

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
PROGRAMA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“Efecto del uso de plasma porcino y levadura de cerveza hidrolizada sobre la performance de lechones en cuatro fases de recría. Arequipa – 2012”

“Effect of using porcine plasma and beer hydrolyzed yeast on piglets performance in four levels of rearing. Arequipa - 2012”

**Tesis presentado por el Bachiller:
Boris Andrew Sarco Quispe**


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

Arequipa – Perú

2013

DEDICATORIA

A MIS PADRES JUAN Y MARTHA
POR SU APOYO INCONDICIONAL,
POR SUS ENSEÑANZAS, CONSEJOS Y
PORQUE GRACIAS A USTEDES PUDE
CUMPLIR ESTA META.



A MIS HERMANAS LUCY
Y YOSSY POR DARME
FUERZAS Y ALIENTO.

A TI YULITA POR
SER MI MOTIVACIÓN
Y LA INSPIRACIÓN DE
MI VIDA.

A NUESTRA GRANJA
PORQUE EN LOS
PORCINOS DESCUBRI MI
VOCACIÓN.

AGRADECIMIENTOS

- ⋈ A Dios por darme la fortaleza necesaria de seguir logrando mis sueños y metas
- ⋈ A mi Familia por darme motivación y la fortaleza que necesitaba.
- ⋈ A la Universidad Católica de Santa María y al Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia por la formación profesional que me brindaron.
- ⋈ A mi asesor el Dr. Alexander Obando Sánchez por su tiempo, paciencia y apoyo.
- ⋈ A mis jurados por sus consejos y paciencia, Mg. Gary Villanueva Gandarillas, Mg. Guillermo Vásquez Rodríguez y al Mg. Adolfo Hernández Tori.
- ⋈ Al Ing. Carlos Ernesto Cabrera Ovalle por su apoyo a lo largo de este trabajo de investigación, compañía y gran amistad.
- ⋈ Al Sr. Alejandro Quispe Montalvo y a la Sra. Dora Chuquirimay Sapacayo por su gran amistad y apoyo incondicional.
- ⋈ A la Empresa Alimentos Balanceados de Perú SAC por las facilidades en el uso de las instalaciones y equipos para la elaboración de las raciones experimentales.
- ⋈ AL Sr. Abraham Mejía Polanco por apoyarme y brindarme la confianza necesaria para realizar esta investigación.
- ⋈ Al MVZ. Jesús Cuadros Roman por su apoyo y amistad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
RESUMEN	12
SUMMARY	14
I. INTRODUCCIÓN	16
1.1 Enunciado del problema	16
2.2 Descripción del problema	16
1.3 Efecto en el desarrollo local y regional	16
1.4 Justificación del trabajo	17
1.4.1 Aspecto general	17
1.4.2 Aspecto tecnológico y económico.	18
1.4.3 Aspecto social	18
1.5 Objetivos	19
1.5.1 Objetivo general	19
1.5.2 Objetivos específicos	19
1.6 Planteamiento de la hipótesis	19
II. MARCO TEORICO	20
2.1 Los porcinos.	20
2.1.1. Origen e importancia de los porcinos	20
2.1.2. Manejo del parto y de los lechones	21
2.1.3. Destete	22
2.1.4. Manejo durante la lactancia	23
2.1.5. Nutrición y alimentación de los lechones.	24
a) Las dificultades digestivas de los Lechones en los primeros 30 días de vida (Roppa, 2004)	25
b) Principales medidas para mejorar el desempeño de los lechones después del destete (Roppa, 2004)	28
2.1.6. Manejo de las fases en los lechones	30
2.2 El plasma porcino	33
2.2.1 Características generales	33
2.2.2 Valor nutritivo	34

2.3 Levadura hidrolizada	35
2.3.1 Características generales	35
2.3.2 Modo de acción	35
2.4. Antecedentes de investigación.	37
2.4.1. Uso del plasma porcino en la alimentación de lechones	37
2.4.2. Uso de levaduras en la alimentación de porcinos	40
III. MATERIALES Y MÉTODOS	45
3.1. Materiales	45
3.1.1. Localización del trabajo	45
a) Localización espacial	45
b) Localización temporal	46
3.1.2. Material biológico	46
3.1.3. Insumos experimentales	46
3.1.4. Materiales y equipos de campo	47
3.1.5 Instalaciones	47
3.2 Métodos	48
3.2.1 Muestreo	48
a) Población	48
b) Tamaño de la muestra	48
c) Procedimientos de muestreo	48
3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio	48
3.2.3 Tratamientos	49
3.2.4 Métodos de evaluación	58
a) Metodología de la experimentación.	58
b) Recopilación de la información	58
3.2.4 Variables de respuesta	59
3.3 Evaluación estadística	59
3.3.1 Unidades experimentales	59
3.3.2 Análisis estadísticos	60

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN	61
4.1 Consumo de alimentos	61
4.2 Peso vivo	65
4.3 Ganancia de peso vivo	67
4.4 Conversiones alimenticias	71
4.5 Mérito económico	74
V CONCLUSIONES	77
VI RECOMENDACIONES	79
VII BIBLIOGRAFIA	80
VIII ANEXOS	83
IX FOTOS	130



ÍNDICE DE CUADROS

Nº	CUADRO	Página
1	Consumo promedio de alimentos, por día y por periodo, de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos.	61
2	Variación promedio de los pesos vivos de los lechones con las diferentes raciones experimentales	65
3	Ganancia promedio de peso vivo, por día y por periodo, de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos	68
4	Conversión Alimenticia promedio de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos en las cuatro fases de crianza	71
5	Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	GRÁFICA	Página
1	Consumo diario promedio de alimentos de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos en las cuatro fases de crianza	62
2	Variación del consumo diario de alimentos de los lechones alimentados con las tres raciones experimentales desde los 14 hasta los 70 días de edad.	64
3	Variación promedio de los pesos vivos de los lechones con las diferentes raciones experimentales	66
4	Ganancia diaria promedio de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos en las cuatro fases de crianza	69
5	Conversión Alimenticia promedio de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos en las cuatro fases de crianza	72
6	Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales	75

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	ANEXO	Página
1	Control de peso de los lechones de la camada 1 del tratamiento T1 (sólo plasma)	84
2	Control de peso de los lechones de la camada 2 del tratamiento T1 (sólo plasma)	85
3	Control de peso de los lechones de la camada 3 del tratamiento T1 (sólo plasma)	86
4	Control de peso de los lechones de la camada 1 del tratamiento T2 (Plasma y Hylises)	87
5	Control de peso de los lechones de la camada 2 del tratamiento T2 (Plasma y Hylises)	88
6	Control de peso de los lechones de la camada 3 del tratamiento T2 (Plasma y Hylises)	89
7	Control de peso de los lechones de la camada 1 del tratamiento T3 (Plasma y Hylises)	90
8	Control de peso de los lechones de la camada 2 del tratamiento T3 (Plasma y Hylises)	91
9	Control de peso de los lechones de la camada 3 del tratamiento T3 (Plasma y Hylises)	92
10	Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 1 del tratamiento T1	93
11	Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 2 del tratamiento T1	94
12	Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 3 del tratamiento T1	95
13	Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 1 del tratamiento T2	96
14	Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 2 del tratamiento T2	97
15	Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 3 del tratamiento T2	98
16	Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 1 del tratamiento T3	99
17	Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 2 del tratamiento T3	100
18	Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 3 del tratamiento T3	101

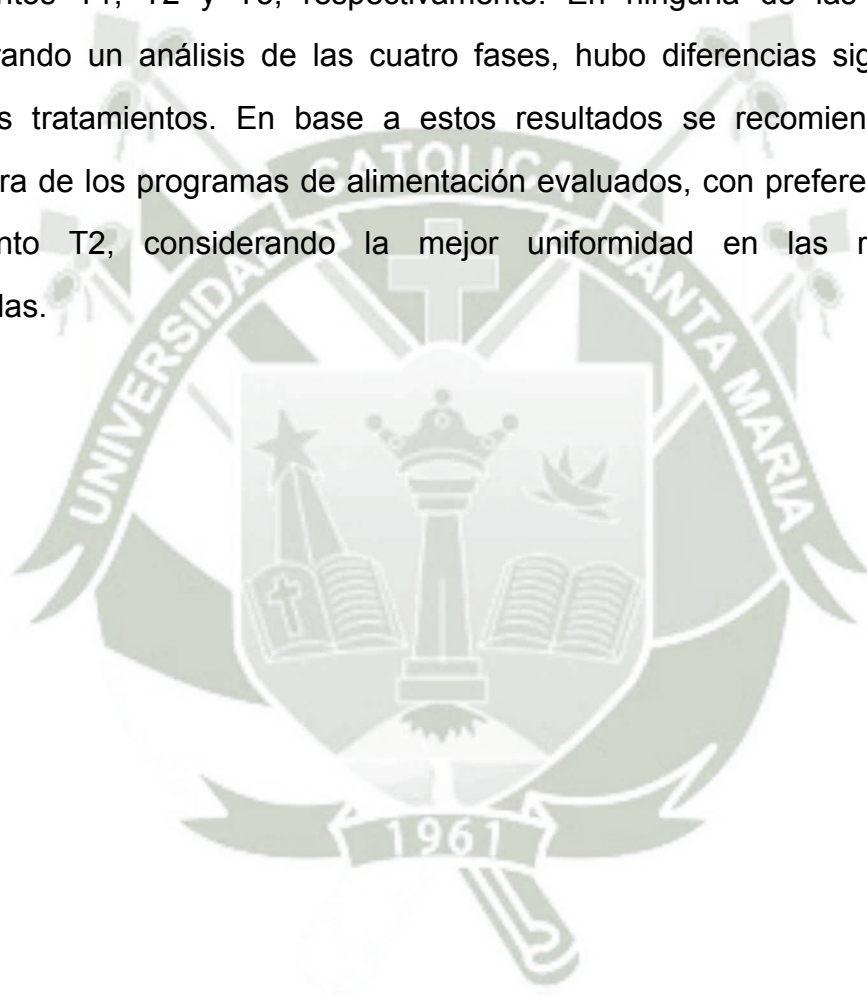
19	Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio general por lechón para las fases I y II con el tratamiento T1	102
20	Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio general por lechón para las fases III y IV con el tratamiento T1	103
21	Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio general por lechón para las fases I y II con el tratamiento T2	104
22	Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio general por lechón para las fases III y IV con el tratamiento T2	105
23	Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio general por lechón para las fases I y II con el tratamiento T3	106
24	Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio general por lechón para las fases III y IV con el tratamiento T3	107
25	Peso vivo de los lechones y ganancia total de peso con el tratamiento T1	108
26	Peso vivo de los lechones y ganancia total de peso con el tratamiento T2	109
27	Peso vivo de los lechones y ganancia total de peso con el tratamiento T3	110
28	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 92 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo en la Fase I (14 a 42 días)	111
29	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 86 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo en la Fase II (30 a 43 días)	112
30	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 85 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo en la Fase III (43 a 56 días)	113
31	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 92 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo en la Fase IV (56 a 70 días)	114
32	Prueba de significancia de Duncan para la variable ganancia diaria de peso vivo en la Fase IV (56 a 70 días)	115
33	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 95 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo en las cuatro fases (14 a 70 días)	116

34	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 92 repeticiones para la variable conversión alimenticia en la Fase I (14 a 42 días)	117
35	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 85 repeticiones para la variable conversión alimenticia en la Fase II (30 a 43 días)	118
36	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 86 repeticiones para la variable conversión alimenticia en la Fase III (43 a 56 días)	119
37	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 92 repeticiones para la variable conversión alimenticia en la Fase IV (56 a 70 días)	120
38	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 95 repeticiones para la variable conversión alimenticia en las cuatro fases (14 a 70 días)	121
39	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 92 repeticiones para la variable mérito económico en la Fase I (14 a 42 días)	122
40	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 83 repeticiones para la variable mérito económico en la Fase II (30 a 43 días)	123
41	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 85 repeticiones para la variable mérito económico en la Fase III (43 a 56 días)	124
42	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 90 repeticiones para la variable mérito económico en la Fase IV (56 a 70 días)	125
43	Prueba de significancia de Duncan para la variable mérito económico en la Fase IV (56 a 70 días)	126
44	Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 95 repeticiones para la variable mérito económico en las cuatro fases (14 a 70 días)	127
45	Calculo del mérito económico para los diferentes tratamientos y en las diferentes fases de crianza	128

RESUMEN

Fue ejecutado un experimento en una granja comercial de cerdos ubicada en el pueblo tradicional de Pampa, distrito de Socabaya, provincia y departamento de Arequipa, entre los meses de diciembre del 2012 a abril de 2013, correspondiente a la estación de verano, con el objetivo de evaluar el efecto del uso de plasma porcino y levadura de cerveza hidrolizada sobre la performance de lechones en cuatro fases de recría. Se determinó, específicamente, los efectos sobre el consumo de alimentos, ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico. Los tratamientos evaluados fueron T1: Plasma (7, 4, 2 y 0.5% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0% en todas las fases), T2: Plasma (5.25, 3, 1.5 y 0.375% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0.75, 0.6, 0.375, 0.1875% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y T3 Plasma (3.5, 2, 1 y 0.25% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (1, 0.8, 0.5 y 0.25% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente.). Para la evaluación estadística de los resultados se empleó el diseño completamente al azar con noventa y cinco. Para la comparación de los promedios se usó la prueba de significancia de Duncan. El consumo promedio diario de alimentos por lechones fue 0.086, 0.110 y 0.128 kg para la fase 1, 0.669, 0.683, 0.647 kg para la fase 2, 1.15, 1.174 y 1.085 kg para la fase 3, 1.55, 1.46 y 1.354 para la fase 4 y 0.836, 0.830 y 0.779 para el conjunto de fases con los tratamiento T1, T2 y T3, respectivamente. Las ganancias diarias promedio por lechón fueron de 0.339, 0.459 y 0.404 kg para la fase 1, 0.440, 0.466 y 0.452 para la fase 2, 0.536, 0.689 y 0.627 para la fase 3, 0.898, 0.668 y 0.717 para la fase 4 y 0.504, 0.500 y 0.489 para el conjunto de las cuatro fases con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Las conversiones alimenticias diarias fueron de 0.465, 0.489 y 0.617 para la fase 1, 1.521, 1.465 y 1.430 para la fase 2, 2.144, 1.705 y 1.732 para la fase 3, 1.726,

2.186 y 1.889 para la fase 4 y 1.66, 1.66 y 1.59 para el conjunto de las cuatro fases con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Los costos de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 2.18, 2.24 y 2.70 soles para la fase 1, 4.99, 4.78 y 4.52 soles para la fase 2, 4.57, 3.70 y 3.75 soles para la fase 3, 2.91, 3.71 y 3.19 soles para la fase 4 y 3.66, 3.75 y 3.58 para el conjunto de las cuatro fases con los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. En ninguna de las variables, considerando un análisis de las cuatro fases, hubo diferencias significativas entre los tratamientos. En base a estos resultados se recomienda utilizar cualquiera de los programas de alimentación evaluados, con preferencia el del tratamiento T2, considerando la mejor uniformidad en las respuestas registradas.



SUMMARY

This research work carried out on a commercial pig farm located in the traditional village of Pampa, Socabaya district, province and department of Arequipa, between the months of December 2012 to April 2013, corresponding to the summer season, with the aim to evaluate the effect of using porcine plasma and beer hydrolyzed yeast on performance of piglets in four levels of rearing. Was determined, specifically, the effects on food intake, weight gain, feed conversion and economic merit. The treatments were T1: Plasma (7, 4, 2 and 0.5% in levels 1, 2,3 and 4, respectively) and Hylises (0% in all levels), T2: Plasma (5.25, 3, 1.5 and 0.375% in levels 1, 2,3 and 4 respectively) and Hylises (0.75, 0.6, 0.375, 0.1875% for levels 1, 2,3 and 4 respectively) and T3 Plasma (3.5, 2, 1 and 0.25 % in levels 1, 2,3 and 4 respectively) and Hylises (1, 0.8, 0.5 and 0.25% in levels 1, 2,3 and 4, respectively). For statistical evaluation of the results was used completely randomized design with ninety-five. For comparison of averages was used Duncan test of significance. The average daily food intake by piglets was 0.086, 0.110 and 0.128 kg for level 1, 0.669, 0.683, 0.647 kg for level 2, 1.15, 1.174 and 1.085 kg for level 3, 1.55, 1.46 and 1.354 for level 4 and 0.836, 0.830 and 0.779 for all treatment levels with T1, T2 and T3, respectively. Average daily gains were sucker 0.339, 0.459 and 0.404 kg for stage 1, 0.440, 0.466 and 0.452 for level 2, 0.536, 0.689 and 0.627 for level 3, 0.898, 0.668 and 0.717 for level 4 and 0.504 , 0.500 and 0.489 for all four levels with treatments T1, T2 and T3, respectively. The daily feed conversions were 0.465, 0.489 and 0.617 for level 1, 1,521, 1,465 and 1,430 for level 2, 2,144, 1,705 and 1,732 for level 3, 1,726, 2,186 and 1,889 for level 4 and 1.66, 1.66 and 1.59 for all four levels with treatments T1, T2 and T3, respectively. Feed costs per kilo of profit as an indicator of economic merit, were on average: 2.18, 2.24 and 2.70 soles for levels 1, 4.99, 4.78 and 4.52

soles for level 2, 4.57, 3.70 and 3.75 soles to the level 3, 2.91, 3.71 and 3.19 soles for level 4 and 3.66, 3.75 and 3.58 for all four levels with treatments T1, T2 and T3, respectively. In any of the variables, given an analysis of the four levels, significant differences between treatments. Based on these results we recommend using either feeding programs evaluated, preferably T2 treatment, considering the best uniformity in the responses recorded



II. INTRODUCCIÓN

2.1 Enunciado del problema

Efecto del uso de plasma porcino y levadura de cerveza hidrolizada sobre la performance de lechones en cuatro fases de recría.

