimentadas con la ración T1 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|----------------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Alazan linea blanca lado derecho | 12/06/2014 | 1561 | 1247 |
| 2 | Orejas blancas | 08/06/2014 | 1770 | 1441 |
| 3 | Lunar blanco en cachete derecho | 10/06/2014 | 1396 | 1376 |
| 4 | alazan | 04/07/2014 | 1268 | 1209 |
| 5 | Bayo remolino blanco Grande | 28/06/2014 | 1634 | 1603 |
| 6 | Alazan cresta blanca | 14/06/2014 | 1210 | 1252 |
| 7 | Anca izquierda alazan | 19/06/2014 | 1497 | 1525 |
| 8 | Alazan mano izquierda blanco | 12/06/2014 | 1125 | 1232 |

Anexo N° 19

Control de pesos de las cobayas de la poza 1 alimentadas con la ración T2 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|-----------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Blanca | 08/06/2014 | 1535 | 1608 |
| 2 | Bayo orejas blancas | 21/06/2014 | 1418 | 1441 |
| 3 | alazan oreja izquierda rota | 24/06/2014 | 1395 | 1298 |
| 4 | alazan remolino pequeño | 09/06/2014 | 1246 | 1236 |
| 5 | Alazan remolino regular | 23/06/2014 | 1235 | 1209 |
| 6 | Ojos Rojos | 11/07/2014 | 1246 | 1248 |

Anexo N° 20

Control de pesos de las cobayas de la poza 2 alimentadas con la ración T2 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|-------------------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Cuello blanco en forma de collar | 10/06/2014 | 1245 | 1538 |
| 2 | Oreja blanca izquierda | 23/06/2014 | 1579 | 1510 |
| 3 | Lunar negro en oreja izquierda | 12/06/2014 | 1377 | 1400 |
| 4 | Alazan remolino frente nariz blanca | 27/06/2014 | 1387 | 1398 |
| 5 | Alazan remolino, nariz blanca | 24/06/2014 | 1662 | 1422 |

Anexo N° 21

Control de pesos de las cobayas de la poza 3 alimentadas con la ración T2 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|---|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | blanca | 09/06/2014 | 1100 | 1172 |
| 2 | blanca cejas y parpados alazan | 13/06/2014 | 1308 | 1366 |
| 3 | Alazan sin remolino | 22/06/2014 | 1649 | 1678 |
| 4 | Alazan, remolino nariz frente quijada blanca en línea | 26/06/2014 | 1322 | 1342 |
| 5 | Ancas blancas | 04/07/2014 | 1355 | 1271 |
| 6 | cinturon blanco | 22/06/2014 | 1414 | 1320 |

Anexo N° 22

Control de pesos de las cobayas de la poza 4 alimentadas con la ración T2 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|---|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Lado derecho blanco con oreja y parpados alazan | 26/06/2014 | 1577 | 1127 |
| 2 | Alazan cinta blanca en cara izquierda | 10/07/2014 | 1237 | 1240 |
| 3 | Alazan remolinonariz y labio izquierdo blanco | 16/16/14 | 1233 | 1300 |
| 4 | Alazan frente, nariz, quijada y cuello blanco | 17/06/2014 | 1355 | 1360 |
| 5 | Alazan remolino blanco | 09/06/2014 | 1182 | 1168 |
| 6 | brazo derecho con cinta alazan collar blanco | 22/06/2014 | 1251 | 1377 |

Anexo N° 23

Control de pesos de las cobayas de la poza 5 alimentadas con la ración T2 durante el experimento.

| | | | | |
|---|---|------------|------|------|
| 1 | Blanca oreja derecha blanca | 26/06/2014 | 1318 | 1291 |
| 2 | Alazan remolino blanco | 14/06/2014 | 1625 | 1574 |
| 3 | Alazan,remolino, frente nariz blanca en linea | 14/06/2014 | 1628 | 1449 |
| 4 | Alazan linea blanca lado derecho dela cara hacia la nariz | 19/06/2014 | 1285 | 1233 |
| 5 | Alazan lineablanca delgada del lomo | 21/06/2014 | 1390 | 1339 |
| 6 | Alazan franja blanca en ancas de lado a lado | 06/07/2014 | 1237 | 1459 |
| 7 | forma de V de color Alazan en lomo | 19/06/2014 | 1534 | 1544 |
| 8 | Alazan oreja derecha blanca | 13/06/2014 | 1224 | 1271 |

Anexo N° 24

Control de pesos de las cobayas de la poza 1 alimentadas con la ración T3 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|-------------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Blanca | 06/07/2014 | 1883 | 1971 |
| 2 | Bayo | 10/06/2014 | 1406 | 1404 |
| 3 | Pinto remolino blanco | 29/06/2014 | 1348 | 1519 |
| 4 | Sin remolino | 20/06/2014 | 1388 | 1375 |
| 5 | Línea blanco lado derecho | 14/06/2014 | 1519 | 1498 |
| 6 | Z blanca en cara | 03/07/2014 | 1224 | 1239 |
| 7 | Pierna y anca izquierda pinto | 20/06/2014 | 1327 | 1144 |

Anexo N° 25

Control de pesos de las cobayas de la poza 2 alimentadas con la ración T3 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|--|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | oreja izquierda blanca y medio cuerpo blanco | 16/06/2014 | 1362 | 1380 |
| 2 | blanca | 07/07/2014 | 1370 | 1449 |
| 3 | oreja dercha mora | 20/06/2014 | 1465 | 1382 |
| 4 | ojo izquierda mora | 25/06/2014 | 1349 | 1280 |
| 5 | collar blanco izquierdo | 02/07/2014 | 1579 | 1524 |

Anexo N° 26

Control de pesos de las cobayas de la poza 3 alimentadas con la ración T3 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|---------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Blanca | 24/06/2014 | 1385 | 1358 |
| 2 | Blanca cara pinto | 18/06/2014 | 1253 | 1205 |
| 3 | Ancas blancas | 02/07/2014 | 1395 | 1331 |
| 4 | Lunar pinto en frente | 03/07/2014 | 1296 | 1442 |
| 5 | Línea blanca lado derecho | 27/06/2014 | 1155 | 1097 |
| 6 | V blanca en cara | 30/06/2014 | 1405 | 1348 |
| 7 | Lunar blanco en nariz | 21/06/2014 | 1324 | 1321 |