2.2 Descripción del problema

El desarrollo de la crianza de porcinos destinados a la producción de carne para consumo humano, se ha constituido en una de las actividades de mayor relevancia frente a otras producciones pecuarias como la carne de res y la de pollo.

Las necesidades nutricionales del lechón las satisface normalmente el suministro de la leche de marrana durante las primeras semanas. Después de ese tiempo, el rápido crecimiento del porcino, combinado con el descenso de la producción de leche va en desmedro de la camada. Razón por la cual el suministro de una serie de dietas en las fases iniciales va a garantizar, en gran medida, el crecimiento y una adecuada ganancia de peso.

Una dieta adecuadamente balanceada, altamente digestible y con prebióticos puede salvar a los lechones, especialmente de camadas grandes, en la etapa de lactación y, posteriormente, suministrar los nutrientes que aseguren un desarrollo adecuado. Mientras más joven sea el lechón destetado, más críticas son las necesidades alimenticias.

1.3 Efecto en el desarrollo local y regional

La crianza de porcinos se está tecnificando cada vez más en la ciudad de Arequipa, especialmente en los aspectos de limpieza e higiene, que le dan mayor confianza al consumidor.

El consumo de carne de porcino en Arequipa va en aumento y, cada vez, la producción local no abastece el mercado, llegando, incluso, a traerse porcinos de departamentos aledaños, ya que la producción local no alcanza para suplir la demanda existente, lo cual pone a la producción local, con cierta ventaja sobre la carne proveniente de fuera.

Por lo tanto, el incremento que se ha dado, en el consumo, por parte de la población arequipeña, hace del sector porcino una actividad prometedora.

Sin embargo la mayoría de granjas locales, no cuentan con las suficientes alternativas alimenticias, a precios competitivos, para poder abaratar los costos de producción, sobre todo en las etapas iniciales, causando desaliento por las cuantiosas pérdidas que representa, por la elevada mortalidad, aunado al elevado costo de los alimentos producidos por casas comerciales.

1.4 Justificación del trabajo

1.4.1 Aspecto general

El número de lechones destetados por marrana, la velocidad de crecimiento de los lechones y la viabilidad de los mismos en las fases iniciales de crianza, tienen una decidida influencia en la eficiencia productiva de la granja.

La adecuada nutrición y alimentación de los lechones debe estar orientado a garantizar una alta digestibilidad y absorción de los nutrientes, una alta velocidad de crecimiento y excelente conversión alimenticia. Estos objetivos se logran garantizando la salud del epitelio intestinal y el suministro equilibrado de nutrientes de alta digestibilidad.

Tanto el plasma porcino como la levadura hidrolizada de cerveza, contienen nucleótidos que estarían orientados a garantizar la salud intestinal; asimismo, la composición y la digestibilidad de sus proteínas permitirían máximas ganancias de peso vivo y, por lo tanto, mayores pesos para el levante y menor tiempo de saca de los animales engordados al mercado.

1.4.2 Aspecto tecnológico y económico.

Existen evidencias científicas que han demostrado, exitosamente, la eficiencia tanto del plasma porcino como de la levadura hidrolizada de cerveza. Sin embargo, bajo las condiciones de crianza de nuestra región y bajo los precios de los insumos puestos a nivel de granjas, resulta necesario evaluar la eficacia de ambas alternativas por separado y en forma conjunta.

La rentabilidad de una empresa porcina depende de la cantidad de lechones destetados, el peso de los mismos y el costo de producción de cada animal. El uso de estos insumos (tanto el plasma porcino como la levadura hidrolizada de cerveza) tiene la finalidad de influir positivamente en estas variables, haciendo más rentable la actividad.

1.4.3 Aspecto social

La crianza porcina es una actividad de importancia en nuestra Región. Los sistemas de producción van desde granjas familiares hasta industriales. Siendo bastante extendida la crianza a pequeña escala. Sin embargo, todos los criadores reconocen como fundamental, el manejo y alimentación de los lechones en las fases iniciales de crianza.

Las alternativas validadas con estos insumos, altamente digestibles y saludables, beneficiarán a muchos productores e indirectamente a todas las familias que dependen de ellos.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

Evaluar el efecto del uso de plasma porcino y levadura de cerveza hidrolizada sobre la performance de lechones en cuatro fases de recría.

1.5.2 Objetivos específicos

- a) Determinar el consumo de alimentos con las diferentes raciones experimentales.
- b) Determinar la variación del peso vivo y la ganancia de peso de los lechones.
- c) Calcular las conversiones alimenticias.
- d) Evaluar el mérito económico con el uso de plasma porcino en comparación a la levadura hidrolizada.

1.6 Planteamiento de la hipótesis

Dado que, tanto el plasma porcino como la levadura hidrolizada contienen nucleótidos y proteínas de alta calidad, que permiten balancear adecuadamente los requerimientos de los lechones, bajo una óptima salud intestinal, es probable que su uso en forma conjunta, en las raciones iniciales de los porcinos, permitirá eficientes y similares ganancias de peso y conversiones alimenticias.



II. MARCO TEORICO

2.1 Los porcinos.

2.1.1. Origen e importancia de los porcinos

El porcino moderno tuvo su origen del cruce del porcino de Europa y el porcino del Sureste de Asia. El primero era un animal muy rústico que tenía un desarrollo muy lento y maduraba tarde. El otro era un animal pequeño con patas cortas, que crecía rápidamente y maduraba temprano. Estos animales fueron domesticados hace unos 6000 años. Los primeros porcinos llegaron a América con los conquistadores. Estos animales se multiplicaron rápidamente en México y Brasil. En el resto de Latinoamérica no son muy numerosos (Germán, et al, 2005).

Sin embargo, a través de los tiempos, el porcino ha ido transformándose de un animal muy rústico en un animal sumamente eficiente para transformar alimentos, principalmente granos a proteína animal de alta calidad biológica. Al respecto de lo anterior cabe hacer que el porcino rinde hasta 75% de carne en canal y que este rendimiento es mayor que los bovinos. Los porcinos luego de haberse mejorados genéticamente y alimentados con raciones balanceadas producen una canal magra con mucha carne. Además, cuando el manejo de los porcinos es adecuado, la incidencia de enfermedades y parásitos es relativamente baja.

Debido a la brevedad del ciclo productivo de los porcinos un porcicultor puede criar sus porcinos desde el nacimiento hasta que alcancen los 100 kg de peso a una edad de 6-7 meses, con una conversión alimenticia de aproximadamente 3.5 kg de

alimento por cada kg de peso vivo ganado, lo que resulta atractivo desde el punto de vista económico (Germán, et al, 2005).

2.1.2. Manejo del parto y de los lechones

Se recomienda que 3 ó 4 días antes del parto, la marrana sea aislada del resto de las demás marranas, siendo importante que realice un moderado ejercicio. Antes del traslado al lugar de parición la marrana deber ser bañada con agua y jabón, y es necesario limpiar el albergue para reducir las posibilidades de desinfección; además de preparar la cama que aloja a los lechones (Mendel *et al*, 2009).

Los porcinos al momento de su nacimiento presentan niveles de temperatura corporal similares a la temperatura del ambiente en el que se encuentran. Por tal razón, al nacer en un ambiente cuya temperatura está por debajo de los 32 a 35 °C, se ven obligados a quemar energía adicional para mantenerse calientes, por lo cual dejan de crecer, consumiendo rápidamente sus reservas energéticas, lo cual pone en riesgo su vida, por lo que es necesario suministrarles calor por medio de las pantallas calentadas por combustión del biogás (Mendel *et al*, 2009).

Por otra parte, hay que asegurarse de que cada lechón reciba su ración de calostro, el cual presenta altos niveles de inmunoglobulinas, que son absorbidas directamente por el lechón durante las primeras horas de vida. Como el sistema inmune del lechón no se desarrolla plenamente hasta que tiene de 3 a 4 semanas de edad, el calostro es la única protección con que cuenta el recién nacido.

Una buena alternativa para garantizar una repartición equitativa de calostro para los lechones, es retirarlos inmediatamente después de nacer y colocarlos en una caja o cama con calor adicional, hasta que haya nacido toda la camada, con lo cual se evita que los lechones se enfríen y permite que todos tengan igual acceso a la ubre de la madre, de manera que los últimos en nacer no estén en desventaja; además, es más fácil para el encargado ayudar a que los lechones establezcan turnos de amamantamiento y evita que dos de ellos se peleen por el mismo pezón (Mendel et al, 2009).

Debido a que en las explotaciones porcinas es normal que algunas marranas tengan camadas pequeñas, es conveniente la asignación de madres nodrizas a los lechones adicionales provenientes de camadas más numerosas, ya que de esta forma se asegura una mayor supervivencia y desarrollo de los porcinos. En este proceso, se recomienda que los lechones que se transfieran no tengan más de 3 días de edad y que la marrana nodriza no lleve más de 24 horas de iniciada la lactancia.

Dentro del manejo técnico que se realiza a los lechones al momento de su nacimiento está el pesaje, marcaje de las orejas para su identificación y corte de ombligo. En el primer día de su nacimiento, se efectúa la limpieza de mucosidades, corte y desinfección de ombligo, corte de cola y descolmillado así como la identificación de cada lechón. Al tercer día se administra el hierro en una dosis de 2 cc vía intramuscular (Mendel *et al.*, 2009).

2.1.3. Destete

El destete se realiza a los 21 días después de nacidos los lechones. La separación debe ser completa y definitiva,

preferentemente sin que se dé la oportunidad de que los lechones oigan o vean a su madre. La alimentación de la madre disminuye unos cuantos días antes de la separación y posteriormente será más voluminosa por espacio de varios días hasta que la ubre esté seca. Durante este tiempo se debe de registrar el peso de los lechones (Wang, 1999)

Al finalizar esta etapa, los lechones se trasladan a un área de piso de plástico elevado para brindarles mejores condiciones e higiene, donde están por espacio de 6 semanas. Posteriormente, son trasladados al área de finalización en donde están confinados hasta que alcancen el peso de mercado.

A los 45 días de edad se recomienda realizar la vacunación contra el cólera porcino, a razón de 2 cc, vía intramuscular y a los 56 días hacer otro pesaje, además de una administración de vermífugo contra parásitos internos a la marrana y lechones (Wang, 1999)

2.1.4. Manejo durante la lactancia

Las necesidades nutricionales de la marrana durante el período de lactancia, son más estrictas que las que presenta durante el período de gestación. Así, los requerimientos de proteína de alta calidad y vitaminas con complejo B son mayores a causa de la inexistencia en el porcino del proceso de síntesis bacteriana que se da en los rumiantes (Wang, 1999).

Una marrana produce diariamente de 2 a 5.5 litros de leche, la cual es muy rica en nutrientes, y especialmente en grasa. Por ello las marranas en lactación necesitan abundante cantidad de

fuentes alimenticias que contengan proteínas, calcio, fósforo y vitaminas en proporciones elevadas.

Es necesario que en el período de lactación los lechones reciban una provisión adecuada de leche, pues en ninguna otra etapa de su vida lograrán aumentos de peso tan económicos. La marrana que amamanta debe recibir una cantidad abundante de alimento alrededor de 4 a 6 Kg. diarios (Wang, 1999).

2.1.5. Nutrición y alimentación de los lechones.

La alimentación del lechón recién destetado, es uno de los aspectos más críticos en las explotaciones porcinas por lo que el programa de alimentación que se desarrolle, tendrá un efecto significativo sobre los rendimientos futuros de los porcinos.

La alimentación que se suministre al lechón debe ser excelente y minimizar el estrés al destete, permitiendo al lechón que es removido de su madre en un estado temprano de su vida, poder desarrollarse adecuadamente en su nuevo ambiente (Roppa, 2004).

Es importante considerar que el lechón naturalmente a esa edad es inmaduro y vulnerable y que recibe alimentación y protección de la madre. Además, experimenta cambios fisiológicos, que se presentan en un determinado orden y que no pueden acelerarse.

En un programa de alimentación del lechón al destete es necesario considerar varios factores como son la edad al destete, el estado fisiológico del lechón, el desarrollo morfológico del sistema gastrointestinal, el sistema inmune gastrointestinal, el comportamiento del porcino, los componentes nutricionales en la dieta, los requerimientos de nutrimentos, los ingredientes

presentes en las dietas y las mismas estrategias de alimentación (Roppa, 2004).

a) Las dificultades digestivas de los Lechones en los primeros 30 días de vida (Roppa, 2004)

La leche de las marranas solo cubre las necesidades de energía durante la primera semana de vida. Esto ocurre porque los lechones modernos poseen un gran potencial genético de aumento de su peso y multiplican su peso al nacer (1,4 Kg.) veinte veces hasta los 70 días de edad. Esta es la llamada fase de alimento acelerado, donde las exigencias, las necesidades energéticas deben ser atendidas en complemento por las raciones pre-iniciales. Para mejor entender los motivos de la difícil adaptación a estas raciones, es importante conocer un poco más sobre cómo se hace la digestión de los alimentos en el inmaduro sistema digestivo de los lechones.

La Primera fase de la digestión ocurre en el estómago, donde se producen el Ácido Clorhídrico y la Pepsina (enzima responsable por la digestión de las Proteínas y que se forma a partir del Pepsinógeno). Al inicio, la producción de estas dos sustancias es pequeña, pero evoluciona gradualmente con el pasar del tiempo hasta el punto de llegar a cantidades satisfactorias en la época del destete. El problema es que las funciones de digestión de estas sustancias solo son eficientes cuando el pH estomacal llega a valores inferiores a 2. En este pH, el Ácido Clorhídrico transforma el Pepsinógeno en Pepsina. Si no hay producción de Pepsina, no ocurrirá la primera digestión de las Proteínas y ellas pasaran intactas al intestino Delgado. Durante la lactación, no hay necesidad de mucho Ácido Clorhídrico, pues los lechones consumen pequeñas cantidades de leche muy digerible, varias veces al día. Además, la leche posee alto tenor de lactosa y

favorece el crecimiento de bacterias llamadas lactobacilos que producen grande cantidad de ácido y disminuye naturalmente el pH estomacal, inhibiendo la producción de Ácido Clorhídrico.

Al destete, el lechón tiene dificultad en mantener el pH bajo para una eficiente producción de pepsina, pues hay una disminución en la flora de lactobacilos y tarda un cierto tiempo para desarrollar una producción suficiente de Ácido Clorhídrico. Por ese motivo se añaden Ácidos Orgánicos a las raciones pre iniciales, pues auxilian en la disminución del pH en este momento en que el lechón tiene dificultad de producir naturalmente el Ácido Clorhídrico en su estómago. La disminución pH estomacal es importante también para disminuir el crecimiento de bacterias patógenas como la E. coli, ya que ellas no son capaces de sobrevivir con un pH ácido. La cantidad de ácido clorhídrico producido en el estómago o que se deba añadir a la ración bajo la forma de ácidos orgánicos (A. fumárico, cítrico, etc.) depende de la capacidad taponante de los ingredientes que hacen parte de la ración.

Existen ingredientes, tales como leche en polvo, suero de leche, calcáreo, etc. que tienen la capacidad de neutralizar los ácidos y dificultan la obtención de un pH por debajo de 2. No obstante, como son esenciales en la elaboración de las dietas preiniciales, cabe al nutricionista incluirlos en combinación con los ácidos orgánicos de manera que la capacidad taponante de la ración final no sea perjudicial a la disminución del pH estomacal.

La segunda fase de la digestión ocurre en el intestino delgado, donde se mezcla el alimento predigerido que vino del estómago con las secreciones del propio intestino, del hígado y del páncreas. La deficiencia del aumento de peso en los lechones

se asocia positivamente a la largo de su intestino delgado, pues cuanto más largo, mayor será su área de absorción. Un lechón de 3 kg. de peso corporal tiene un intestino delgado con una superficie de absorción correspondiente a un área de 114 m², o sea, casi media cancha de tenis. La superficie de la mucosa intestinal es formada por innumerables vellosidades que parecen proyecciones con la forma de dedos y que aumentan el área de la superficie para la absorción de alimentos. Cuanto mayor el tamaño de las vellosidades, mayor es la capacidad de absorción de los alimentos, pues en los bordes se producen varias enzimas digestivas (maltosa, lactosa, sacarosa y peptidasa) y a través de ellas se transportan los nutrientes al interior del organismo. El tamaño de las vellosidades es mayor en los recién nacidos y disminuye gradualmente durante la lactación. No obstante, la mayor reducción ocurre con el destete. El destete afecta seriamente a la estructura de las vellosidades intestinales, disminuyendo su tamaño en hasta 63% en los primeros días. Con esto queda drásticamente comprometida la digestión y absorción de los alimentos. El bajo consumo y el cambio a una dieta diferente (ración seca a base de cereales) son los principales factores que contribuyen a esta abrupta disminución del tamaño de las vellosidades.

Por este motivo las raciones pre iniciales deben elaborarse con ingredientes muy digeribles y de fácil absorción, para disminuir al máximo el efecto de esta alteración. El hígado y el páncreas contribuyen a la digestión de los alimentos produciendo enzimas digestivas. El hígado produce la bilis, que es necesaria para la emulsificación de las grasas. El páncreas produce los jugos pancreáticos que poseen enzimas que digieren el almidón (carbohidratos), las proteínas (tripsina y quimiotripsina) y las grasas (lipasas). Un lechón de 5 semanas de edad produce

medio litro de jugo pancreático por día. La producción es prácticamente constante durante la lactancia, pero disminuye al destete debido a la caída de consumo de alimentos. Por esto, si estimulamos el consumo inmediatamente después del destete, contribuiremos para una mayor producción de las enzimas digestivas del páncreas.

b) Principales medidas para mejorar el desempeño de los lechones después del destete (Roppa, 2004)

- **Estimular el consumo de ración antes del destete.** El consumo de ración en la maternidad es muy pequeño los primeros 12 días de edad, sin embargo volúmenes considerables ya pueden notarse alrededor de los 17 días. Próximo al destete, a los 21 días, el consumo llega a ser de 100 a 200 gr. por lechón.
- **Cuidado con el peso del Lechón al destete:** En la práctica, se aconseja a no destetar lechones con menos de 6 Kg de peso, cuando el destete se realice a los 21 días de edad. Los lechones que aun no hayan llegado a ese peso deben ser dejados por más tiempo con la madre o colocados con una nodriza, o con libre acceso a sustitutos de la leche.
- **Proporcionar Raciones de alta digestibilidad y palatabilidad:** Para estimular el consumo de ración en esta fase es muy importante que la ración tenga una gran palatabilidad, que siempre se ofrezca en pequeñas cantidades varias veces al día y que sea elaborada a base de ingredientes muy digeribles (Maíz precocido, Soja extrusada, Suero de Leche, Plasma, Leche en Polvo, Aminoácidos sintéticos, etc.

- **Proporcionar una temperatura adecuada después del destete:** La temperatura ideal para los lechones en la primera semana después del destete es de 28 a 30° Celsius. Para cada semana que pasa, se puede disminuir la temperatura en 2° hasta llegar a los 22°. En esta temperatura el lechón posee condiciones ambientales para no gastar energía del alimento para su propia manutención.
- **Alimentar los lechones en grupo y con frecuencia:** Los lechones prefieren comer en grupos en vez de aisladamente. Por este motivo es importante tener suficiente número de posiciones en el comedero para alimentar todos los lechones de una sola vez. Las raciones deben ser frecuentes (y en pequeñas cantidades) y servidas a cada 1,5 a 2 horas.
- **Proporcionar agua fresca y limpia sin límites:** Cuanto mayor es el consumo de agua, mayor es el consumo de ración y, en consecuencia, el aumento de peso. Un lechón de 14 días consume de 50 a 70 ml de agua por día, que es aproximadamente 10% del total de leche que mama por día (500 a 700 ml).
- **El Uso de Substituto de la Leche:** Los substitutivos de la leche son una manera práctica y eficiente de facilitar el cambio de la leche materna por una ración seca, dando tiempo para el completo desarrollo del sistema digestivo de los lechones.
- **Mojar la Ración Durante la Primera Semana Después del Destete:** El uso de la ración mojada después del destete, ha

proporcionado mejores tasas de consumo de ración y de crecimiento cuando comparada con raciones secas.

En estos últimos años ha habido un gran interés por el uso de nuevos productos en la alimentación de los porcinos, tales como los probióticos y las enzimas. Los probióticos muestran un potencial para substituir los antibióticos y las enzimas para mejorar la digestibilidad de la ración. Pero el uso de estas nuevas técnicas tiene su aplicación limitada en las raciones servidas bajo la forma seca, porque ellas no proporcionan un ambiente adecuado para los probióticos y en ellos las enzimas no tienen oportunidad de actuar de mejor forma sobre el sustrato. El medio líquido proporciona mejores condiciones para la acción biológica de los probióticos y de las enzimas. Sabemos que las raciones líquidas desarrollan con mayor facilidad los procesos indeseables de fermentación y el desafío actual es el de aprender a controlar estos procesos, para permitir el desarrollo de esta técnica, que mucho contribuirá para una mejor producción de porcinos (Roppa, 2004).

2.1.6. Manejo de las fases en los lechones

Las estrategias de alimentación son las diferentes formas que se emplean para alimentar al lechón en la etapa pos destete y que cumplan los objetivos para alcanzar un máximo crecimiento y evitar el problema conocido como “caída de destete”. Un programa de estrategias de alimentación debe cumplir los siguientes objetivos.

- Maximizar el consumo de alimento para aprovechar la eficiente ganancia de peso de la etapa.
- Que la composición de la dieta satisfaga el requerimiento de nutrimentos.
- Proveer una transición leve de una dieta líquida a una sólida.

La mejor estrategia de alimentación del lechón después del destete es mediante el sistema de fases. Este sistema permite al lechón ir desarrollando su sistema digestivo y utilizar en forma más eficiente los alimentos. Además, ayuda a prevenir el problema de la "caída del destete". Existen numerosos sistemas de alimentación, los cuales se dividen en 2, 3 ó 4 fases.

La alimentación por fases se define como un sistema que utiliza diferentes tipos de dietas, por períodos cortos de tiempo, para llenar en la forma más exacta los requerimientos nutricionales de los porcinos. Cuando se suministra un solo tipo de dieta por un período largo no se satisfacen los requerimientos del lechón pequeño y se sobre satisface los del lechón mayor.

Con un sistema de fases el porcicultor puede evitar los bajos o sobre consumos y hacer un programa de alimentación más económico. Dado que el lechón sufre cambios dramáticos en su sistema digestivo durante la etapa de iniciación, debemos igualar el requerimiento de nutrimentos con la capacidad digestiva del lechón. Las dietas para la alimentación en fases son de alto costo, pero los animales consumen poco y produce una excelente eficiencia en la utilización de los alimentos (Holden, 1995 citado por Campabadal y Navarro, 2009).

Tabla Nº 1

Consumo total de alimento y % total del consumo para alimentación en fases.

Fases	Consumo total (kg)	% del consumo total
I	1.80	0.50
II	4.10	1.10
III	9.10	2.50
IV	21.80	5.90
Total	36.80	10.0

Fase I (2.5-5.5 kg). Fase II (5.5-8.2 kg). Fase III (8.2-13.6kg). Fase IV (13.6-25.0 kg).
Fuente: Campabadal y Navarro, 2009

Existen diferentes clasificaciones para fases de alimentación. La Universidad Estatal de Iowa (Holden, 1995 citado por Campabadal y Navarro, 2009) recomienda utilizar 4 fases de alimentación. La división por pesos de las fases y los rendimientos productivos se observan en el siguiente cuadro:

Tabla Nº 2

Rendimientos esperados de lechones alimentados por un sistema de cuatro fases

Parámetros (kg)	Fases de alimentación			
	I	II	III	IV
Ganancia total	2.70	2.70	5.50	11.40
Ganancia diaria	0.180	0.227	0.340	0.545
Conversión	1.20	1.50	1.70	1.90
Consumo total	3.20	4.10	9.10	21.80
Consumo diario	0.227	0.363	0.590	1.045
Tiempo (días)	15	15	16	21

Fase I (2.7-5.5 kg). Fase II (5.5-8.2 kg). Fase III (8.2-13.6kg). Fase IV (13.6-25.0 kg)
Fuente: Campabadal y Navarro, 2009

Tabla Nº 3

Rendimientos esperados de lechones alimentados por un sistema de tres fases

Pesos (kg)	Consumo total (kg)	Alimento/Ganancia
Fase I (5.50-6.80)	1.82	1.10
Fase II (6.80-11.40)	6.80	1.50
Fase II (11.40-22.70)	22.70	2.00

Fuente: Campabadal y Navarro, 2009

2.2 El plasma porcino

2.2.1 Características generales

El plasma porcino deshidratado, es una nueva fuente de proteína que se ha utilizado extensamente para complementar las proteínas de los cereales. Para la obtención de este producto, se evita la coagulación de la sangre mediante la utilización de citrato de sodio y luego se almacena en tanques refrigerados.

La fracción del plasma es separada de las células sanguíneas mediante un proceso de centrifugación, para luego ser deshidratada por medio de un sistema de atomización. El plasma deshidratado contiene 70% de proteína proveniente de albúminas y globulinas.

En general, los rendimientos de los lechones se han aumentado por el uso de este producto en comparación con proteínas de origen de soya y ha producido similares o mejores rendimientos cuando se compara con proteínas de origen lácteo. Su principal efecto es que estimula el consumo de alimento en el lechón recién destetado (Medel et al, 2009).

También se ha utilizado como fuente de inmunoglobulinas para el lechón recién nacido y reductor del problema de diarreas (Rojas et al. 1994). Sin embargo, el valor nutritivo y económico del plasma porcino como agente con propiedades inmunológicas, dependerá del nivel que el porcino ha sido expuesto a los antígenos. El nivel de utilización varía de 5 a 10% en las primeras cuatro semanas post destete.

El nivel de inclusión y el tiempo de administración óptimo dependen del manejo y de la sanidad de los animales. Se recomiendan entre un 5 y un 10% de plasma animal en el caso de destetes muy precoces (a 7 ó 14 d) hasta un peso aproximado del lechón de 5 kg, y entre un 2 y un 3% en el pienso de fase I hasta que el lechón alcanza 7 kg. En el caso de destetar a los 21 d, estos autores recomiendan la inclusión de entre 5 y 8% hasta que el lechón alcanza 7 kg. Si la cantidad de pienso con plasma suministrado por lechón es muy pequeña, se abaratan los costes, pero los resultados no son los esperados. Si es excesivo, encarece el precio y es antieconómico (Medel et al, 2009).

2.2.2 Valor nutritivo

Tabla Nº 4
Valor nutritivo del plasma porcino

NUTRIENTES	%
Materia seca	92.00
Proteína	78.00
Grasa	5.60
Calcio	0.13
Fósforo	1.45
Lisina	6.80
Triptófano	1.45
Treonina	4.55
Metionina + Cistina	3.08
Energía metabolizable	3872

Fuente: Mendel et al (2009)

2.3 Levadura hidrolizada

2.3.1 Características generales

La pared celular de la levadura está constituida por cadenas largas de polisacáridos y es considerablemente resistente a la digestión. Para romper estas estructuras de la pared celular es necesario realizar una hidrólisis y activar algunas de las funciones de la levadura. Los métodos y condiciones del proceso influyen sobre el grado de hidrólisis y la eficacia del producto final. Por lo tanto, la capacidad de un producto basado en levaduras para prevenir el ataque de E.coli o para estimular la inmunidad está muy relacionada con el proceso de hidrólisis (Vuorenmaa 2004). La combinación del extracto y la pared de la levadura parece ser más eficaz que la pared celular por sí sola.

2.3.2 Modo de acción

Los mecanismos de acción de los beneficios de la suplementación de levaduras en especies no rumiantes son la estimulación del borde de cepillo disacárido, los efectos anti adhesivos contra patógenos, la estimulación de una inmunidad no específica, la inhibición de la actividad de las toxinas y el efecto antagonista contra microorganismos patógenos.

Estimulación de las disacarasa del borde de cepillo

Buts y colaboradores (1986) citado por Bazay (2010) demostraron que la ingestión oral de *S. cerevisiae* por humanos voluntarios y ratas destetadas resultó en un marcado incremento específico y total de la actividad disacáridasa de la membrana del borde en cepillo, incluyendo sacarasa, lactasa y maltasa. Este efecto puede resultar interesante si se tiene en cuenta que algunas diarreas están asociadas con una disminución de la actividad disacaridasa. Buts et al., (1994) citados por Bazay (2010) concluyen que el incremento de

la actividad de la disacaridasa podría ser mediada por un reconocimiento endoluminal de poliaminas (spermina y spermidina) producido por levaduras vivas

Propiedades antiadhesivas

La adhesión de los patógenos de la pared celular de las levaduras induce un efecto protector, ya que el complejo levadura/patógeno es luego rápidamente eliminado por el tracto digestivo. La competencia entre levaduras y patógenos por adherirse a células intestinales puede ayudar a explicar el efecto benéfico de las levaduras debido a que la adhesión es crucial para la expresión de efectos protectivos.

Estimulación de la inmunidad

El mecanismo de respuesta ante estímulos inflamatorios ha sido caracterizado e involucra un glucano receptor específico el cual es presentado por leucocitos de sangre periférica y macrófagos extravasculares. La activación de este glucano receptor estimula la amplificación de las defensas del hospedero, las cuales involucran una cascada de interacción primaria derivada por macrófagos como citokinas (Cuaron, 1999 citado por Bazay, 2010).

Inhibición de la acción de toxinas

Se ha mostrado un efecto protector de *Saccharomyces cerevisiae* contra *Salmonella typhimurium* y *Shigella flexneri* en ratones. El efecto protector puede no estar relacionado a la reducción de la población bacteriana de gérmenes patógenos en el intestino, sino más bien a la reducción de la cantidad disponible de toxinas secretadas por patógenos. Generalmente las toxinas se unen a receptores específicos en las células del epitelio intestinal e inducen cambios,

resultando en una pérdida de agua y electrolitos (Lázaro *et al.*, 2005 citado po Bazay 2010)

El contenido de proteínas de la levadura es el elemento nutricional más importante y se las ha llamado proteínas unicelulares. Tal vez el nombre más apropiado sería BIOMASA MICROBIANA. Al ingerirse las proteínas de la levadura se liberan a nivel intestinal las envolturas celulares por acción de las enzimas digestivas, siendo hidrolizadas a aminoácidos, que luego son reconstituidos para formar enzimas y otros compuestos nitrogenados necesarios para la vida. Se observa que las levaduras contienen todos los aminoácidos considerados esenciales por la OMS y la FAO (Informe 522 de 1973). Las proteínas de la levadura presentan elevado contenido de lisina, de ahí su utilidad para combinarla con las proteínas de los cereales que generalmente carecen de ella; además son abundantes en isoleucina y treonina. Debe destacarse que contiene niveles menores de metionina y cisteína, aminoácidos azufrados que se hallan en mayor cantidad en las proteínas de origen animal. Del total de las proteínas debe tenerse en cuenta que el 6-8% se halla compuesto por ácidos nucleicos. Las diferencias comparativas observadas son fácilmente compensadas con una dieta mixta.

2.4. Antecedentes de investigación.

2.4.1. Uso del plasma porcino en la alimentación de lechones

El plasma animal secado por spray ha sido la materia prima con un mayor impacto en la alimentación de lechones de los últimos años. Su inclusión en las dietas de Fase I es incuestionable y su uso ha crecido de forma espectacular. No se sabe exactamente su modo de acción (Gatnau *et al.*, 1995; Rodas *et al.*, 1995) aunque probablemente esté relacionado, al menos en parte, con

el suministro de inmunidad a través de las inmunoglobulinas activas que contienen (Gatnau et al., 1989). Weaver et al. (1995) en un resumen de 35 trabajos estimaron que la inclusión de SDAP supuso un incremento del 39% en el crecimiento, del 32% en el consumo y del 5,4% en la conversión del alimento en la fase post-destete. Asimismo, Gatnau et al. (1995) señalan en un resumen de 23 pruebas que la inclusión de SDAP mejoraba el crecimiento y el consumo en un 40 y un 29%, respectivamente.

En cualquier caso, su inclusión viene limitado por su alto costo (puede incrementar el precio del pienso entre 0.12 – 0.20 \$/kg) y su eficacia dependerá de la edad de destete, del estado sanitario de los animales, del tiempo de aplicación y de la composición de la dieta.

Moretó y colaboradores (2008) reportaron las siguientes acciones en el uso del plasma atomizado, a nivel intestinal: Interacción antígeno-anticuerpo en la luz intestinal, actividad antibacteriana y antivírica, mejora en la cicatrización/reparación de tejido dañado, mejora la respuesta inmune inflamatoria, permite que la energía y nutrientes de la dieta ser utilizados para funciones productivas en lugar de para mantener el sistema inmune activado y mejora la eficiencia de la respuesta inmune en caso de desafíos patogénicos.

Los mismos autores, en cuanto a la respuesta inmune inflamatoria, aclararon que: reduce la sobre estimulación de la respuesta inflamatoria, aumenta la respuesta anti-inflamatoria, mejora la absorción de glucosa, mantiene las proteínas de unión

celular a nivel de células de la mucosa y mantiene la función/integridad de barrera intestinal.

Coffey y Cromwell (2001) reportaron mejoras de 25% en las ganancias de peso vivo, mejoras del 21% en el consumo de alimentos y mejoras de 4% en la conversión alimenticias de lechones alimentados con plasma.

Torrallardona (2010) realizó un metaanálisis sobre la utilización de plasma porcino en lechones recién destetados, en 43 publicaciones y 1200 lechones. Los reportes señalan mejoras variables en la ganancia diaria de peso dependiendo de la fuente proteica reemplazada. Los reportes señalan, por ejemplo, mejoras de 25 gramos al reemplazar la harina de pescado, 75 gramos frente a la harina de sangre, 20 gramos frente al suero de leche, 50 gramos en comparación a la torta de soya, etc. En lechones de 0 a 14 días post destete.

Núria (2009) evaluó diferentes sustancias naturales en lechones destetados, reportando mejoras en las ganancias de peso vivo de 22%, en el consumo de 12% y en la conversión alimenticia de 10% en lechones de 0 a 28 días post destete. Asimismo, usando pared celular de levadura, para los mismos parámetros encontró mejoras de 0%, 6% y -6%, respectivamente.