Anexo N° 27

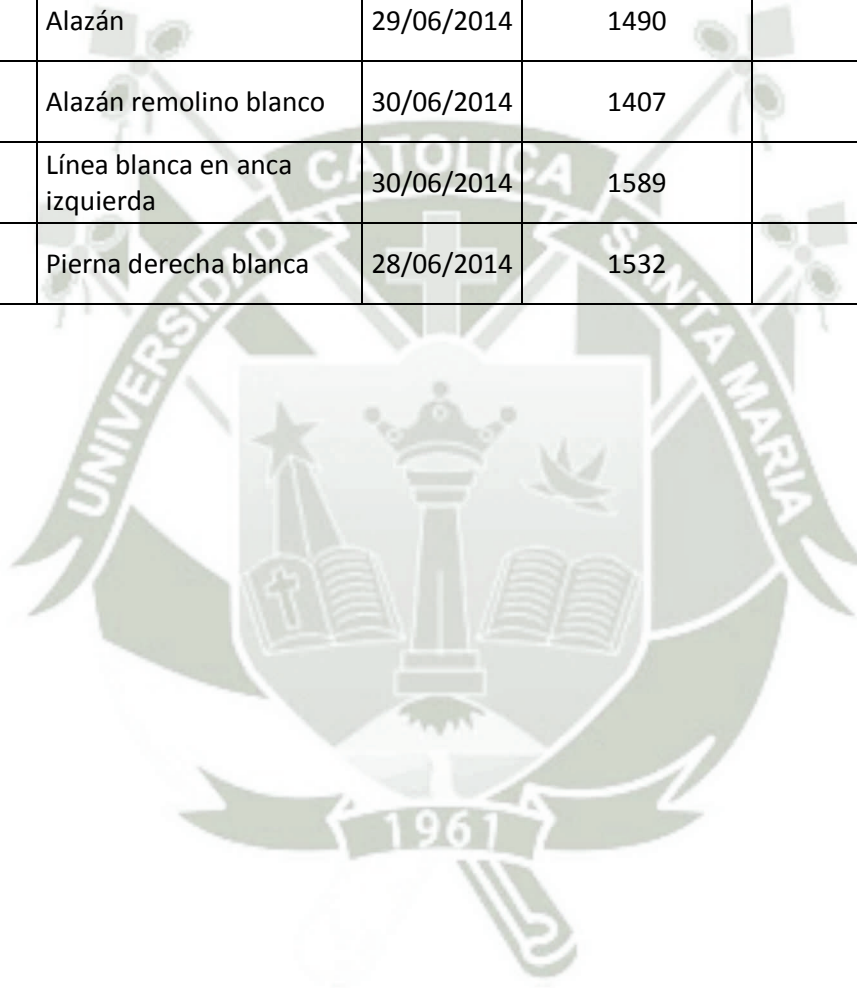
Control de pesos de las cobayas de la poza 4 alimentadas con la ración T3 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|------------------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Blanca anca izquierda mora | 29/06/2014 | 1463 | 1407 |
| 2 | Bayo | 08/07/2014 | 1449 | 1601 |
| 3 | Dos lunares blancos cara izquierda | 30/06/2014 | 1182 | 1176 |
| 4 | Mano derecha blanca | 19/06/2014 | 1512 | 1381 |
| 5 | Franja blanca en barriga izquierda | 02/07/2014 | 1142 | 1107 |
| 6 | Moro anca derecha blanco | 19/06/2014 | 1287 | 1631 |
| 7 | Alazán remolino blanco | 14/06/2014 | 1490 | 1482 |

Anexo N° 28

Control de pesos de las cobayas de la poza 5 alimentadas con la ración T3 durante el experimento.

| IDENTIFICACIÓN | RASGOS | FECHA DE PARTO | PESOS DURANTE LA LACTANCIA | |
|----------------|--------------------------------|----------------|----------------------------|------------|
| | | | Al parto | Al destete |
| 1 | Cinturón delgado blanco | 01/07/2014 | 1506 | 1436 |
| 2 | Alazán cresta blanca | 03/07/2014 | 1556 | 1418 |
| 3 | Alazán | 29/06/2014 | 1490 | 1513 |
| 4 | Alazán remolino blanco | 30/06/2014 | 1407 | 1441 |
| 5 | Línea blanca en anca izquierda | 30/06/2014 | 1589 | 1575 |
| 6 | Pierna derecha blanca | 28/06/2014 | 1532 | 1375 |



Anexo N° 29

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 1, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T1

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | Amarilla | 10/06/2014 | 4 | 3 | 584 | punto oreja derecha | 3 | 485 | 3 | 520 | 3 | 622 | 3 | 728 | 3 | 861 |
| 2 | Línea blanca en panza derecha | 12/06/2014 | 3 | 3 | 498 | punto en la nariz | 3 | 498 | 3 | 528 | 3 | 636 | 3 | 748 | 3 | 864 |
| 3 | Bayo | 13/06/2014 | 2 | 2 | 372 | punto en remolino | 2 | 372 | 2 | 443 | 2 | 523 | 2 | 623 | 2 | 700 |
| 4 | Cinturón blanco | 22/06/2014 | 3 | 3 | 549 | mano izquierda | 3 | 549 | 2 | 414 | 2 | 492 | 2 | 566 | 2 | 653 |
| 5 | Panza y pierna derecho blanco | 13/06/2014 | 4 | 4 | 545 | punto bajo la boca | 4 | 545 | 2 | 236 | 1 | 168 | 1 | 203 | 1 | 244 |
| 6 | Cara blanca y remolino alazán (m,i) | 11/06/2014 | 5 | 5 | 674 | punto en oreja izquierda | 5 | 674 | 3 | 435 | 3 | 485 | 3 | 661 | 3 | 914 |

Anexo N° 30

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 2, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T1