Russell et al (2010) evaluaron el plasma porcino en dos diferentes niveles de inclusión y lo compararon con nucleótidos en lechones destetados. Usaron niveles de 0, 2.5, 5% de plasma y 5% de nucleótidos, en base a igual contenido proteico. Como

Conclusiones de su trabajo encontraron que bajos niveles de inclusión de plasma (2.5%) resultaron en una “pérdida” del efecto plasma. Los niveles tradicionales de inclusión de plasma (5%) mejoraron los parámetros productivos durante la fase de destete. Los nucleótidos de levadura no mejoraron los rendimientos de lechones destetados y no deberían utilizarse para reemplazar plasma.

Morés et al (2007) usaron plasma en la prevención de la circovirus porcina. Se reportó que con plasma mejoró la ganancia de peso vivo, disminuyó la conversión alimenticia, disminuyó la mortalidad.

Lallés et al (2009) estudiaron sustancias bioactivas sobre el tracto gastrointestinal y rendimiento de lechones, y concluyen que ha quedado claro que la suplementación de la dieta con proteínas plasmáticas es probablemente la mejor manera de prevenir los trastornos intestinales después del destete, siempre que sea de alta calidad higiénica.

2.4.2. Uso de levaduras en la alimentación de porcinos

La adición de productos basados en levaduras inactivadas y levaduras vivas en la alimentación de lechones ha ganado un interés creciente, sobretodo en Europa que se está preparando para la prohibición de los promotores de crecimiento antibióticos (AGP) y por la presión que aumenta en todas partes para disminuir o cesar en el uso de los AGP. Sin embargo, existen grandes diferencias entre las cepas, composición y estructura de estos productos basados en levaduras y en su efecto sobre la salud y productividad de los animales.

Los resultados dependen del método de procesado. La capacidad de un producto basado en levaduras para prevenir la colonización por parte de E.coli de la pared intestinal del lechón y para estimular su inmunidad está muy relacionada con la forma en que se ha realizado la hidrólisis. Esta hidrólisis debe romper las estructuras de la pared celular y activar algunas de las funciones de la levadura.

Las consecuencias prácticas de estas diferencias han sido ilustradas mediante una prueba realizada en la universidad de Justus-Liebig en Alemania, comparando varios productos basados en levaduras a través de su habilidad para captar (y por lo tanto inactivar) cepas enterotóxicas de E.coli. Todas las cepas estudiadas han sido captadas de forma significativa por formas comerciales de levaduras de cerveza hidrolizadas.

En la mayoría de los casos, la diferencia con respecto a otros productos basados en levaduras fue también significativa.

Esta misma levadura de cerveza hidrolizada (comercializada por Suomen Rehu como Progut) ha demostrado en una investigación realizada por la universidad de Veterinaria de Hannover en Alemania, que es capaz de proteger el tejido intestinal de la infección por E.coli mientras que un producto de la competencia basado en la pared celular de la levadura no tuvo ningún efecto.

Estudios realizados en Finlandia han demostrado que este producto mantiene la inmunidad natural del intestino, aumenta la relación bifidobacteria / enterobacteria y estabiliza la microflora intestinal durante los periodos de producción críticos.

Es posible usar levaduras como Sc47 para prevenir o tratar diarreas como la ocasionada por *Isosporasuis*, en el área de lactancia o destetes y poder evitar pérdidas económicas así como ser predisponente de otros padecimientos entéricos. Puede ser una opción para el tratamiento de problemas entéricos sin el uso de medicamentos (Trujano, 2008).

En una prueba dirigida por la Universidad de Justus-Liebig, en Giessen, se estudió la capacidad de varios productos basados en levaduras para captar cepas de *E.coli* enterotóxica con diferentes tipos de fimbrias. Varios de estos productos se co-incubaron con la bacteria *E.coli* a 37 °C y tras una hora, la suspensión se centrifugó para determinar el número de bacterias que aparecían en el sobrenadante y que por lo tanto no habían sido captadas por el producto. El conteo de *E.coli* con las levaduras de cerveza hidrolizadas fue en todos los casos el menor, mostrando que todas las cepas de *E.coli* estudiadas se adherían a este producto de una forma más evidente (Bauerfeind et al. 2004 citados por Schrama et al, 2005). En la mayoría de los casos, la diferencia con respecto a otros productos basados en levaduras fue también significativa ($<0,029$).

En una prueba *in vitro* utilizando el sistema de las Cámaras Ussing en La Veterinary High Scholl en Hannover se puso de manifiesto que la levadura de cerveza hidrolizada (Progut™) fue capaz de proteger el tejido intestinal frente a una infección por *E.coli* mientras que un producto de la competencia basado en la pared celular de la levadura no tuvo ningún efecto (Breves 2004 citado Schrama et al, 2005). Una prueba adicional, *in vivo*, con lechones infectados por *E.coli* dio resultados similares.

Se estudió el efecto del producto basado en levadura de cerveza hidrolizada en la diarrea post-destete, la ganancia de peso y el I.C en lechones , en una prueba dirigida en el Instituto Danés de las Ciencias Agrícolas (Foulum, 2004 citado por . Schrama et al, 2005)

La adición de producto basado en levadura de cerveza hidrolizada (LCH) en el pienso disminuyó significativamente la gravedad de las diarreas ($F_{2,17}=9.16$; $P<0.01$) durante los días 2-6 tras el destete comparado con los lechones del grupo control (figura 2). El efecto fue evidente en ambos grupos control y en los lechones expuestos a E.coli (Jense et al 2005). Un grado 3 de diarrea en los lechones se consideró una diarrea clínica. A estos lechones se les consideró un índice 1 y a los lechones sanos, un índice 0. Al calcular una media para los días de diarrea en los diferentes grupos de tratamiento se observó una reducción significativa de los días de diarrea en los grupos LCH comparado con el grupo control (figura 3). Los lechones del grupo PSP tuvieron 1/3 de riesgo de DPD (diarrea post-destete) y los lechones del grupo PP 1/4 de riesgo de DPD con respecto al grupo de lechones del control. La conversión alimenticia (CA) varió entre los grupos de tratamiento ($F_{2,16}=2.85$, $P=0.0874$) siendo significativamente más bajo en el grupo de LCH para marranas y lechones comparado con el control. La adición de levadura de cerveza hidrolizada en el pienso no influyó en la ganancia de peso en el grupo de lechones sanos que no padecieron DPD

En un centro de investigación privado en Francia, se estudió la eficacia de una levadura de cerveza hidrolizada (LCH) en comparación con un control positivo (40 ppm de Avilamicina) y un

control negativo. En las dietas de destete de los 21 a los 42 días, se adicionó un 0,3%, 0,2% o 0,1% de LCH seguido de un 0,1%, 0,1% o 0,07 % de LCH en la dieta estándar del día 42 al día 70, respectivamente. Al inicio de la prueba, 240 lechones fueron divididos en tratamientos en función del sexo y del peso inicial. Un tratamiento fue dividido en 6 réplicas y para conseguir un ambiente “infectivo”, las cuadras y los sistemas de bebida no fueron limpiados ni desinfectados tras la estancia del grupo anterior (Vuorenmaa, 2004)

Durante la duración total de la prueba, el crecimiento y la conversión alimenticia (CA) en el grupo con un 0,2 % / 0,1 % de PG en el pienso, fueron significativamente mejores que el control negativo (tabla 2). También los lechones en el grupo con un 0,3 % / 0,1 % de LCH transformaron numéricamente mejor que el control negativo pero las diferencias no fueron estadísticamente significativas. En base a la ingestión de LCH diaria y a los resultados en transformación, se calculó una dosis óptima de levadura de cerveza hidrolizada entre 0,9 – 1,0 g /lechón/día (figura 4). Estas dosis corresponden al % de producto desde el día 21 al día 42 de edad y al 0,1 % desde el día 42 al día 70 de edad (Vuorenmaa, 2004).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

a) Localización espacial

La investigación se realizó en el pueblo tradicional de La Pampa, Distrito de Socabaya. Provincia y Departamento de Arequipa.

LIMITES GEOGRÁFICOS

- Norte: Distrito de José Luis Bustamante y Rivero
 Oeste: Con el distrito de Hunter y la cadena de cerros que sigue de sur a norte.
 Este: Con los distritos de Mollebaya, Characato y Sabandía
 Sur: Distrito de Yarabamba.

UBICACIÓN GEOGRÁFICA:

- ✓ Latitud sur: 16° 27 ' 51"
- ✓ Longitud oeste: 1° 31 ' 40"

CARACTERÍSTICAS

- ✓ ALTITUD: 2300 m.s.n.m.
- ✓ TEMPERATURA PROMEDIO: 15.8°
- ✓ HUMEDAD RELATIVA: 27% – 70%

Fuente: SENAMHI (2008)

El distrito de **Socabaya** es un pequeño valle circundado de cerros rocosos de una altura Media que son ramales de la cadena de cerros llamada Calera (Cerro Grande, Las Caseras, Carnavales, Pillu). Está ubicada al Sur Oeste de la Ciudad de Arequipa a una distancia de 12 km. del centro de La ciudad

b) Localización temporal

El trabajo de investigación se realizó entre los meses de diciembre del 2012 a abril del 2013.

3.1.2. Material biológico

Se utilizaron 95 lechones procedentes de 9 camadas, cruces comerciales para fines cárnicos.

3.1.3. Insumos experimentales

a) Plasma porcino:

El plasma porcino AP920 usado es un producto proteico, compuesto de proteínas de albúmina y globulina, cuyas características han sido preservadas. AP920 es una fuente de proteína de alta calidad con numerosas aplicaciones. Producto no apto para consumo humano; para uso animal exclusivamente.

El plasma porcino AP920 contiene un mínimo de 78% de proteína cruda, 0.5% de fibra cruda como máximo, 0.3% de grasa como mínimo, 10% de cenizas como mínimo.

De apariencia es un polvo de color uniforme desde blanco a beige o hasta café, el color finalmente no afecta el comportamiento del producto.

b) Hilyses:

Levadura enriquecida de enzimas. Este producto se obtiene de la fermentación de una cepa específica de *Saccharomyces cerevisiae*. El rompimiento celular favorece la liberación de ácidos nucleicos que posteriormente son digeridos por medio de un tecnología propia en nucleótidos y nucleosidos libres que son absorbidos adecuadamente por los animales. Algunos tejidos como la célula de la mucosa intestinal, del hígado, de la medula ósea, de la sangre y del cerebro, tienen una capacidad limitada de sintetizar los nucleótidos a través de vía de nono. Estos tejidos son dependientes de un camino difícil, para lo cual es vital el desarrollo de una nutrición rica en nucleótidos libres.

3.1.4. Materiales y equipos de campo

- Hojas de Registro de Lechones
- Hojas de Registro de Marranas
- Hojas de Registros de los diferentes tratamientos
- Lapiceros
- Corrector
- Guantes
- Marcador en barra
- Calculadora
- Desinfectante
- Botas
- Mameluco
- Balanza digital con un gramo de sensibilidad
- Mochila de fumigar
- Ficha de apunte de anotaciones
- Computadora

3.1.5 Instalaciones

Se usaron corrales de maternidad, acondicionados con casetas para la protección de la camada, así también, comederos y bebederos, tanto para las marranas como para los lechones.

Las casetas estuvieron provistas de fuentes de calefacción. Asimismo, se dispuso de cortinas para en el mejor control de la temperatura, para los lechones y para la marrana.

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo

a) Población

10 camadas entre los meses de diciembre a enero, en la granja donde se ejecutó la investigación.

b) Tamaño de la muestra

Se utilizaron 9 camadas de lechones, de cruces comerciales

c) Procedimientos de muestreo

Fueron utilizadas todas las camadas de cruces comerciales

3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio

Las unidades de estudio la constituyeron cada uno de los lechones en crecimiento.

Para la asignación de los tratamientos, se formaron tres grupos de 3 camadas cada uno. Cada camada fue manejada independientemente, desde el nacimiento hasta los 70 días de edad, en cuatro fases de crianza (ver cuadro N° 5).

La suma de los lechones de las tres camadas de cada tratamiento experimental, fue el total de unidades experimentales de ese tratamiento.

3.2.3 Tratamientos

En la tabla N° 5 se aprecia las diferencias que tuvieron los tratamientos experimentales, las cuales varían con las fases de crianza.

Tabla N° 5

Esquema de las raciones experimentales en las cuatro fases de recría

Tratamientos	Insumo experimentales	Fase I	Fase II	Fase III	Fase IV
		14 - 30 días	30 -43 días	43 – 56 días	56 – 70 días
T1	Plasma	7	4	2	0.5
	Hylises	0	0	0	0
T2	Plasma	5.25	3	1.5	0.375
	Hylises	0.75	0.6	0.375	0.1875
T3	Plasma	3.5	2	1	0.25
	Hylises	1	0.8	0.5	0.255

Tabla Nº 06

Composición porcentual de las raciones experimentales en la Fase I

INSUMOS	FASE I T1	FASE I T2	FASE I T3
Harina fina de maíz puro	42,441	40,17	38,218
Aceite vegetal refinado	2,4	2,7	3
Alimento proteico (pescado)	5,6	7,6	9,7
Suero de leche	18,8	20	21,3
Harina integral de soya	10	10	10
Torta de soya	10	10	10
Carbonato de calcio	0,82	0,68	0,5
Sal común	0,25	0,25	0,25
Montafos	0,39	0,273	0,17
L-Lisina	0,316	0,314	0,316
Treonina	0,153	0,168	0,186
Metionina	0,2	0,205	0,21
Triptófano	0,01	0,02	0,03
Porcimix 111	0,2	0,2	0,2
Cloruro de colina al 60%	0,1	0,1	0,1
Alfatrol	0,05	0,05	0,05
Oxido de zinc	0,3	0,3	0,3
Pigsweet	0,15	0,15	0,15
Zinc bacitracina			
Quantum 5000	0,01	0,01	0,01
Sulfato de cobre			
Moldzap			
Antox Plus	0,02	0,02	0,02
Halquinolvet 120	0,1	0,1	0,1
Bio-yeast			
Mixflor (8%)			
Euroacid 68	0,25	0,25	0,25
Hylisess		0,75	1
Biochlor	0,2	0,2	0,2
Brocontil	0,2	0,2	0,2
Plasma AP 920	7	5,25	3,5
Ronozyme VP	0,04	0,04	0,04
TOTAL	100	100	100
Costo/kg	4,409	4,310	4,117

Fuente: Elaboración propia

tabla Nº 07

Valor nutritivo de las raciones experimentales de la Fase I

NUTRIENTES	FASE I T1	FASE I T2	FASE I T3
Ac linoleico (%)	3,03	3,22	2,95
Arginina (%)	1,32	1,32	1,32
Calcio (%)	0,85	0,85	0,85
Cenizas (%)	6,51	6,38	6,33
Cloro (%)	0,67	0,635	0,643
ENN (%)	52,58	52	51,6
EM (Kcal/kg)	3400	3400	3400
Fosforo total	0,713	0,71	0,675
Fosforo disponible	0,55	0,55	0,55
Fibra cruda (%)	1,9	1,9	1,62
Grasa (%)	6,17	6,66	6,3
Humedad	10	10	10
Lactosa (%)	16	16	18
Lisina (%)	1,635	1,62	1,62
Lisina digestible (%)	1,486	1,488	1,52
Metionina (%)	0,543	0,59	0,627
Metionina + Cistina (%)	0,993	0,975	0,949
Met + Cis Digest (%)	0,832	0,832	0,83
Proteína (%)	21,8	21,8	21,6
Potasio (%)	0,953	1	1,12
Sodio	0,492	0,452	0,482
Treonina (%)	1,13	1,13	1,172
Treonina digest (%)	0,945	0,935	0,935
Triptófano (%)	0,29	0,29	0,29

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 08

Composición porcentual de las raciones experimentales en la Fase II

INSUMOS	FASE 2 T1	FASE 2 T2	FASE 2 T3
Harina fina de maíz puro	48,22	45,644	42,696
Aceite vegetal refinado	2,5	2,7	2,9
Alimento proteico (pescado)	3	3	3
Suero de leche	11,77	12,94	14,12
Harina integral de soya	10	10	10
Torta de soya	16,63	18,25	20,63
Carbonato de calcio	1,02	0,98	0,95
Sal común	0,25	0,25	0,25
Montafos	0,58	0,585	0,6
L-Lisina	0,26	0,261	0,26
Treonina	0,1	0,11	0,111
Metionina	0,14	0,15	0,153
Porcimix 111	0,15	0,15	0,15
Cloruro de colina al 60%	0,1	0,1	0,1
Alfatrol	0,05	0,05	0,05
Oxido de zinc	0,25	0,25	0,25
Pigsweet	0,15	0,15	0,15
Zinc bacitracina	0,06	0,06	0,06
Quantum 5000	0,01	0,01	0,01
Sulfato de cobre			
Tiamulin			
Moldzap	0,05	0,05	0,05
Antox Plus	0,02	0,02	0,02
Halquinolvet 120	0,1	0,1	0,1
Mixflor (8%)			
Euroacid 68	0,2	0,2	0,2
Hylisess		0,6	0,8
Biochlor	0,2	0,2	0,2
Brocontil	0,15	0,15	0,15
Plasma AP 920	4	3	2
Ronozyme VP	0,04	0,04	0,04
TOTAL	100	100	100
Costo/kg	3,282	3,263	3,164

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 09
Valor nutritivo de las raciones experimentales de la Fase II

NUTRIENTES	FASE I T1	FASE I T2	FASE I T3
Ac linoleico (%)	3,25	3,31	3,38
Arginina (%)	1,32	1,33	1,34
Calcio (%)	0,825	0,825	0,825
Cenizas (%)	5,9	6	6,08
Cloro (%)	0,46	0,475	0,484
ENN (%)	52,1	52	51,64
EM (Kcal/kg)	3375	3375	3375
Fosforo total	0,65	0,651	0,66
Fosforo disponible	0,45	0,45	0,45
Fibra cruda (%)	2,66	2,74	2,85
Grasa (%)	6,45	6,6	6,74
Humedad	10	10	10
Lactosa (%)	10	11	12
Lisina (%)	1,45	1,45	1,45
Lisina digestible (%)	1,33	1,33	1,33
Metionina (%)	0,475	0,485	0,5
Metionina + Cistina (%)	0,872	0,865	0,857
Met + Cis Digest (%)	0,746	0,746	0,746
Proteína (%)	21	21	21,1
Potasio (%)	0,885	0,934	1
Sodio	0,34	0,33	0,328
Treonina (%)	1	1	1
Treonina digest (%)	0,84	0,837	0,837
Triptófano (%)	0,265	0,261	0,26

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10

Composición porcentual de las raciones experimentales en la Fase III

INSUMOS	FASE 3 T1	FASE 3 T2	FASE 3 T3
Harina fina de maíz puro	59,1	56,475	54,1
Aceite vegetal refinado	0,15	0,25	0,35
Alimento proteico (pescado)	0,06		
Suero de leche	2,5	3,75	5
Harina integral de soya	10	10	10
Torta de soya	21,834	23,34	24,802
Carbonato de calcio	1,26	1,24	1,2
Sal común	0,25	0,25	0,25
Montafos	1,18	1,162	1,145
L-Lisina	0,361	0,344	0,338
Treonina	0,1	0,104	0,1
Metionina	0,1	0,105	0,11
Triptófano			
Porcimix 111	0,15	0,15	0,15
Cloruro de colina al 60%	0,1	0,1	0,1
Alfatrol	0,05	0,05	0,05
Oxido de zinc	0,1	0,1	0,1
Pigsweet	0,125	0,125	0,125
Zinc bacitracina	0,06	0,06	0,06
Quantum 5000	0,01	0,01	0,01
Sulfato de cobre	0,1	0,1	0,1
Tiamulin	0,1	0,1	0,1
Moldzap	0,05	0,05	0,05
Antox Plus	0,02	0,02	0,02
Halquinolvet 120	0,05	0,05	0,05
Bio-yeast			
Mixflor (8%)	0,1	0,1	0,1
Euroacid 68	0,15	0,15	0,15
Hylisess		0,375	0,5
Plasma AP 920	2	1,5	1
Ronozyme VP	0,04	0,04	0,04
TOTAL	100,1	100,1	100,1
Costo/kg	2,133	2,173	2,164

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 11
Valor nutritivo de las raciones experimentales de la Fase III

NUTRIENTES	FASE I T1	FASE I T2	FASE I T3
Ac linoleico (%)	2,25	2,27	2,29
Arginina (%)	1,3	1,322	1,34
Calcio (%)	0,83	0,83	0,83
Cenizas (%)	5,55	5,65	5,73
Cloro (%)	0,268	0,29	0,312
ENN (%)	53,86	53,6	53,5
EM (Kcal/kg)	3250	3250	3250
Fosforo total	0,673	0,674	0,675
Fosforo disponible	0,411	0,411	0,411
Fibra cruda (%)	3,18	3,25	3,3
Grasa (%)	4,45	4,5	4,56
Humedad	10	10	10
Lactosa (%)	2	3	4
Lisina (%)	1,38	1,38	1,38
Lisina digestible (%)	1,31	1,3	1,3
Metionina (%)	0,413	0,418	0,423
Metionina + Cistina (%)	0,776	0,773	0,768
Met + Cis Digest (%)	0,68	0,68	0,68
Proteína (%)	20,5	20,6	20,7
Potasio (%)	0,78	0,83	0,875
Sodio	0,2	0,2	0,2
Treonina (%)	0,925	0,925	0,925
Treonina digest (%)	0,781	0,782	0,785
Triptófano (%)	0,25	0,25	0,25

Fuente: Elaboración propia

Tabla Nº 12
Valor nutritivo de las raciones experimentales de la Fase VI

INSUMOS	FASE 4 T1	FASE 4 T2	FASE 4 T3
Harina fina de maíz puro	59,263	58,832	58,5
Aceite vegetal refinado	0,692	0,69	0,665
Alimento proteico (pescado)			
Suero de leche			
Harina integral de soya	5,78	6,16	6,81
Torta de soya	29,12	29,12	28,9
Carbonato de calcio	1,22	1,22	1,21
Sal común	0,35	0,35	0,35
Montafos	1,35	1,35	1,35
L-Lisina	0,36	0,35	0,35
Treonina	0,11	0,11	0,11
Metionina	0,11	0,11	0,11
Triptófano			
Porcimix 111	0,12	0,12	0,12
Cloruro de colina al 60%	0,1	0,1	0,1
Alfatrol	0,05	0,05	0,05
Oxido de zinc			
Pigsweet	0,1	0,1	0,1
Zinc bacitracina			
Quantum 5000	0,01	0,01	0,01
Sulfato de cobre	0,1	0,1	0,1
Tiamulin	0,1	0,1	0,1
Moldzap			
Antox Plus			
Halquinolvet 120	0,05	0,05	0,05
Bio-yeast	0,025	0,025	0,025
Mixflor (8%)	0,1	0,1	0,1
Euroacid 68	0,15	0,15	0,15
Hylisess		0,188	0,25
Plasma AP 920	0,5	0,375	0,25
Ronozyme VP	0,04	0,04	0,04
TOTAL	99,8	99,8	99,8
Costo/kg	1,684	1,698	1,686

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13
Valor nutritivo de las raciones experimentales de la Fase IV

NUTRIENTES	FASE I T1	FASE I T2	FASE I T3
Ac linoleico (%)	2,17	2,21	2,25
Arginina (%)	1,35	1,355	1,36
Calcio (%)	0,825	0,825	0,825
Cenizas (%)	5,52	5,53	5,54
Cloro (%)	0,283	0,283	0,283
ENN (%)	53	52,85	52,7
EM (Kcal/kg)	3230	3230	3230
Fosforo total	0,69	0,541	0,392
Fosforo disponible	0,41	0,41	0,41
Fibra cruda (%)	3,42	3,44	3,46
Grasa (%)	4,34	4,395	4,45
Humedad	10	10	10
Lactosa (%)	0	0	0
Lisina (%)	1,373	1,373	1,373
Lisina digestible (%)	1,313	1,3115	1,31
Metionina (%)	0,426	0,428	0,43
Metionina + Cistina (%)	0,769	0,749	0,729
Met + Cis Digest (%)	0,69	0,69	0,69
Proteína (%)	20,88	20,94	21
Potasio (%)	0,79	0,795	0,8
Sodio	0,2	0,2	0,2
Treonina (%)	0,92	0,92	0,92
Treonina digest (%)	0,79	0,789	0,788
Triptófano (%)	0,25		0,25

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación.

Las raciones fueron formuladas de acuerdo al esquema especificado en el cuadro N° 5, ajustadas con ingredientes típicos de la edad, a fin de que las raciones tuvieran un aporte nutricional equivalente, tanto energéticamente como de los demás nutrientes.

Los lechones fueron pesados e identificados al nacimiento, siguiendo las labores de manejo establecidas en la maternidad de la granja.

Las marranas fueron alimentadas a discreción con un alimento correspondiente a su estado fisiológico. A los 14 días de edad los lechones fueron nuevamente pesados. Las 9 camadas fueron distribuidas de la siguiente manera: tres camadas para el tratamiento T1, tres para el tratamiento T2 y tres para el tratamiento T3, buscando la mayor uniformidad posible en las variables genética y de edad, a la hora de la asignación de los tratamientos.

El consumo de alimentos fue controlado en forma diaria y el peso de los animales los días 14, 25, 30, 43, 56 y 70. Los cambios de alimentos fue según lo especificado en el cuadro N° 5.

b) Recopilación de la información

- En el campo

La información fue tomada directamente con la evaluación de los lechones 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.

3.2.4 Variables de respuesta

a). Variables independientes

- Tratamientos

b). Variables dependientes

- Consumo de alimentos
- Variación del peso vivo
- Ganancia de peso vivo
- Conversión alimenticia
- Mérito económico

3.3 Evaluación estadística

3.3.1 Unidades experimentales

Cada uno de los lechones proporcionó información para la evaluación de los tratamientos.

3.3.2 Análisis estadísticos

Diseño completamente al azar con tres tratamientos y noventa y cinco repeticiones.

FUENTES DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Tratamientos	2
Error experimental	92
Total	94

El modelo estadístico seguido es el siguiente:

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

Donde:

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.

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

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CONSUMO DE ALIMENTOS

4.1.1 Consumo diario y por periodo

CUADRO N° 1

Consumo promedio de alimentos, por día y por periodo, de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos.

TRATAMIENTO	CONSUMO PROMEDIO	Tamaño de muestra	F1 (14-30 días)	F2 (30-43 días)	F3 (43-56 días)	F4 (56-70 días)	Total (14-70 días)
T1	Kg/día/lechón	31	0,086	0,669	1,150	1,550	0,836
	Kg/periodo/lechón	31	1.46	8.70	14.95	21.70	46.80
T2	Kg/día/lechón	34	0,110	0,683	1,174	1,460	0,830
	Kg/periodo/lechón	34	1.88	8.88	15.27	20.44	46.46
T3	Kg/día/lechón	30	0,128	0,647	1,085	1,354	0,779
	Kg/periodo/lechón	30	2.17	8.41	14.11	18.95	43.64

Fuente; Elaboración propia

T1 Plasma (7, 4, 2 y 0.5% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0% en todas las fases)

T2 Plasma (5.25, 3, 1.5 y 0.375% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0.75, 0.6, 0.375, 0.1875% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente)

T3 Plasma (3.5, 2, 1 y 0.25% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (1, 0.8, 0.5 y 0.25% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente.)

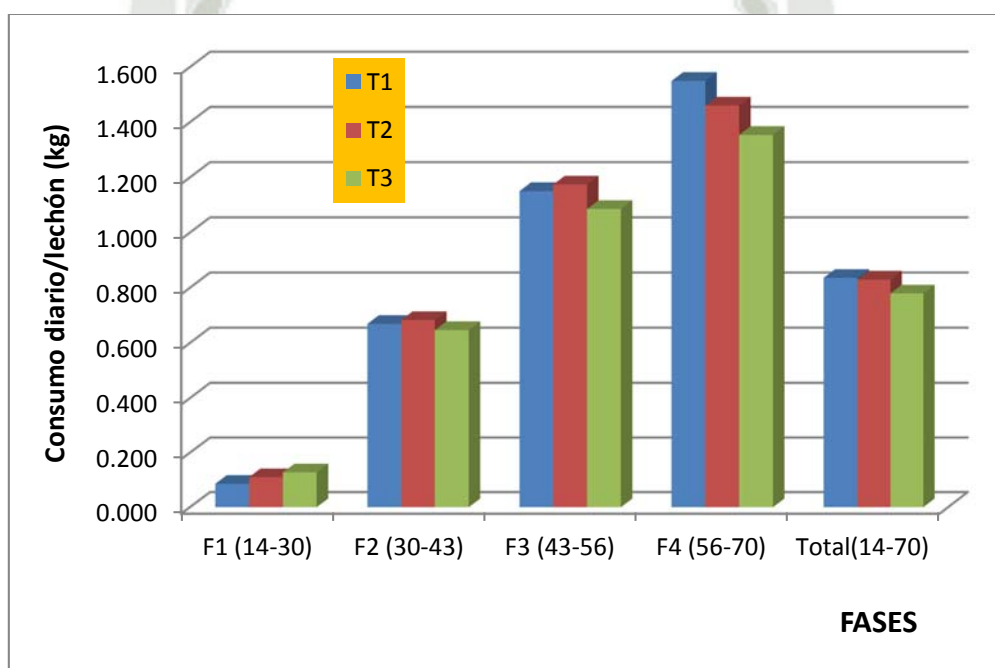
En el cuadro N°1 y en el gráfico N° 1 se muestra el consumo promedio de alimentos, por día y por periodo, de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos experimentales.

Como se puede apreciar, en la fase 1 (de 14 a 30 días) hubo importantes diferencias en el consumo de los lechones entre los tres tratamientos experimentales. En la medida que se usó menos plasma (7%, 5.25% y

3.5% en T1, T2 y T3, respectivamente) y se usó más Hylises (0%, 0.75% y 1% en T1, T2 y T3, respectivamente) el consumo se incrementó en 29% y en 49% en los tratamientos T2 y T3, respectivamente, en comparación al tratamiento T1.

GRÁFICA N° 1

Consumo diario promedio de alimentos de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos en las cuatro fases de crianza



Fuente; Elaboración propia

En las siguientes fases se observa una menor variación en el consumo de los animales entre los tratamientos experimentales. En las Fase 2, se midió un mayor consumo diario, en 2%, con el tratamiento T2 en relación al tratamiento T1 (683 gr/día vs 669 gr/día), pero hay un menor consumo, en 3%, cuando se compara el tratamiento T3 con el tratamiento T1 (647 gr/día vs 669 gr/día).

En la Fase 3, similar a lo observado en la fase 2, el consumo es mayor en 2% con el tratamiento T2 en comparación al tratamiento T1 (1174 gr/día vs 1150 gramos/día), mientras que con el tratamiento T3 se evidenció un menor consumo en 6% al compararlo con el tratamiento T1 (1085 gr/día vs 1150 gr/día).

En la Fase 4, se observa un comportamiento inverso al observado en la Fase 1. En la medida que se usó menos plasma (0.5, 0.375 y 0.25% para T1, T2 y T3, respectivamente) y mayores niveles de Hylises (0, 0.1875 y 0.25% para T1, T2 y T3, respectivamente) el consumo disminuyó en 6% y en 13% en los tratamientos T2 y T3, respectivamente, en comparación al tratamiento T1 (1460 y 1354 gramos/día vs 1550 gramos/día).

En un análisis global, desde el día 14 hasta el 70, podemos apreciar un menor consumo diario y total, en 1% y 7%, en los tratamientos T2 y T3, respectivamente, en comparación al tratamiento T1 (830 y 779 gramos/día vs 836 gramos/día).

Campabadal y navarro (2009) reportaron consumos totales de 1.80, 4.10, 9.10 y 21.80 kg/lechón en las fases 1 (2.5 a 5.5 kg de PV), 2 (5.5 a 8.2 kg de PV), 3 (8.2 a 13.6 kg de PV) y 4 (13.6 a 25.0 kg), respectivamente. Al comparar estos datos con la presente investigación, se puede ver que es semejante la Fase 2 reportada por Campabadal con la Fase 1 del presente estudio (de 14 a 30 días, que corresponde a 5.1 a 8.4 kilos), la fase 3 reportada por Campabadal con la fase 2 del presente estudio (de 30 a 43 días que corresponden de 8.4 a 14.2 kg de peso) y la fase 4 a la fase 3 de este estudio (de 43 a 56 días, con pesos de 14.2 a 22.3 kilos). Analizando los datos de consumo, se aprecia que los encontrados en este estudio son bastante menores a los reportados por Campabadal (2009).