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|---|----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | Alazan cara blanca | 04/06/2014 | 4 | 4 | 543 | mano derecha | 4 | 543 | 4 | 540 | 4 | 568 | 4 | 634 | 4 | 729 |
| 2 | Alazan remolino abierto blanco | 17/06/2014 | 2 | 2 | 376 | punto en oreja derecha | 2 | 376 | 2 | 433 | 2 | 462 | 2 | 553 | 2 | 632 |
| 3 | Alazan remolino blanco | 27/06/2014 | 3 | 3 | 490 | punto en oreja izquierda | 3 | 490 | 3 | 452 | 3 | 495 | 3 | 600 | 3 | 657 |
| 4 | Alazan linea en anca izquierda | 18/06/2014 | 2 | 2 | 394 | punto en frente | 2 | 394 | 2 | 420 | 2 | 474 | 2 | 547 | 2 | 599 |
| 5 | Brazo izquierdo blanco | 19/06/2014 | 4 | 4 | 657 | punto en nariz | 4 | 657 | 4 | 668 | 4 | 749 | 4 | 831 | 4 | 896 |
| 6 | Alazan, linea blanca delgada en la cara | 22/06/2014 | 2 | 2 | 364 | punto en remolino | 2 | 364 | 2 | 399 | 2 | 433 | 2 | 471 | 2 | 549 |

Anexo Nº 31

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 3, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T1

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------------|----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | Blanca | 18/06/2014 | 3 | 3 | 486 | punto en la oreja derecha | 3 | 486 | 3 | 517 | 3 | 606 | 3 | 698 | 3 | 734 |
| 2 | Moro remolino blanco | 18/06/2014 | 3 | 3 | 535 | punto en oreja izquierda | 3 | 535 | 3 | 565 | 3 | 618 | 3 | 697 | 3 | 749 |
| 3 | Alazan ancas blancas | 16/06/2014 | 2 | 2 | 389 | punto en nariz | 2 | 389 | 2 | 431 | 2 | 482 | 2 | 562 | 2 | 626 |
| 4 | Lunar negro en oreja blanca | 23/06/2014 | 4 | 3 | 626 | Punto Bajo la boca | 3 | 523 | 3 | 519 | 3 | 579 | 3 | 628 | 3 | 698 |
| 5 | cuello y pecho blanco | 12/06/2014 | 4 | 3 | 629 | punto en remolino | 3 | 462 | 3 | 559 | 3 | 628 | 3 | 698 | 3 | 787 |

Anexo N° 32

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 4, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T1

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------------------|----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | Blanca | 05/07/2014 | 1 | 1 | 198 | mano izquierda | 1 | 198 | 1 | 243 | 1 | 294 | 1 | 304 | 1 | 344 |
| 2 | Blanca cabeza amarilla | 16/06/2014 | 3 | 3 | 479 | punto en la orja izquierda | 3 | 479 | 3 | 468 | 3 | 532 | 3 | 609 | 3 | 685 |
| 3 | Blanca anca alazan | 12/06/2014 | 3 | 3 | 566 | punto en remolino | 3 | 566 | 3 | 594 | 3 | 634 | 3 | 727 | 3 | 815 |
| 4 | Alazan cara blanca | 20/06/2014 | 3 | 3 | 472 | punto en oreja derecha | 3 | 472 | 3 | 480 | 3 | 539 | 3 | 564 | 3 | 634 |
| 5 | Alazan pelo largo | 30/06/2014 | 5 | 5 | 631 | punto bajo la boca | 5 | 631 | 5 | 724 | 5 | 807 | 5 | 849 | 5 | 931 |
| 6 | Alazan, oreja derecha rota | 23/06/2014 | 1 | 1 | 198 | mano derecha rojo | 1 | 198 | 1 | 209 | 1 | 230 | 1 | 277 | 1 | 334 |
| 7 | Moro frente blanco | 06/06/2014 | 2 | 2 | 360 | punto en frente | 2 | 360 | 2 | 409 | 2 | 456 | 2 | 534 | 2 | 615 |

Anexo Nº 33

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 5, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T1

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|----------------------------------|----------------|-------|-------|--------------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | Alazan linea blanca lado derecho | 12/06/2014 | 3 | 3 | 469 | punto en oreja derecha | 3 | 469 | 3 | 486 | 3 | 579 | 3 | 617 | 3 | 680 |
| 2 | Orejas blancas | 08/06/2014 | 2 | 2 | 378 | punto en la frente | 2 | 378 | 2 | 402 | 2 | 472 | 2 | 501 | 2 | 571 |
| 3 | Lunar blanco en cachete derecho | 10/06/2014 | 5 | 5 | 700 | punto en nariz | 5 | 700 | 4 | 643 | 4 | 732 | 4 | 852 | 4 | 941 |
| 4 | alazan | 04/07/2014 | 4 | 4 | 668 | mano izquierda | 4 | 668 | 4 | 632 | 4 | 656 | 4 | 699 | 4 | 756 |
| 5 | Bayo remolino blanco Grande | 28/06/2014 | 4 | 4 | 620 | punto en espalda | 4 | 620 | 4 | 689 | 4 | 813 | 4 | 860 | 4 | 939 |
| 6 | Alazan cresta blanca | 14/06/2014 | 3 | 3 | 512 | punto en oreja izquierda | 3 | 512 | 3 | 532 | 3 | 608 | 3 | 688 | 3 | 766 |
| 7 | Anca izquierda alazan | 19/06/2014 | 2 | 2 | 429 | mano derecha | 2 | 429 | 2 | 444 | 2 | 526 | 2 | 670 | 2 | 763 |

Anexo N° 34

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 1, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T2

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|-----------------------------|----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | Blanca | 098/06/14 | 3 | 3 | 472 | punto en remolino | 3 | 472 | 3 | 560 | 3 | 653 | 3 | 705 | 3 | 798 |
| 2 | Bayo orejas blancas | 21/06/2014 | 2 | 2 | 443 | punto en la nariz | 2 | 443 | 2 | 410 | 2 | 492 | 2 | 550 | 2 | 609 |
| 3 | alazan oreja izquierda rota | 24/06/2014 | 3 | 3 | 463 | punto en la espalda | 3 | 463 | 3 | 433 | 3 | 485 | 3 | 552 | 3 | 629 |
| 4 | alazan remolino pequeño | 09/06/2014 | 3 | 3 | 510 | punto en oreja izquierda | 3 | 510 | 3 | 572 | 3 | 651 | 3 | 756 | 3 | 847 |
| 5 | Alazan remolino regular | 23/06/2014 | 4 | 4 | 600 | punto oreja dercha | 4 | 600 | 4 | 570 | 4 | 683 | 4 | 794 | 4 | 809 |