4.1.1 Variación del consumo

CUADRO N° 2

Variación del consumo diario de los lechones alimentados con las tres raciones experimentales desde los 14 hasta los 70 días de edad

Edad	T1	T2	T3
14	0,0065	0,0068	0,0081
15	0,0075	0,0071	0,0081
16	0,0082	0,0060	0,0093
17	0,0112	0,0076	0,0286
18	0,0115	0,0076	0,0106
19	0,0136	0,0079	0,0106
20	0,0142	0,0079	0,0120
21	0,0142	0,0082	0,0126
22	0,0145	0,0087	0,0149
23	0,0162	0,0096	0,0159
24	0,0162	0,0107	0,0159
25	0,0875	0,0931	0,1659
26	0,1316	0,1833	0,2287
27	0,1895	0,2778	0,3344
28	0,2298	0,3333	0,3820
29	0,3295	0,4500	0,4401
30	0,3573	0,4500	0,4704
31	0,4874	0,4778	0,4704
32	0,4874	0,4778	0,5180
33	0,5152	0,5333	0,5483
34	0,5568	0,6278	0,5483
35	0,5568	0,6278	0,5786
36	0,6124	0,6556	0,6064
37	0,6730	0,6556	0,6064
38	0,7146	0,7111	0,6342
39	0,7702	0,8056	0,6818
40	0,7702	0,8056	0,7096
41	0,7702	0,8333	0,8258
42	0,8914	0,8333	0,8258
43	0,8914	0,8333	0,8535
44	0,9747	0,9556	0,8535
45	1,0303	1,0111	0,9141
46	1,0303	1,0667	0,9747
47	1,0303	1,1222	1,0303
48	1,0581	1,1222	1,0303
49	1,1692	1,1222	1,0859
50	1,1692	1,1833	1,1335
51	1,2298	1,2111	1,1335
52	1,2298	1,2389	1,1335
53	1,2298	1,2667	1,1335
54	1,2298	1,3222	1,1890
55	1,2854	1,3222	1,2496
56	1,2854	1,3222	1,2496
57	1,4293	1,3556	1,2496
58	1,4293	1,3556	1,2496
59	1,4293	1,4111	1,2496
60	1,4848	1,4111	1,3052
61	1,5682	1,4111	1,3052
62	1,5682	1,4667	1,3658
63	1,5682	1,4667	1,3658
64	1,5682	1,5000	1,3658
65	1,5682	1,5000	1,3658
66	1,5682	1,5000	1,4264
67	1,6288	1,5000	1,4264
68	1,6288	1,5000	1,4264
69	1,6288	1,5333	1,4264
70	1,6288	1,5333	1,4264

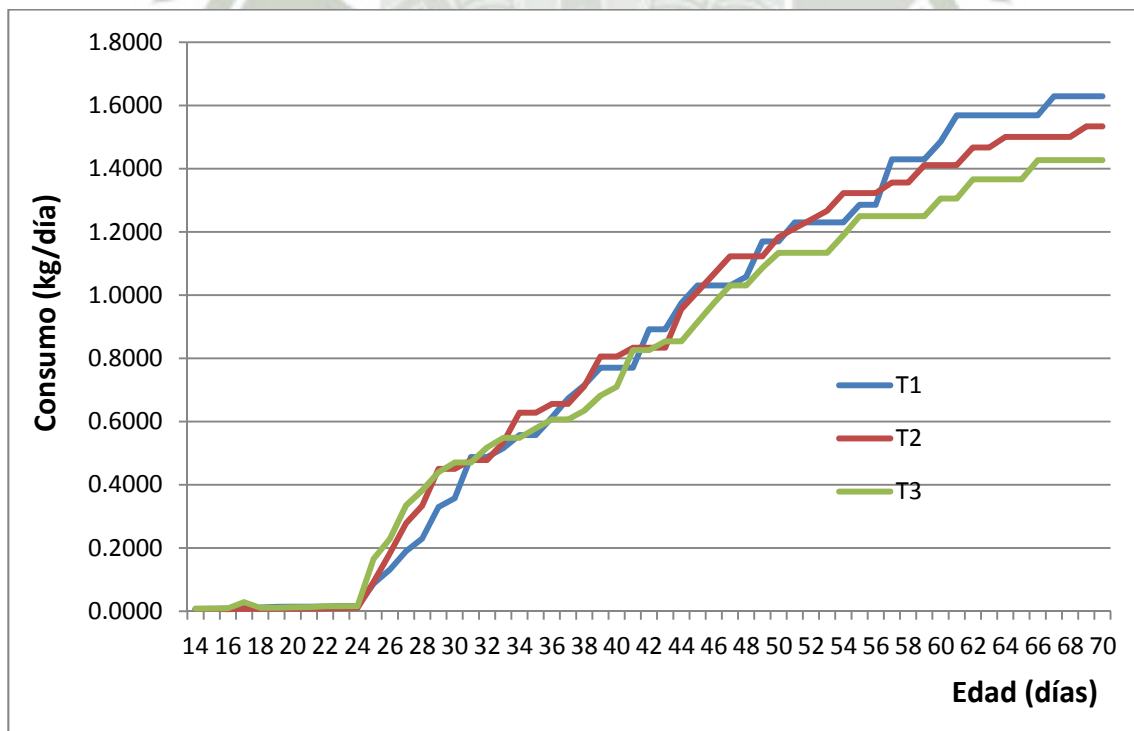
Fuente; *Elaboración propia*

En el cuadro N° 2 y la gráfica N° 2 se aprecia la variación del consumo diario de los lechones alimentados con las tres raciones durante todo el experimento.

Se observa que al inicio del experimento (Fase 1) los lechones alimentados con el tratamiento T3 consumieron más que lo observado en los otros dos tratamientos, sin embargo en el resto del experimento, el consumo con dicho tratamiento se encuentra ligeramente por debajo de los otros tratamientos (T1 y T2), los cuales fueron similares hasta el final de la tercera fase. Como se aprecia, en la cuarta fase el consumo es mayor con el tratamiento T1, seguido del tratamiento T2.

GRÁFICA N° 2

Variación del consumo diario de los lechones alimentados con las tres raciones experimentales desde los 14 hasta los 70 días de edad.



Fuente; Elaboración propia

Weaver et al. (1995) estimaron que la inclusión de plasma porcino supuso un incremento del 32% en el consumo en la fase post-destete. Asimismo, Gatnau et al. (1995) señalan que la inclusión de plasma mejoraba el consumo en un 29%. Asimismo, Coffey y Cromwell (2001) reportaron mejoras del 21% en el consumo de alimentos cuando se incluyó plasma porcino. En el presente estudio, en un análisis global, si se observa un mayor consumo con la mayor inclusión de plasma. Sin embargo, en la primera fase, se observa un comportamiento inverso al reportado por dichos autores, probablemente por el efecto de la levadura hidrolizada, la cual ofrece nucleótidos libres que son absorbidos por los animales y permiten una eficiente regeneración de los tejidos, tales como los de la mucosa intestinal.

Núria (2009) evaluó plasma porcino en lechones destetados, reportando mejoras en el consumo de 12% en lechones de 0 a 28 días post destete. Asimismo, usando pared celular de levadura encontró mejoras de 6%. En el presente estudio, en la medida que se usó menos plasma y más levadura, se observa un menor consumo, lo cual coincide con Núria, pues en su reporte indica menores incrementos en el consumo con la inclusión de levadura.

4.2 PESO VIVO

En el cuadro N° 3 y en las gráfica N° 3 se puede observar la variación del peso vivo de los animales alimentados con las diferentes raciones experimentales.

En general, se puede apreciar un adecuado aumento de peso desde el nacimiento hasta los 25 días, estacionándose el peso en los primeros días después del destete y, luego, se registró un aumento lineal en el

peso de los lechones desde los 30 hasta los 70 días de edad, en todos los tratamientos.

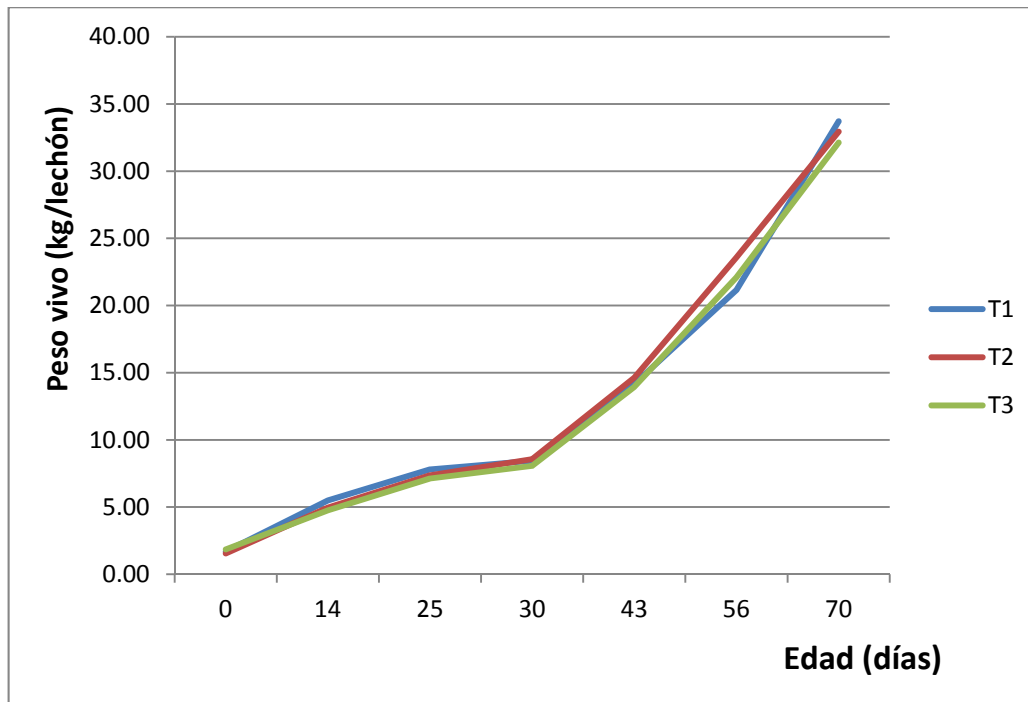
CUADRO N° 3
Variación promedio de los pesos vivos de los lechones con las diferentes raciones experimentales

Tratamiento	Días de edad						
	0	14	25	30	43	56	70
T1	1,69	5,50	7,80	8,45	14,17	21,14	33,72
Desv. Est.	0,42	1,25	1,45	1,52	2,74	3,68	4,81
CV (%)	24,69	22,80	18,56	18,03	19,34	17,40	14,26
T2	1,55	4,96	7,36	8,56	14,62	23,58	32,93
Desv. Est.	0,28	0,79	1,11	1,11	1,83	2,31	3,10
CV (%)	18,00	16,02	15,04	12,95	12,52	9,79	9,40
T3	1,85	4,76	7,12	8,06	13,94	22,09	32,12
Desv. Est.	0,35	0,85	1,13	1,29	2,68	4,46	4,14
CV (%)	18,83	17,91	15,86	16,01	19,25	20,19	12,89

Fuente; Elaboración propia

En la Fase de lactancia (hasta los 25 días) se aprecia una superioridad del tratamiento T1, seguido del tratamiento T2 y en último lugar el tratamiento T3 (con menor inclusión de plasma y mayor de levadura hidrolizada). A los 30 días (fin de la Fase I) son muy similares los pesos de los tratamientos T1 y T2, superiores en 5% en comparación al tratamiento T3 (en medio kilo aproximadamente).

GRÁFICA N° 3
Variación promedio de los pesos vivos de los lechones con las
diferentes raciones experimentales



Fuente; *Elaboración propia*

En las Fases 2 y 3, es muy clara la superioridad del tratamiento T2 sobre los otros dos tratamientos. Sin embargo en la cuarta fase se registró una franca recuperación del peso de los lechones del tratamiento T1, quedando por encima del tratamiento T2 en 2% y sobre el tratamiento T3 en 5%.

Según se aprecia en el cuadro N° 2, hubo mayor homogeneidad en los datos obtenidos para el tratamiento T2 en todas las pesadas, encontrándose coeficientes de variabilidad inferiores al 10% en las dos últimas pesadas (día 56 y día 70).

La caída sufrida en el peso de los lechones del tratamiento T1 se debió probablemente a un problema de ileitis presentada en los lechones de una de las camadas de ese tratamiento. Luego del tratamiento respectivo, se aprecia una considerable recuperación.

4.3 GANANCIA DE PESO VIVO

En el cuadro N° 4 y la gráfica N° 4 se aprecian las ganancias diarias promedio de peso vivo de los animales alimentados con las diferentes raciones experimentales en las cuatro fases de crianza.

CUADRO N° 4
Ganancia promedio de peso vivo, por día y por periodo, de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos

TRATAMIENTO	GANANCIA PROMEDIO	F1 (14-30 días)	F2 (30-43 días)	F3 (43-56 días)	F4 (56-70 días)	Total (14-70 días)
T1	Kg/día/lechón	0,339 ^a	0,440 ^a	0,536 ^a	0,898 ^a	0,504 ^a
	Kg/periodo/lechón	2,95	5,72	6,97	12,57	28,22
T2	Kg/día/lechón	0,459 ^a	0,466 ^a	0,689 ^a	0,668 ^b	0,500 ^a
	Kg/periodo/lechón	3,61	6,06	8,96	9,35	27,98
T3	Kg/día/lechón	0,404 ^a	0,452 ^a	0,627 ^a	0,717 ^b	0,489 ^a
	Kg/periodo/lechón	3,31	5,88	8,15	10,03	27,37

Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

T1 Plasma (7, 4, 2 y 0.5% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0% en todas las fases)

T2 Plasma (5.25, 3, 1.5 y 0.375% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0.75, 0.6, 0.375, 0.1875% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente)

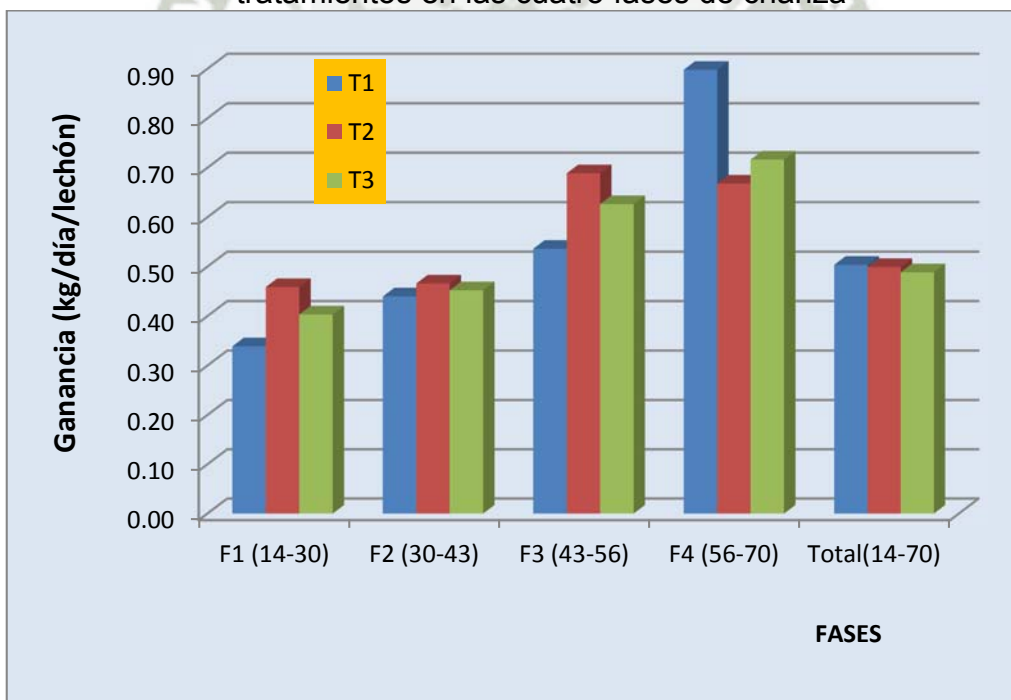
T3 Plasma (3.5, 2, 1 y 0.25% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (1, 0.8, 0.5 y 0.25% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente.)

En las primeras tres fases de crianza se registró una mayor ganancia en los lechones alimentados con el tratamiento T2, seguido por los del tratamiento T3 y quedando con una menor ganancia los lechones del tratamiento T1. Sin embargo, las diferencias observadas no fueron significativas al análisis estadístico.

En la Fase 4, contrariamente a lo ocurrido en las fases anteriores, las ganancias registradas con los lechones del Tratamiento T1 fueron significativamente superiores ($\alpha \leq 0.01$) a las de los otros dos tratamientos (0.898 gramos con T1 vs 0.668 y 0.717 gramos/día con los tratamientos T2 y T3, respectivamente).

GRÁFICA N° 4

Ganancia diaria promedio de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos en las cuatro fases de crianza



Fuente; Elaboración propia

En un análisis global de las cuatro fases, se encontraron ganancias muy similares, de 504, 500 y 489 gramos/día para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Al análisis estadístico estas diferencias no fueron significativas estadísticamente.

Rojas et al (1994) indica que el uso de plasma porcino tiene como objetivo ser fuente de inmunoglobulinas para el lechón recién nacido y reductor del problema de diarreas. Por su parte, Mendel et al (2009) indica que el plasma estimula el consumo de alimento en el lechón recién destetado. En el presente estudio, los consumos son menores a los reportados por otros autores para lechones de la misma edad (Campabadal y Navarro, 2009). Asimismo no ha habido diarreas en las fases 1 y 2, las más críticas en la crianza de lechones.

Vourenmaa (2004) asegura que la levadura hidrolizada tiene capacidad de prevenir el ataque de E.coli o para estimular la inmunidad de los lechones. Bazay (2010) reporta que un mecanismo de acción de las levaduras es el marcado incremento específico y total de la actividad disacáridasa de la membrana del borde en cepillo, incluyendo sacarasa, lactasa y maltasa. Este efecto es interesante si se tiene en cuenta que algunas diarreas están asociadas con una disminución de la actividad disacaridasas. También se ha descrito un efecto de adhesión de los patógenos a la pared celular de las levaduras (efecto protector). Asimismo. Lázaro et al, citados por Bazay (2010) explican un efecto por la reducción de la cantidad disponible de toxinas secretadas por patógenos. Generalmente las toxinas se unen a receptores específicos en las células del epitelio intestinal e inducen cambios, resultando en una pérdida de agua y electrolitos. Todos estos beneficios, aunados al aporte de inmunoglobulinas del plasma y actividad antibacteriana y antivírica (Moretó et al, 2008), habrían favorecido a que la combinación de ambos productos evaluados (Tratamientos T2 y T3) fuera altamente

eficaz en las fases 1, 2 y 3, en donde dichos tratamientos fueron superiores al tratamiento T1 (sólo plasma porcino).

La inclusión de plasma porcino ha permitido un incremento del 39% en el crecimiento (Gatnau et al.,1989 y Weaver et al.,1995) en la fase post-destete. Asimismo, Gatnau et al. (1995) señalan que la inclusión de Plasma mejora el crecimiento en un 40%. Por su parte, Coffey y Cromwell (2001) reportaron mejoras de 25% en las ganancias de peso vivo de lechones alimentados con plasma. Al respecto, Campabadal y Navarro (2009) reportaron ganancias de 227, 340 y 545 gramos/día/lechón para etapas de 5.5 a 8.2 kg, de 8.2 a 13.6 kg y de 13.6 a 25 kg de peso vivo. Para las mismas etapas, las ganancias logradas en el presente estudio fueron de 453, 617 y 761 gramos, lo cual demuestra la eficiencia de los tratamientos evaluados, coincidiendo con la tendencia de los anteriores autores.

Núria (2009) reportó mejoras en las ganancias de peso vivo de 22% en lechones de 0 a 28 días post destete, aunque usando pared celular de levadura no mejoró el crecimiento. En forma similar, Russell et al (2010) al evaluar niveles de plasma de 0, 2.5 y 5%, sólo y conjuntamente con nucleótidos de levadura. Concluye que sólo con el nivel alto de plasma se mejora el crecimiento de los lechones y el uso de nucleótidos sólo o con plasma en bajos niveles no mejora el crecimiento de los animales. Con respecto a estos reportes, el presente estudio contradice a los resultados de tales autores, dado que la combinación de ambos alimentos (plasma y levadura) ha resultado en un crecimiento adecuado y homogéneo.

Por el lado sanitario al usar plasma, han sido reportado estudios donde se previene enfermedades como circovirus (Morés et al.,2007), mejorando la ganancia de peso vivo. Asimismo, la inclusión de plasma

previene los trastornos intestinales después del destete, disminuyendo la mortalidad (Lallés et al 2009). Ello ha sido confirmado en la presente investigación, pues no hubo diarreas en las semanas siguientes al destete.

Igualmente con el uso de levadura, Trujano (2008) asegura que la misma es una opción para el tratamiento de problemas entéricos sin el uso de medicamentos. Breves 2004 citado Schrama et al, 2005, también reportan que la levadura de cerveza hidrolizada fue capaz de proteger el tejido intestinal frente a una infección por E.coli. Estos reportes coinciden con los resultados de la presente investigación, pues ninguno de los lechones que recibieron levadura hidrolizada de cerveza (Hylises) presentó diarrea.

4.4 CONVERSIONES ALIMENTICIAS

CUADRO N° 5

Conversión Alimenticia promedio de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos en las cuatro fases de crianza

TRATAMIENTO	F1 (14-30 días)	F2 (30-43 días)	F3 (43-56 días)	F4 (56-70 días)	Total (14-70 días)
T1	0,465 ^a	1,521 ^a	2,144 ^a	1,726 ^a	1,66 ^a
T2	0,489 ^a	1,465 ^a	1,705 ^a	2,186 ^a	1,66 ^a
T3	0,617 ^a	1,430 ^a	1,732 ^a	1,889 ^a	1,59 ^a

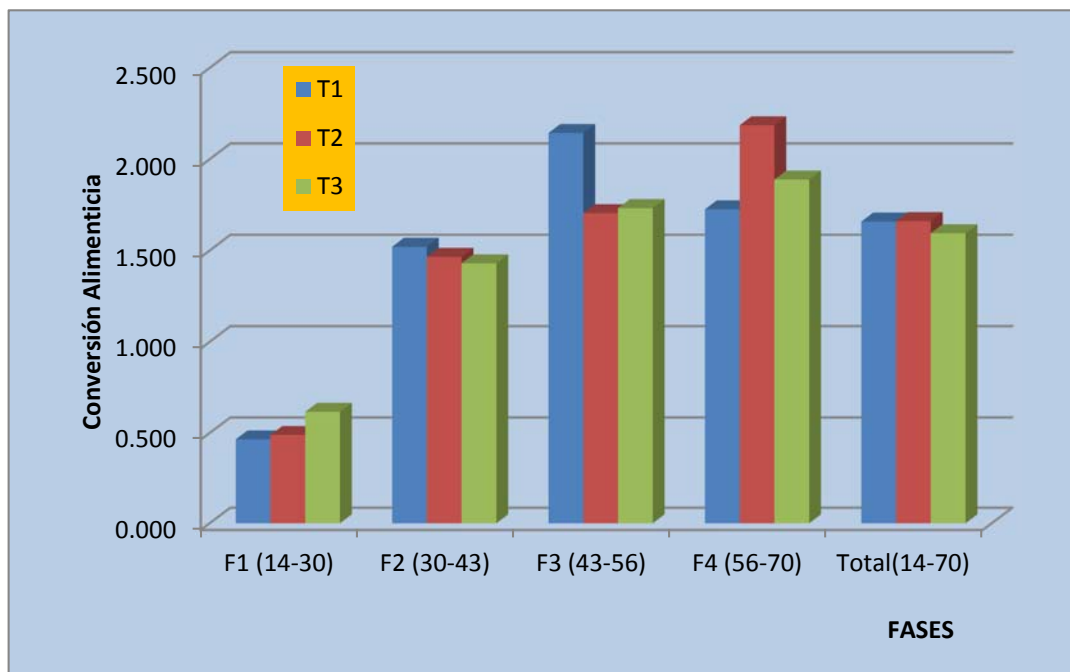
Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente

T1 Plasma (7, 4, 2 y 0.5% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0% en todas las fases)

T2 Plasma (5.25, 3, 1.5 y 0.375% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0.75, 0.6, 0.375, 0.1875% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente)

T3 Plasma (3.5, 2, 1 y 0.25% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (1, 0.8, 0.5 y 0.25% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente.)

GRÁFICA N° 5
Conversión Alimenticia promedio de los lechones alimentados con los diferentes tratamientos en las cuatro fases de crianza



Fuente; Elaboración propia

En el cuadro N° 5 y el gráfico N° 5 se presentan las conversiones alimenticias calculadas para las diferentes raciones experimentales en las cuatro fases de crianza.

Como se aprecia en el cuadro anterior, se ha registrado menores y mejores conversiones alimenticias con los tratamientos T1 y T2 (con valores de 0.465 y 0.489, respectivamente), siendo el peor promedio el obtenido con el tratamiento T3 (con 0.617) en el cual se incluyó menores niveles de plasma y mayores de Hylises. Sin embargo las diferencias no fueron significativas estadísticamente.

En la Fase 2 se observa un comportamiento inverso a la fase 1, pues a menor nivel de plasma y mayor de Hylises se ve mejorada la conversión alimenticia. Mientras que en la Fase 3, la mejor conversión alimenticia correspondió a los lechones alimentados con el tratamiento T2 (con 1.705) similar al tratamiento T3 (con 1.732) pero superior, al tratamiento T1 (con 2.144). Sin embargo en ninguno de los casos hubo diferencias significativas.

En la Fase 4, a diferencia de las dos fases anteriores, la mejor respuesta la obtuvieron los lechones alimentados con el tratamiento T1, seguido por el tratamiento T3 y en último lugar quedo el tratamiento T2. Sin embargo, tampoco hubo diferencias significativas.

En una evaluación global (las cuatro fases juntas) las respuestas fueron similares, con ventajas para el tratamiento T3 (con mayor nivel de levadura hidrolizada), seguidos de cerca por los tratamiento T1 y T2, con una mayor conversión alimenticia en 4%. A pesar de ello, las diferencias no fueron significativas estadísticamente.

Campabadal y Navarro (2009) reportaron conversiones alimenticias de 1.50, 1.70 y 1.90 para las etapas equivalentes a la Fase 1, 2 y 3, respectivamente. Estos valores son similares a los reportados en el presente estudio con los diferentes tratamientos.

Varios estudios concluyen que el uso de plasma porcino mejora la conversión alimenticia. Gatnau et al., 1989 y Weaver et al., 1995 afirman una reducción de la conversión del alimento en 5.4% en la fase post-destete. Coffey y Cromwell (2001) reportaron mejoras de 4% en la

conversión alimenticia de lechones. Estos resultados concuerdan con lo observado en la Fase 1, donde la inclusión de altos niveles de plasma mejora la conversión alimenticia.

Núria (2009) reportó mejora de conversión alimenticia en 10% con la inclusión de plasma en raciones de lechones de 0 a 28 días post destete. Asimismo, usando pared celular de levadura, encontró mejoras de 6%. Estos reportes coinciden con lo encontrado en el presente estudio, especialmente en la fase 1. En las siguientes fases, la combinación de plasma con levadura hidrolizada, resultó más eficiente en la mejora de conversión alimenticia.

Russell et al (2010) no reporta mejoras en la conversión alimenticia si se combina plasma con levadura. Sin embargo, los resultados de la presente investigación contradicen tales reportes.

4.5 MÉRITO ECONÓMICO

En el cuadro N° 6 y en el gráfico N° 6 se muestra los costos de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, para todos los tratamientos experimentales y en todas las fases de crianza.

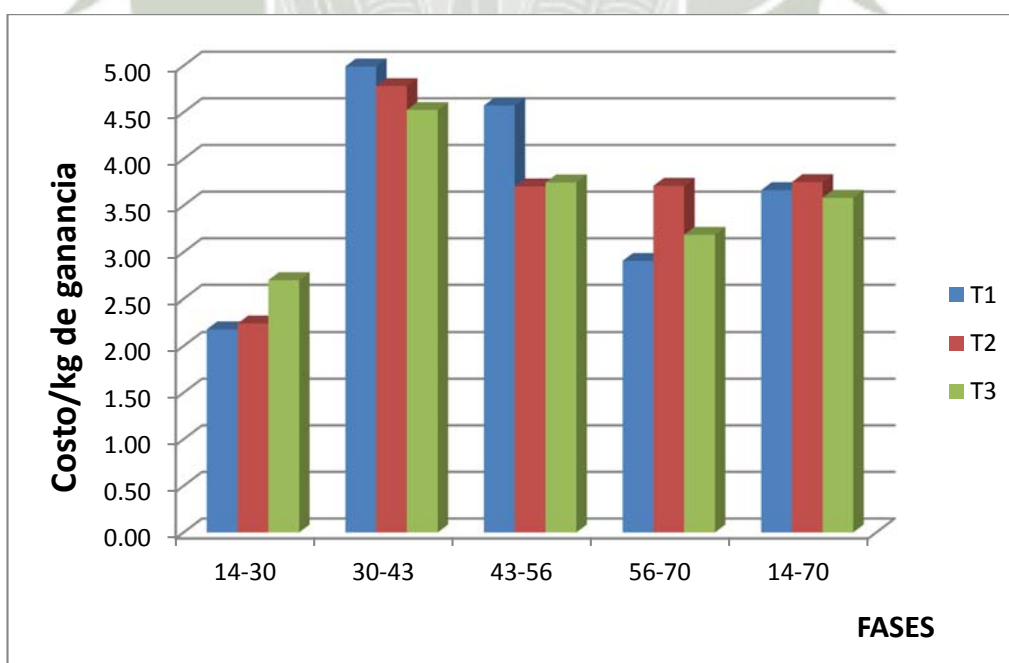
En la Fase 1, como era de esperarse, los costos fueron mayores para el tratamiento T3, dado el significativo mayor consumo registrado por los lechones alimentados con este tratamiento. Asimismo, fue mayor el costo con el tratamiento T2 y menor con el tratamiento T1. Las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente.

CUADRO N° 6
Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales

TRATAMIENTO	F1 (14-30 días)	F2 (30-43 días)	F3 (43-56 días)	F4 (56-70 días)	Total (14-70 días)
T1	2,18 ^a	4,99 ^a	4,57 ^a	2,91 ^a	3,66 ^a
T2	2,24 ^a	4,78 ^a	3,70 ^a	3,71 ^{ab}	3,75 ^a
T3	2,70 ^a	4,52 ^a	3,75 ^a	3,19 ^b	3,58 ^a

Letras iguales denota que las diferencias no son significativas estadísticamente
 T1 Plasma (7, 4, 2 y 0.5% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0% en todas las fases)
 T2 Plasma (5.25, 3, 1.5 y 0.375% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (0.75, 0.6, 0.375, 0.1875% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente)
 T3 Plasma (3.5, 2, 1 y 0.25% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente) y Hylises (1, 0.8, 0.5 y 0.25% en las fases 1, 2,3 y 4, respectivamente.)

GRÁFICA N° 6
Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales



Fuente; Elaboración propia

En las Fases 2 y 3, los mayores costos corresponden al tratamiento T1. En la Fase 2 el menor costo fue para el tratamiento T3 y en la Fase 3, el menor costo fue para el tratamiento T2. En todos los casos las diferencias no fueron significativas estadísticamente.

En la Fase 4, El tratamiento T1 tuvo el menor costo seguido del tratamiento T3, siendo el mayor costo el calculado para el tratamiento T2. Estadísticamente, el costo del tratamiento T2 fue significativamente superior al tratamiento T1, aunque sin diferencias significativas con el registrado para el tratamiento T3.

En un análisis global (desde el día 14 hasta el día 70), se observó costos muy similares y sin diferencias estadísticas con los tres tratamientos. Sin embargo, se aprecia menores costos con el tratamiento T3, seguido por el tratamiento T1 y con el mayor costo para el tratamiento T2.

V CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, utilizando plasma porcino y levadura de cerveza hidrolizada en el comportamiento productivo de lechones en las fases iniciales, llevan a las siguientes conclusiones:

1. Las diferencias entre los tratamientos, en la variable consumo, han variado entre las distintas fase se crianza. Los consumos totales, desde el día 14 hasta el día 70, han sido muy similares entre los tratamientos T1 y T2 (46.8 y 46.46 kg/lechón) mayores que el registrado con el tratamiento T3 (43.64 kg/lechón). Sin embargo, en la primera fase (de 14 a 30 días) el mayor consumo fue para el tratamiento T3 (con 2.17 kilos), luego el tratamiento T2 (con 1.88 kilos) y con menor consumo con el tratamiento T1 (1.46 kg/lechón), correspondiente a 7% de plasma y 0% de Hylises, 5.25% de plasma y 0.75% de Hylises y 3.5% de plasma y 1% de Hylises, respectivamente.
2. En las fases 2 (de 30 a 43 días) y 3 (de 43 a 56 días) los consumos has sido muy similares, con ligeros mayores valores para el tratamiento T2, en ambos casos. En la fase 3 (de 56 a 70 días) se registró un mayor consumo para el tratamiento T1 (con 21.70 kg/lechón) seguido del tratamiento T2 (con 20.44 kg/lechón) y con menor consumo el tratamiento T3 (con 18.95 kg/lechón), correspondiente a 0.5% de plasma y 0% de Hylises, 0.375% de plasma y 0.1875% de Hylises y 0.25% de plasma y 0.25% de Hylises).
3. La variación de pesos fue muy similar entre los diferentes tratamientos a lo largo del experimento. Sin embargo, los pesos de los lechones alimentados con el tratamiento T2 fueron más homogéneos a lo largo del experimento. El tratamiento T3, se mantuvo casi siempre ligeramente por debajo de los otros dos tratamientos.

4. Las ganancias promedio de peso vivo fueron muy similares, y sin variación estadística, entre los tres tratamientos durante los 56 días experimentales (14 a 70 días) con valores de 0.504, 0.500 y 0.489 kg/lechón/día, para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente. Sin embargo, hubo variaciones en las ganancias diarias entre los tratamientos para las diferentes fases de crianza. La mayor variación y con diferencias significativas, ocurrió en la cuarta fase, con ganancias de 0.898, 0.668 y 0.717 gramos/lechón/día para los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente.
5. Las medias de conversiones alimenticias, en todo el experimento (del día 14 al día 70) fue igual para los tratamientos T1 y T2 (con 1.66) ligeramente superior, aunque sin diferencias estadísticas, al tratamiento T3 (1.59), el cual resulto el más eficiente. En la fase 1, la mejor conversión fue para el tratamiento T1 (0.465), en la fase 2 y 3, la mejor conversión fue para el tratamiento T3 (1.43 y 1.732). En la fase 4, la mejor conversión fue para el tratamiento T1 (1.726).

6.

VI RECOMENDACIONES

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

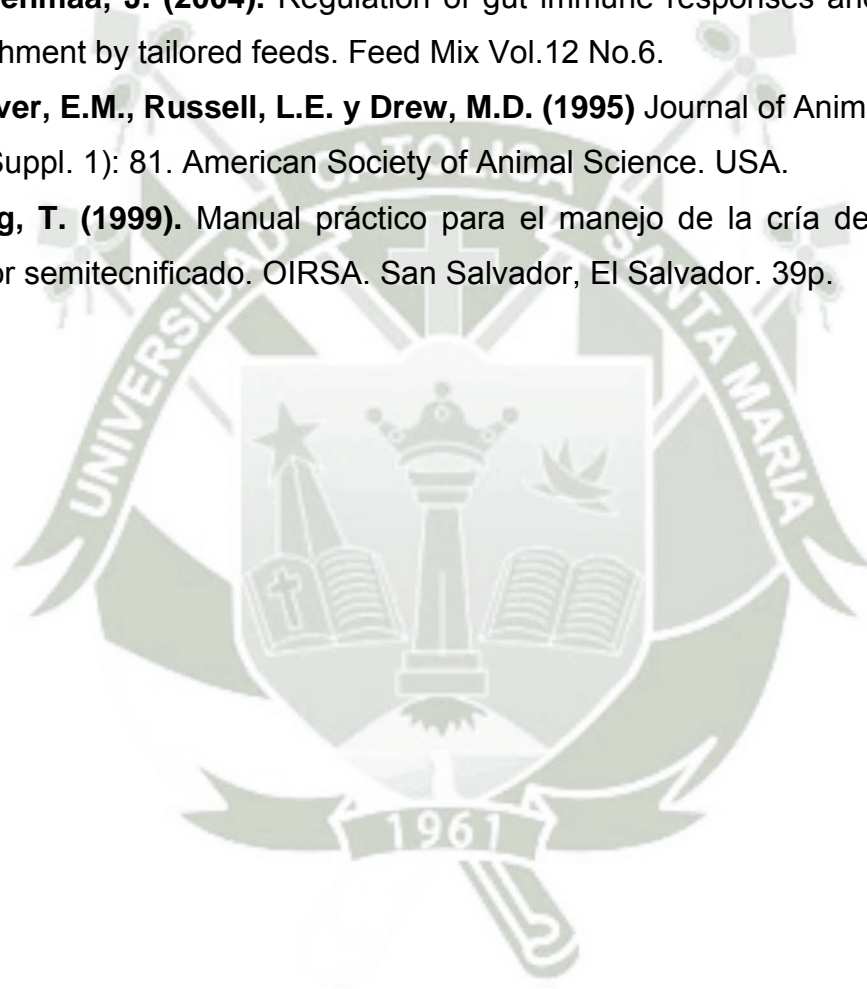
1. Usar en las fases una combinación de plasma con levadura hidrolizada de cerveza, en las proporciones de 5.25 y 0.75%, 3 y 0.6%, 1.5 y 0.375% y 0.375% y 0.1875% de plasma y levadura, para las fases 1, 2, 3 y 4, por ser un programa (tratamiento T2) que se comporta igual que el resto de los tratamientos pero con mayor homogeneidad en las respuestas de los animales.
2. Considerar la posibilidad de usar más plasma o más levadura, dependiendo de los precios de mercado, sin usar menor de 3.5% de plasma en la fase 1.
3. Evaluar otras levaduras, activas e inactivas, conjuntamente con el plasma a fin de determinar sus bondades biológicas y económicas.