Anexo N° 35

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 2, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T2

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | | Ganacia/camada |
|------------------------|-------------------------------------|----------------|-------|-------|--------------------------|--------------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|----------------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 | |
| 1 | Ojos Rojos | 11/07/2014 | 4 | 4 | 659 | remolino | 4 | 659 | 4 | 659 | 4 | 645 | 4 | 685 | 4 | 770 | 111 |
| 2 | Cuello blanco en forma de collar | 10/06/2014 | 5 | 5 | 605 | punto en nariz | 5 | 605 | 5 | 618 | 5 | 655 | 4 | 685 | 4 | 770 | 165 |
| 4 | Lunar negro en oreja izquierda | 12/06/2014 | 3 | 3 | 519 | punto en espalda | 3 | 519 | 3 | 592 | 3 | 692 | 3 | 790 | 2 | 591 | 72 |
| 5 | Alazan remolino frente nariz blanca | 27/06/2014 | 2 | 2 | 397 | punto bajo la boca | 2 | 397 | 2 | 465 | 2 | 569 | 2 | 613 | 1 | 377 | -20 |
| 6 | Alazan remolino, nariz blanca | 24/06/2014 | 3 | 3 | 528 | punto oreja dercha | 3 | 528 | 3 | 570 | 3 | 581 | 3 | 611 | 3 | 682 | 154 |

Anexo N° 36

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 3, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T2

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|---|----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | blanca | 09/06/2014 | 3 | 3 | 474 | punto en pierna izquierda | 3 | 474 | 3 | 533 | 3 | 601 | 3 | 684 | 3 | 777 |
| 2 | blanca cejas y parpados alazan | 13/06/2014 | 3 | 3 | 488 | punto en remolino | 3 | 488 | 3 | 552 | 3 | 644 | 3 | 652 | 3 | 851 |
| 3 | Alazan sin remolino | 22/06/2014 | 2 | 2 | 425 | punto en oreja izquierda | 2 | 425 | 2 | 458 | 2 | 534 | 2 | 621 | 2 | 736 |
| 4 | Alazan, remolino nariz frente quijada blanca en línea | 26/06/2014 | 4 | 4 | 597 | punto en nariz | 4 | 597 | 4 | 662 | 4 | 763 | 4 | 868 | 4 | 981 |
| 5 | Ancas blancas | 04/07/2014 | 3 | 3 | 451 | mano derecha | 3 | 451 | 3 | 487 | 3 | 569 | 3 | 666 | 3 | 762 |
| 6 | cinturon blanco | 22/06/2014 | 4 | 3 | 520 | punto oreja derecha | 3 | 455 | 3 | 520 | 3 | 607 | 3 | 668 | 2 | 528 |

Anexo N° 37

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 4, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T2

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|---|----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | lado derecho blanco con oreja y parpados alazan | 26/06/2014 | 3 | 3 | 576 | punto en remolino | 3 | 576 | 3 | 576 | 3 | 631 | 3 | 606 | 3 | 618 |
| 2 | Alazan cinta blanca en cara izquierda | 10/07/2014 | 3 | 3 | 449 | oreja izquierda | 3 | 449 | 3 | 446 | 3 | 537 | 3 | 613 | 3 | 674 |
| 3 | Alazan remolinonariz y labio izquierdo blanco | 16/06/2014 | 1 | 1 | 189 | ojos rojos | 1 | 189 | 1 | 246 | 1 | 296 | 1 | 337 | 1 | 373 |
| 4 | Alazan frente, nariz, quijada y cuello blanco | 17/06/2014 | 4 | 4 | 602 | punto en frente | 4 | 602 | 4 | 636 | 4 | 720 | 4 | 865 | 4 | 918 |
| 5 | Alazan remolino blanco | 09/06/2014 | 4 | 3 | 565 | mano derecha | 3 | 510 | 3 | 612 | 3 | 689 | 3 | 768 | 3 | 860 |
| 6 | brazo derecho con cinta alazan collar blanco | 22/06/2014 | 2 | 2 | 343 | punto oreja dercha | 2 | 343 | 2 | 374 | 2 | 435 | 2 | 474 | 2 | 577 |

Anexo N° 38

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 5, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T2

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|---|----------------|-------|-------|--------------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | blanca oreja derecha blanca | 26/06/2014 | 2 | 2 | 343 | mano izquierda | 2 | 343 | 2 | 364 | 2 | 425 | 2 | 483 | 2 | 515 |
| 2 | Alazan remolino blanco | 14/06/2014 | 2 | 2 | 387 | punto en remolino | 2 | 387 | 2 | 445 | 2 | 520 | 2 | 584 | 2 | 644 |
| 3 | Alazan,remolino, frente nariz blanca en linea | 14/06/2014 | 3 | 3 | 519 | punto en oreja izquierda | 3 | 519 | 3 | 552 | 3 | 636 | 3 | 712 | 3 | 799 |
| 4 | Alazan linea blanca lado derecho dela cara hacia la nariz | 19/06/2014 | 3 | 3 | 501 | punto en nariz | 3 | 501 | 3 | 568 | 3 | 655 | 3 | 769 | 3 | 851 |
| 5 | Alazan lineablanca delgada del lomo | 21/06/2014 | 2 | 2 | 353 | mano derecha pintada | 2 | 353 | 2 | 372 | 2 | 392 | 2 | 454 | 2 | 494 |
| 6 | Alazan franja blanca en ancas de lado a lado | 06/07/2014 | 4 | 4 | 518 | punto nariz | 4 | 518 | 4 | 549 | 4 | 645 | 4 | 730 | 4 | 919 |
| 7 | forma de V de color Alazan en lomo | 19/06/2014 | 1 | 1 | 187 | punto en ancas | 1 | 187 | 1 | 212 | 1 | 242 | 1 | 277 | 1 | 311 |
| 8 | Alazan oreja derecha blanca | 13/06/2014 | 3 | 3 | 482 | punto ereja dercha | 3 | 482 | 3 | 524 | 3 | 623 | 3 | 517 | 3 | 810 |

Anexo N° 39

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 1, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T3

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------------|----------------|-------|-------|--------------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | blanca | 06/07/2014 | 1 | 1 | 226 | mano izquierda | 1 | 226 | 1 | 202 | 1 | 272 | 1 | 327 | 1 | 529 |
| 2 | bayo | 10/06/2014 | 5 | 4 | 778 | punto en oreja derecha | 4 | 666 | 4 | 705 | 4 | 819 | 4 | 900 | 4 | 1017 |
| 3 | pinto remolino blanco | 29/06/2014 | 3 | 3 | 493 | punto oreja izquierda | 3 | 493 | 3 | 509 | 2 | 454 | 2 | 530 | 2 | 627 |
| 4 | sin remolino | 20/06/2014 | 2 | 2 | 415 | punto mano derecha | 2 | 415 | 2 | 400 | 2 | 436 | 2 | 449 | 2 | 494 |
| 5 | linea blanco lado derecho | 14/06/2014 | 2 | 2 | 423 | punto en nariz | 2 | 423 | 2 | 502 | 2 | 603 | 2 | 699 | 2 | 775 |
| 6 | Z blanca en cara | 03/07/2014 | 3 | 3 | 482 | punto bajo la boca | 3 | 482 | 3 | 533 | 3 | 597 | 3 | 685 | 3 | 771 |
| 7 | pierna y anca izquierda pinto | 20/06/2014 | 3 | 3 | 507 | punto remolino | 3 | 507 | 3 | 595 | 3 | 648 | 3 | 705 | 3 | 769 |

Anexo N° 40

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 2, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T3

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|--|----------------|-------|-------|--------------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | oreja izquierda blanca y medio cuerpo blanco | 16/06/2014 | 4 | 4 | 561 | punto oreja dercha | 4 | 561 | 4 | 598 | 4 | 700 | 4 | 771 | 4 | 870 |
| 2 | blanca | 07/07/2014 | 5 | 5 | 730 | punto en remolino | 5 | 730 | 5 | 707 | 5 | 795 | 4 | 778 | 4 | 1000 |
| 3 | oreja dercha mora | 20/06/2014 | 3 | 3 | 503 | punto en nariz | 3 | 503 | 3 | 588 | 3 | 697 | 3 | 797 | 3 | 924 |
| 4 | ojo izquierda mora | 25/06/2014 | 3 | 3 | 502 | punto en cachete izquierdo | 3 | 502 | 3 | 615 | 3 | 664 | 3 | 795 | 3 | 904 |
| 5 | collar blanco izquierdo | 03/07/2014 | 3 | 3 | 585 | punto bajo la boca | 3 | 585 | 2 | 390 | 2 | 429 | 2 | 506 | 2 | 572 |

Anexo N° 41

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 3, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T3

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------|----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | blanca | 24/06/2014 | 2 | 2 | 407 | punto oreja dercha | 2 | 407 | 2 | 463 | 2 | 533 | 2 | 639 | 2 | 724 |
| 2 | blanca cara pinto | 18/06/2014 | 2 | 2 | 403 | punto remolino | 2 | 403 | 2 | 449 | 2 | 550 | 2 | 632 | 2 | 712 |
| 3 | ancas blancas | 12/07/2014 | 2 | 2 | 462 | punto espalda | 2 | 462 | 2 | 472 | 2 | 532 | 2 | 556 | 2 | 700 |
| 4 | lunar pinto en frente | 03/07/2014 | 4 | 3 | 716 | mano derecha | 3 | 534 | 3 | 595 | 3 | 689 | 3 | 814 | 3 | 926 |
| 5 | linea blanca lado derecho | 27/06/2014 | 4 | 4 | 492 | punto oreja izquierda | 4 | 492 | 4 | 560 | 4 | 675 | 4 | 777 | 4 | 848 |
| 6 | V blanca en cara | 30/06/2014 | 3 | 3 | 538 | punto bajo la boca | 3 | 538 | 3 | 588 | 3 | 683 | 3 | 769 | 3 | 870 |
| 7 | lunar blanco en nariz | 21/06/2014 | 2 | 2 | 474 | punto nariz | 2 | 474 | 2 | 545 | 2 | 623 | 2 | 691 | 2 | 774 |

Anexo N° 42

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 4, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T3

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|------------------------------------|----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | blanca anca izquierda mora | 29/06/2014 | 5 | 5 | 764 | punto oreja derecha | 5 | 764 | 5 | 811 | 5 | 938 | 5 | 1056 | 5 | 1200 |
| 2 | bayo | 08/07/2014 | 3 | 3 | 568 | mano izquierda | 3 | 568 | 3 | 590 | 3 | 678 | 3 | 746 | 3 | 997 |
| 3 | dos lunares blancos cara izquierda | 30/06/2014 | 3 | 3 | 453 | punto pierna izquierda | 3 | 453 | 2 | 321 | 2 | 369 | 2 | 418 | 2 | 460 |
| 4 | mano derecha blanca | 19/06/2014 | 2 | 2 | 444 | punto remolino | 2 | 444 | 2 | 499 | 2 | 576 | 2 | 668 | 2 | 727 |
| 5 | franja blanca en barriga izquierda | 02/07/2014 | 3 | 3 | 430 | oreja izquierda | 3 | 430 | 3 | 454 | 3 | 528 | 3 | 608 | 3 | 704 |
| 6 | moro anca derecha blanco | 02/07/2014 | 3 | 3 | 567 | mano derecha | 3 | 567 | 3 | 623 | 3 | 743 | 3 | 863 | 3 | 959 |
| 7 | alazan remolino blanco | 19/06/2014 | 4 | 4 | 709 | punto en nariz | 4 | 709 | 4 | 757 | 4 | 843 | 4 | 976 | 4 | 1109 |

Anexo N° 43

Control del tamaño y peso de las camadas de la poza 5, durante la lactancia, de las cobayas alimentadas con la ración T3

| IDENTIFICACIÓN COBAYAS | | FECHA DE PARTO | TCN | | PCN (vivos y muertos) | IDENTIFICACIÓN DE LAS CRIAS | PESOS DE LAS CAMADAS DURANTE LA LACTANCIA (vivos) | | | | | | | | | |
|------------------------|-------------------------|----------------|-------|-------|-----------------------|-----------------------------|---|-------|----|-------|----|-------|----|--------|----|--------|
| Nº | RASGO | | TOTAL | VIVOS | | | TC | Día 1 | TC | Día 4 | TC | Día 7 | TC | Día 10 | TC | Día 13 |
| 1 | cinturon delgado blanco | 01/07/2014 | 4 | 4 | 712 | punto en remolino | 4 | 712 | 4 | 778 | 4 | 912 | 4 | 1031 | 4 | 1129 |
| 2 | alazan cresta blanca | 03/07/2014 | 1 | 1 | 201 | punto bajo la boca | 1 | 201 | 1 | 245 | 1 | 275 | 1 | 334 | 1 | 363 |
| 3 | alazan remolino blanco | 30/06/2014 | 3 | 2 | 509 | punto oreja izquierda | 2 | 381 | 2 | 430 | 2 | 479 | 2 | 498 | 2 | 523 |
| 5 | pierna derecha blanca | 28/06/2014 | 4 | 4 | 571 | punto pirna derecha | 4 | 721 | 4 | 793 | 4 | 931 | 4 | 1040 | 4 | 1161 |

Anexo N° 44

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 | Sumatoria |
|--------------|---------|---------|---------|-----------|
| 1 | 102,00 | 73,00 | 88,00 | |
| 2 | 44,00 | 23,00 | -2,00 | |
| 3 | 41,00 | -97,00 | 171,00 | |
| 4 | 60,00 | -10,00 | -13,00 | |
| 5 | 167,00 | -26,00 | -21,00 | |
| 6 | 72,00 | 2,00 | 15,00 | |
| 7 | -220,00 | 293,00 | -183,00 | |
| 8 | 180,00 | 23,00 | 18,00 | |
| 9 | 46,00 | 11,00 | 79,00 | |
| 10 | 9,00 | -240,00 | -83,00 | |
| 11 | -123,00 | 72,00 | -69,00 | |
| 12 | 3,00 | 58,00 | -55,00 | |
| 13 | -25,00 | 29,00 | -27,00 | |
| 14 | -14,00 | 20,00 | -48,00 | |
| 15 | 127,00 | -84,00 | -64,00 | |
| 16 | 314,00 | -94,00 | 146,00 | |
| 17 | -159,00 | -450,00 | -58,00 | |
| 18 | 56,00 | 3,00 | -57,00 | |
| 19 | 27,00 | 67,00 | -3,00 | |
| 20 | 44,00 | 5,00 | -56,00 | |
| 21 | -85,00 | -14,00 | 152,00 | |
| 22 | -56,00 | 126,00 | -6,00 | |
| 23 | 190,00 | -27,00 | -131,00 | |
| 24 | -314,00 | -51,00 | -35,00 | |
| 25 | -329,00 | -179,00 | 344,00 | |
| 26 | -20,00 | -52,00 | -8,00 | |
| 27 | -59,00 | -51,00 | -70,00 | |
| 28 | -31,00 | 222,00 | -138,00 | |
| 29 | 42,00 | 10,00 | 34,00 | |
| 30 | 28,00 | 47,00 | -157,00 | |

ANALISIS DE VARIANCIA

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc | Ftabular | Resultado |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------|-----------|-----------|
| Tratamientos | 2 | 3274,40 | 1637,20 | 0,102 | 3,09/4,84 | ns |
| Erros exp. | 87 | 1392615,70 | 16007,08 | | | |
| Total | 89 | 1395890,10 | 15684,16 | | | |

Anexo N° 45

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

| Repeticiones | T1 | T2 | T3 | Sumatoria |
|-------------------------------|----------|----------|----------|-----------|
| 1 | 75,55 | 88,84 | 92,50 | |
| 2 | 85,98 | 95,14 | 87,25 | |
| 3 | 83,21 | 87,18 | 93,02 | |
| 4 | 87,21 | 82,30 | 90,39 | |
| 5 | 79,34 | 79,66 | 99,74 | |
| Total repeticiones | 5 | 5 | 5 | 15 |

| | | | |
|----------|-------|-------|-------|
| Promedio | 82,26 | 86,63 | 92,58 |
|----------|-------|-------|-------|

| | | | | |
|---------------------------|----------|----------|----------|------------------|
| Sumatoria | 411,29 | 433,13 | 462,89 | 1307,31 |
| Sumatoria tratamientos | 33831,48 | 37519,96 | 42854,12 | 114205,56 |

| | |
|--------------------------|------------------|
| Termino de corrección | 113937,15 |
|--------------------------|------------------|

ANALISIS DE VARIANCIA

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc | Ftabular | Resultado |
|-------------------------|-----------------------|-------------------|-------------------|-------|-------------|-----------|
| Tratamientos | 2 | 268,41 | 134,21 | 4,997 | 3,885/6,927 | * |
| Erros exp. | 12 | 322,28 | 26,86 | | | |
| Total | 14 | 590,70 | 42,19 | | | |

Anexo N° 46

Prueba de Duncan para el consumo de materia seca de las cobayas gestantes alimentadas con las tres raciones experimentales

Análisis de variancia

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc | Ftabular | Resultado |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------|-------------|-----------|
| Tratamientos | 2 | 268,41 | 134,21 | 4,997 | 3,885/6,927 | * |
| Erros exp. | 12 | 322,28 | 26,86 | | | |
| Total | 14 | 590,70 | 42,19 | | | |

PRUEBA DE DUNCAN

| | | | | |
|----|-------|----|-----------------------|-------------|
| T1 | 82,26 | a | Repeticiones = | 5 |
| T2 | 86,63 | ab | CM error = | 26,86 |
| T3 | 92,58 | b | Desv. est. promedio = | 2,317621204 |
| | | | | |

Valores de
tabla

| GL error | Alfa | Distancia | |
|----------|------|-----------|-------|
| | | 2 | 3 |
| 12 | 0,05 | 3,082 | 3,335 |
| | 0,01 | 4,320 | 4,622 |

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

| GL error | Alfa | Distanciamiento | |
|----------|------|-----------------|--------|
| | | 2 | 3 |
| 12 | 0,05 | 7,143 | 7,7293 |
| | 0,01 | 10,012 | 10,712 |

| N° | Comparación | Diferencia | Distanc | DLS Duncan | Resultado |
|----|-------------|------------|---------|------------|-----------|
| 1 | T1 - T2 | 4,368 | 2 | 7,143 | ns |
| 2 | T1 - T3 | 10,321 | 3 | 10,012 | * |
| 3 | T2 - T3 | 5,953 | 4 | 7,143 | ns |

Anexo N° 47

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

| Repeticiones | T1 | T2 | T3 | Sumatoria |
|--------------------|--------|--------|--------|-----------|
| 1 | 100,34 | 104,25 | 104,83 | |
| 2 | 101,28 | 109,77 | 98,80 | |
| 3 | 100,27 | 104,36 | 107,42 | |
| 4 | 105,11 | 93,48 | 105,49 | |
| 5 | 130,92 | 100,69 | 103,64 | |
| Total repeticiones | 5 | 5 | 5 | 15 |

| | | | |
|----------|--------|--------|--------|
| Promedio | 107,58 | 102,51 | 104,03 |
|----------|--------|--------|--------|

| | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|------------------|
| Sumatoria | 537,91 | 512,56 | 520,17 | 1570,64 |
| Sumatoria | 57869,85 | 52543,34 | 54116,13 | 164529,32 |

| | |
|-----------------------|------------------|
| Termino de corrección | 164461,62 |
|-----------------------|------------------|

ANALISIS DE VARIANCIA

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc | Ftabular | Resultado |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------|-------------|-----------|
| Tratamientos | 2 | 67,69 | 33,85 | 0,460 | 3,885/6,927 | ns |
| Erros exp. | 12 | 882,08 | 73,51 | | | |
| Total | 14 | 949,77 | 67,84 | | | |

Anexo N° 48

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 | Sumatoria |
|--------------|---------|--------|--------|-----------|
| 1 | 376,00 | 326,00 | 303,00 | |
| 2 | 366,00 | 166,00 | 351,00 | |
| 3 | 328,00 | 166,00 | 134,00 | |
| 4 | 104,00 | 337,00 | 79,00 | |
| 5 | -301,00 | 209,00 | 352,00 | |
| 6 | 240,00 | 111,00 | 289,00 | |
| 7 | 256,00 | 165,00 | 262,00 | |
| 8 | 167,00 | 72,00 | 309,00 | |
| 9 | 205,00 | 331,00 | 270,00 | |
| 10 | 239,00 | 154,00 | 421,00 | |
| 11 | 185,00 | 303,00 | 402,00 | |
| 12 | 248,00 | 363,00 | -13,00 | |
| 13 | 214,00 | 311,00 | 317,00 | |
| 14 | 237,00 | 384,00 | 309,00 | |
| 15 | 175,00 | 311,00 | 238,00 | |
| 16 | 325,00 | 73,00 | 392,00 | |
| 17 | 146,00 | 42,00 | 356,00 | |
| 18 | 206,00 | 225,00 | 332,00 | |
| 19 | 249,00 | 184,00 | 300,00 | |
| 20 | 162,00 | 316,00 | 436,00 | |
| 21 | 300,00 | 350,00 | 429,00 | |
| 22 | 136,00 | 234,00 | 7,00 | |
| 23 | 255,00 | 172,00 | 283,00 | |
| 24 | 211,00 | 257,00 | 274,00 | |
| 25 | 193,00 | 280,00 | 392,00 | |
| 26 | 241,00 | 350,00 | 400,00 | |
| 27 | 88,00 | 141,00 | 417,00 | |
| 28 | 319,00 | 401,00 | 162,00 | |
| 29 | 254,00 | 124,00 | 142,00 | |
| 30 | 334,00 | 328,00 | 440,00 | |

ANALISIS DE VARIANCIA

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc | F tabular | Resultado |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------|-------------|-----------|
| Tratamientos | 2 | 94463,49 | 47231,74 | 3,488 | 3,098/4,049 | * |
| Erros exp. | 87 | 1178177,50 | 13542,27 | | | |
| Total | 89 | 1272640,99 | 14299,34 | | | |

Anexo N° 49

Prueba de Duncan para La ganancia de peso de las camadas de las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales

ANALISIS DE VARIANCIA

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc | F tabular | Resultado |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------|-------------|-----------|
| Tratamientos | 2 | 94463,49 | 47231,74 | 3,488 | 3,098/4,049 | * |
| Erros exp. | 87 | 1178177,50 | 13542,27 | | | |
| Total | 89 | 1272640,99 | 14299,34 | | | |

PRUEBA DE DUNCAN (Consumo Materia seca gestantes)

| | | | | |
|----|--------|----|-----------------------|-------------|
| T1 | 215,27 | a | Repeticiones = | 30 |
| T2 | 239,53 | ab | CM error = | 13542,27 |
| T3 | 292,83 | b | Desv. est. promedio = | 21,24638802 |
| | | | | |

Valores de
tabla

| GL error | Alfa | Distancia | |
|----------|------|-----------|-------|
| | | 2 | 3 |
| 87 | 0,05 | 2,81 | 2,957 |
| | 0,01 | 3,722 | 3,879 |

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

| GL error | Alfa | Distanciamiento | |
|----------|------|-----------------|---------|
| | | 2 | 3 |
| 12 | 0,05 | 59,702 | 62,8256 |
| | 0,01 | 79,079 | 82,415 |

| N° | Comparación | Diferencia | Distanc | DLS | Resultado |
|----|-------------|------------|---------|--------|-----------|
| 1 | T1 - T2 | 24,267 | 2 | 59,702 | ns |
| 2 | T1 - T3 | 77,567 | 3 | 62,826 | * |
| 3 | T2 - T3 | 53,300 | 4 | 59,702 | ns |

Anexo N° 50

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

| Repeticiones | T1 | T2 | T3 | Sumatoria |
|--------------|--------|--------|--------|-----------|
| 1 | 125,33 | 108,67 | 303,00 | |
| 2 | 122,00 | 83,00 | 87,75 | |
| 3 | 164,00 | 55,33 | 149,17 | |
| 4 | 143,50 | 112,33 | 39,50 | |
| 5 | 107,75 | 52,25 | 176,00 | |
| 6 | 169,87 | 27,75 | 96,33 | |
| 7 | 128,00 | 71,50 | 87,33 | |
| 8 | 55,67 | 122,50 | 77,25 | |
| 9 | 102,50 | 165,50 | 104,00 | |
| 10 | 59,75 | 51,33 | 140,33 | |
| 11 | 92,50 | 101,00 | 134,00 | |
| 12 | 82,67 | 121,00 | 91,00 | |
| 13 | 71,33 | 155,50 | 158,50 | |
| 14 | 118,50 | 96,00 | 154,50 | |
| 15 | 58,33 | 103,67 | 119,00 | |
| 16 | 108,33 | 112,33 | 130,67 | |
| 17 | 146,00 | 14,00 | 89,00 | |
| 18 | 68,67 | 75,00 | 110,67 | |
| 19 | 83,00 | 184,00 | 150,00 | |
| 20 | 54,00 | 79,00 | 87,20 | |
| 21 | 60,00 | 116,67 | 143,00 | |
| 22 | 136,00 | 117,00 | 79,00 | |
| 23 | 127,50 | 86,00 | 141,50 | |
| 24 | 70,33 | 128,50 | 91,33 | |
| 25 | 96,50 | 93,33 | 130,67 | |
| 26 | 95,25 | 116,67 | 100,00 | |
| 27 | 22,00 | 70,50 | 104,25 | |
| 28 | 79,75 | 100,25 | 162,00 | |
| 29 | 84,67 | 124,00 | 71,00 | |
| 30 | 167,00 | 109,33 | 110,00 | |

ANALISIS DE VARIANCIA

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc | F tabular | Resultado |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------|-------------|-----------|
| Tratamientos | 2 | 9156,96 | 4578,48 | 2,727 | 3,098/4,049 | ns |
| Erros exp. | 87 | 146094,52 | 1679,25 | | | |
| Total | 89 | 155251,48 | 1744,40 | | | |

Anexo N° 51

Diseño completamente al azar para la variación del tamaño de camada de las cobayas alimentadas con las tres raciones experimentales

| Repeticiones | T1 | T2 | T3 | Sumatoria |
|--------------|-------|-------|-------|-----------|
| 1 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 2 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 3 | 0,00 | 0,00 | -1,00 | |
| 4 | -1,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 5 | -3,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 6 | -2,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 7 | 0,00 | -1,00 | 0,00 | |
| 8 | 0,00 | -1,00 | 0,00 | |
| 9 | 0,00 | 0,00 | -1,00 | |
| 10 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 12 | 0,00 | 0,00 | -1,00 | |
| 13 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 14 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 15 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 16 | 0,00 | -1,00 | 0,00 | |
| 17 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 18 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 19 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 20 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 21 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 22 | 0,00 | 0,00 | -1,00 | |
| 23 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 24 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 25 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 26 | -1,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 27 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 28 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 29 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |
| 30 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | |

ANALISIS DE VARIANCIA

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc | F tabular | Resultado |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------|-------------|-----------|
| Tratamientos | 2 | 0,29 | 0,14 | 0,643 | 3,098/4,049 | ns |
| Erros exp. | 87 | 19,53 | 0,22 | | | |
| Total | 89 | 19,82 | 0,22 | | | |

Anexo N° 52

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

| Repeticiones | T1 | T2 | T3 | Sumatoria |
|---------------------------|----------|----------|----------|-----------|
| 1 | 17,16 | 15,30 | 15,27 | |
| 2 | 16,56 | 27,08 | 12,92 | |
| 3 | 14,04 | 12,83 | 12,06 | |
| 4 | 17,13 | 12,63 | 14,10 | |
| 5 | 15,15 | 12,55 | 13,60 | |
| Total repeticiones | 5 | 5 | 5 | 15 |

| | | | |
|----------|-------|-------|-------|
| Promedio | 16,01 | 16,08 | 13,59 |
|----------|-------|-------|-------|

| | | | | |
|---------------------------|---------|---------|--------|----------------|
| Sumatoria | 80,04 | 80,38 | 67,95 | 228,37 |
| Sumatoria tratamientos | 1281,30 | 1292,34 | 923,38 | 3497,03 |

| | |
|-----------------------|----------------|
| Termino de corrección | 3476,96 |
|-----------------------|----------------|

ANALISIS DE VARIANCIA

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Suma de cuadrados | Cuadrado medio | Fc | F tabular | Resultado |
|----------------------|--------------------|-------------------|----------------|-------|-------------|-----------|
| Tratamientos | 2 | 20,07 | 10,03 | 0,709 | 3,885/6,927 | ns |
| Erros exp. | 12 | 169,95 | 14,16 | | | |
| Total | 14 | 190,02 | 13,57 | | | |



Foto N° 1
Vista general del galpón



Foto N° 2
Vista individual de una de las pozas



Foto N° 3
Vista individual de una de las pozas



Foto N° 4
Pozas del tratamiento T1



Foto N° 5
Pozas del tratamiento T2



Foto N° 6
Pozas del tratamiento T3



Foto N° 7
Enzima quantum blue



Foto N° 8
Enzima Econase XT



Foto N° 9

Las enzimas Quantum y Econase XT usadas en el tratamiento T2



Foto N° 10

Enzima Feedzyme Premium usada en el tratamiento T3



Foto N° 11

Preparación del tratamiento T3 con la enzima Feedzyme premium



Foto N° 12

Ensacado del balanceado del tratamiento T3



Foto N° 13

Inclusión de la enzima Quantum durante la preparación del balanceado T2



Foto N° 14

Pesado del balanceado en una balanza de precisión



Foto N° 15
Suministro del balanceado en los comederos de arcilla



Foto N° 16
Pesado del maíz forrajero en una balanza de precisión



Foto N° 17
Cuyes con el forraje y el balanceado suministrado



Foto N° 18
Monitoreo de las camadas generadas en las diferentes pozas



Foto N° 19
Identificación de los cuyes de las diferentes camadas



Foto N° 20
Control de peso de las crías lactantes



Foto N° 21
Madres y crías alimentándose de forrajes



Foto N° 22
Crías destetadas de las diferentes pozas