VII BIBLIOGRAFIA

1. **Alarcón G., Camacho J. y Gallegos J. (2005).** Producción de porcinos. Institución de enseñanza e investigación en Ciencias Agrícolas. Puebla – México.
2. **Bazay, G. (2010).** Uso de los probióticos en la alimentación animal con énfasis en *Sacharomyces cerevisiae*. Universidad Mayor de San Marcos. Lima Perú.
3. **Bondi, A (1989).** Nutrición Animal. Primera edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 546 p.
4. **Campabadal C. Y Navarro Gonzalez H. (2009).** Centro de Investigaciones en Nutrición Animal. Asociación Americana de Soya.
5. **Coffey y Cromwell (2001).** Pig news and information. Livestock Production Science. USA.
6. **Church, D.C. y Pond, W.G. (1992).** Fundamentos de nutrición y alimentación. de animales. Limusa. México.
7. **García R (2009)** Las levaduras en la alimentación de porcinos (*Sacharomycescerevisiae*). Biotecap. Engromix.
8. **Gatnau, R., Mateos, G. y Lázaro, R. (1995)** Utilización de proteínas plasmáticas de origen porcino en dietas para lechones. En: Avances en Nutrición y Alimentación Animal. Rebollar, P.G., de Blas, J.C. y Mateos, G.G. (eds.). FEDNA. Barcelona, España. pp: 169-187
9. **German A.C., Camacho R. y Gallegos S. (2005).** Producción de cerdos. Instituto de Ciencias Agrícolas. México.
10. **Hartz A. (2006).** Evaluation of the inactive yeast capacity to agglutinate enteric pathogens – *Salmonella* spp and *Escherichia coli*. Universidade estadual de Santa Maria, Departament of microbiology. Industrial ComércioExportação o Importação Ltda. Brazil.
11. **Jensen, K. et al. (2005).** Uso de piensos complementarios con levadura de cerveza hidrolizada sobre la performance de lechones. Instituto Danés.

12. **Kephart, K. (2000).** Manejo de los lechones. Universidad Estatal de Pensilvania. Revista Venezuela Porcina No. 44. Disponible en: <http://www.porcicultura.com/menu/marartic.htm>
13. **Lallés J., Bosi P., Janczyk P., Koopmans S. and Torrallardona D. (2009).** Impact of bioactive substances on the gastrointestinal tract and performance of weaned piglets. Journal animal. Page 1 – 19. Italy.
14. **Medel P., Latorre M. y Mateos G. (2009).** Nutrición y Alimentación de lechones destetados precozmente. Departamento de Producción Animal. Universidad Politécnica de Madrid. España.
15. **Monroy SH, Vázquez CJ, Talavera RM, Pérez SL, Lagunas BS y Varela GJ. (2009).** Análisis comparativo en la capacidad de aglutinación de cepas de Escherichiacoli y Salmonella spp, por diferentes concentrados de la levadura Scharomycescerevisiae y otros productos comerciales. México.
16. **Moretó y colaboradores. (2008).** Proteínas plasmáticas: efectos específicos sobre la inflamación de la mucosa y propiedades de la barrera intestinal. Universidad de Barcelona. España.
17. **Morés N., Rangel L., Do Amaral A., Zanella J., Zancanaro M. (2007).** Uso de plasma ultrafiltrado (AP 920) en la prevención de la circovirus. Acta Scientiae Veterinariae. Nº 35: S209-S219. Brasil.
18. **National Research Council (1988).** Nutrient Requirements of Swine. NAP. Washington D.C.
19. **Núria A. (2009).** Efecto de diferentes sustancias naturales sobre los parámetros productivos y salud intestinal en lechones destetados. IRTA – UAB. España.
20. **Rodas, B., Sohn, C. y Spicer, L.J. (1995)** Journal of Animal Science. 73: 3657. American Society of Animal Science. USA.
21. **Roppa, L. (2004).** Nutrición de lechones en la fase del destete. Brasil.
22. **Russell, L., Campbell, J., Crenshaw, J., Hayes S. y Rodríguez C. (2010)** Efecto del plasma atomizado en comparación con otras sustancias Bio-activas durante el periodo post-destete y en otros periodos del proceso productivo. BCN. Spain. Ankeny, Iowa. USA.

23. **Schrama, L. A. den Hartog, H. Everts and A. C. Beynen (2005).** Effect of feed consumption on individual feed intake characteristics and performance of group housed weaned pigs. *J. Anim. Sci.* 80:1413–1418
24. **Torrallardona (2010).** *Asian- Aust. Journal Science.* N° 23 (1) 131-148. Web: www.eapa.biz.
25. **Trujano M y Garcia A.** (2008) Efecto de concentrado de levadura sobre desafíos patógenos en porcinos. *LesaffreFeedAdditives.* Francia.
26. **Vuorenmaa, J. (2004).** Regulation of gut immune responses and bacterial attachment by tailored feeds. *Feed Mix Vol.12 No.6.*
27. **Weaver, E.M., Russell, L.E. y Drew, M.D. (1995)** *Journal of Animal Science* 73 (Suppl. 1): 81. American Society of Animal Science. USA.
28. **Wang, T. (1999).** Manual práctico para el manejo de la cría de porcinos, sector semitecnificado. OIRSA. San Salvador, El Salvador. 39p.





ANEXO 1

Control de peso de los lechones de la camada 1 del tratamiento T1 (sólo plasma)

				FASE I				FASE II		FASE III		FASE IV		Fin Tratamiento
		28-dic-12		11-ene-13		22-ene-13		27-ene-13		09-feb-13		22-feb-13		08-mar-13
Número	Sexo	Nacimiento	Sexo	14 días	Sexo	destete 25 días	Sexo	30 días	Sexo	43 días	Sexo	56 días	Sexo	70 días
1	H	1,200	H	5,000	H	8,3	H	9,300	H	17,500	H	26,800	H	35,100
2	H	1,400	H	4,800	H	8,2	H	8,700	H	17,000	H	24,500	H	36,200
3	H	1,600	H	4,600	H	7,6	H	9,300	H	18,000	H	23,500	H	37,300
4	M	1,400	M	5,100	M	8,5	M	9,300	M	16,500	M	24,800	M	36,600
5	M	1,300	M	4,900	M	8,2	M	9,600	M	18,000	M	24,500	M	37,600
6	M	1,800	M	5,100	M	8,3	M	9,400	M	18,500	M	26,500	M	36,600
7	M	1,500	M	5,000	M	8,2	M	10,000	M	17,300	M	26,500	M	36,100
8	M	1,550	M	5,200	M	8,9	M	9,700	M	18,000	M	24,500	M	38,600
9	M	1,900												
10	M	0,800												
11	M	1,500												
Peso Total		15,950		39,700		66,200		75,300		140,800		201,600		294,100
Peso Promedio		1,450		4,963		8,275		9,413		17,600		25,200		36,763

ANEXO 2

Control de peso de los lechones de la camada 2 del tratamiento T1 (sólo plasma)

				FASE I				FASE II			FASE III			FASE IV			Fin Tratamiento
		10-ene-13		24-ene-13		04-feb-13		09-feb-13		22-feb-13		07-mar-13		21-mar-13			
Numero	Sexo	Nacimiento	Sexo	14 dias	Sexo	destete 25 dias	Sexo	30 dias	Sexo	43 dias	Sexo	56 dias	Sexo	70 dias			
1	H	1,540	H	5,100	H	4,600	H	5,500	H	13,600	H	22,600	H	28,000			
2	H	1,400	H	3,200	H	6,800	H	8,500	H	13,300	H	22,100	H	30,900			
3	H	1,620	H	4,100	H	6,100	H	7,300	H	13,800	H	20,300	H	34,400			
4	H	0,920	H	4,400	H	6,800	H	6,500	H	12,100	H	22,800	H	36,400			
5	H	1,490	H	5,400	H	5,600	H	7,500	H	9,000	H	18,400	H	25,200			
6	H	1,000	H	4,400	H	7,800	H	8,000	H	13,700	H	14,300	H	34,600			
7	H	1,690	H	4,800	H	6,100	H	6,500	H	10,500	H	23,100	H	34,400			
8	M	1,550	M	6,000	M	7,400	M	5,900	M	10,400	M	18,500	M	31,400			
9	M	1,650	M	4,700	M	8,100	M	6,900	M	12,000	M	22,100	M	28,000			
10	M	1,430	M	5,200	M	5,200	M	9,200	M	10,300	M	18,100	M	26,400			
11	M	1,080	M	3,700	M	5,900	M	6,700	M	14,500	M	18,100	M	34,400			
12	M	1,720	M	4,200	M	6,400	M	8,500	M	13,400	M	20,300	M	33,400			
13	M	1,500															
Peso Total		18,590		55,200		76,800		87,000		146,600		240,700		377,500			
Peso Promedio		1,430		4,600		6,400		7,250		12,217		20,058		31,458			

ANEXO 3

Control de peso de los lechones de la camada 3 del tratamiento T1 (sólo plasma)

				FASE I				FASE II		FASE III		FASE IV		Fin Tratamiento
		28-ene-13		11-feb-13		22-feb-13		27-feb-13		12-mar-13		25-mar-13		08-abr-13
Número	Sexo	Nacimiento	Sexo	14 días	Sexo	destete 25 días	Sexo	30 días	Sexo	43 días	Sexo	56 días	Sexo	70 días
1	H	2,000	H	7,350	H	9,500	H	10,000	H	12,300	H	18,000	H	31,900
2	H	2,250	H	7,350	H	9,500	H	9,200	H	15,400	H	17,200	H	33,900
3	H	2,200	H	6,550	H	9,300	H	9,500	H	15,400	H	22,000	H	38,400
4	H	2,400	H	5,850	H	7,500	H	7,600	H	14,100	H	22,000	H	40,900
5	M	2,200	M	8,150	M	10,300	M	6,100	M	13,100	M	15,800	M	24,900
6	M	2,200	M	8,150	M	10,300	M	9,100	M	12,600	M	18,800	M	30,500
7	M	2,200	M	5,350	M	8,300	M	8,000	M	15,100	M	15,200	M	45,900
8	M	2,250	M	6,750	M	7,400	M	9,900	M	9,900	M	28,200	M	26,900
9	M	1,500	M	6,150	M	8,700	M	12,500	M	12,300	M	19,200	M	29,300
10	M	2,200	M	6,550	M	9,000	M	8,600	M	13,600	M	16,500	M	37,900
11	M	2,300	M	7,250	M	9,000	M	9,100	M	18,000	M	20,200	M	33,100
Peso Total		23,700		75,450		98,800		99,600		151,800		213,100		373,600
Peso Promedio		2,155		6,859		8,982		9,055		13,800		19,373		33,964

ANEXO 4

Control de peso de los lechones de la camada 1 del tratamiento T2 (Plasma y Hylises)

				FASE I				FASE II				FASE III		FASE IV		Fin Tratamiento
		14-dic-12		28-dic-12		08-ene-13		13-ene-13		26-ene-13		08-feb-13		22-feb-13		
Numero	Sexo	Nacimiento	Sexo	14 dias	Sexo	destete 25 dias	Sexo	30 dias	Sexo	43 dias	Sexo	56 dias	Sexo	70 dias		
1	H	0,900	H	3,000	H	8,200	H	10,000	H	12,200	H	26,100	H	30,000		
2	H	1,500	H	5,200	H	6,100	H	7,700	H	14,700	H	24,600	H	35,600		
3	H	1,950	H	5,200	H	7,900	H	9,500	H	15,600	H	21,100	H	35,300		
4	H	1,650	H	4,400	H	8,000	H	9,700	H	13,800	H	27,100	H	36,000		
5	H	1,500	H	5,400	H	6,800	H	8,500	H	15,700	H	22,100	H	29,000		
6	H	1,700	H	5,300	H	8,250	H	9,900	H	14,500	H	25,100	H	32,000		
7	H	1,500	H	4,350	H	7,800	H	9,500	H	14,400	H	24,100	H	32,000		
8	H	1,100	H	5,700	H	6,400	H	7,200	H	10,500	H	21,100	H	31,000		
9	H	1,400	H	3,700	H	5,200	H	6,900	H	12,900	H	25,100	H	35,400		
10	M	1,100	M	4,700	M	6,900	M	7,600	M	13,000	M	23,600	M	31,600		
11	M	1,500	M	4,400	M	7,200	M	9,000	M	16,800	M	26,600	M	31,000		
12	M	1,600	M	6,200	M	8,900	M	10,400	M	12,200	M	21,100	M	40,200		
Peso Total		17,400		57,550		87,650		105,900		166,300		287,700		399,100		
Peso Promedio		1,450		4,796		7,304		8,825		13,858		23,975		33,258		

ANEXO 5

Control de peso de los lechones de la camada 2 del tratamiento T2 (Plasma y Hylises)

				FASE I				FASE II			FASE III			FASE IV			Fin Tratamiento
		11-ene-13		25-ene-13		05-feb-13		10-feb-13		23-feb-13		08-mar-13		22-mar-13			
Numero	Sexo	Nacimiento	Sexo	14 dias	Sexo	destete 25 dias	Sexo	30 dias	Sexo	43 dias	Sexo	56 dias	Sexo	70 dias			
1	H	1,240	H	5,800	H	8,100	H	8,400	H	15,000	H	21,6	H	35,500			
2	H	1,620	H	5,900	H	7,300	H	8,300	H	15,000	H	21,9	H	35,300			
3	H	1,430	H	5,100	H	7,700	H	8,100	H	14,000	H	22,9	H	31,500			
4	H	1,650	H	5,000	H	7,000	H	8,500	H	14,500	H	22,3	H	31,200			
5	H	1,620	H	5,200	H	6,500	H	9,000	H	13,200	H	23,3	H	33,700			
6	H	1,500	H	5,000	H	7,500	H	8,700	H	13,500	H	24,6	H	34,500			
7	H	1,320	H	5,300	H	7,400	H	7,800	H	15,500	H	23,6	H	30,000			
8	H	1,120	H	4,600	H	7,600	H	7,000	H	16,100	H	21,1	H	33,000			
9	M	1,710	M	5,300	M	8,000	M	9,200	M	14,600	M	25,1	M	31,000			
10	M	1,730	M	5,500	M	9,500	M	10,000	M	16,300	M	22,6	M	35,300			
11	M	1,850	M	6,200	M	9,500	M	9,700	M	14,500	M	22,7	M	31,500			
12	M	1,910	M	6,300	M	7,700	M	8,500	M	13,600	M	21,8	M	32,100			
Peso Total		18,700		65,200		93,800		103,200		175,800		273,5		394,600			
Peso Promedio		1,558		5,433		7,817		8,600		14,650		22,792		32,883			

ANEXO 6

Control de peso de los lechones de la camada 3del tratamiento T2 (Plasma y Hylises)

				FASE I				FASE II			FASE III			FASE IV			Fin Tratamiento
		25-feb-13		11-mar-13		22-mar-13		27-mar-13		09-abr-13		22-abr-13		06-may-13			
Numero	Sexo	Nacimiento	Sexo	14 dias	Sexo	destete 25 dias	Sexo	30 dias	Sexo	43 dias	Sexo	56 dias	Sexo	70 dias			
1	H	1,400	H	3,700	H	5,200	H	9,000	H	16,100	H	24,500	H	29,600			
2	H	2,000	H	3,700	H	5,000	H	8,000	H	13,800	H	20,500	H	25,600			
3	H	1,500	H	3,500	H	7,300	H	9,700	H	11,700	H	23,500	H	30,600			
4	H	1,100	H	5,300	H	7,000	H	6,300	H	18,400	H	21,500	H	30,600			
5	H	1,700	H	5,100	H	5,400	H	6,400	H	15,000	H	18,000	H	30,600			
6	H	1,500	H	5,600	H	8,500	H	6,700	H	12,700	H	24,500	H	37,600			
7	H	1,800	H	4,500	H	7,500	H	8,500	H	14,900	H	28,000	H	31,600			
8	M	1,700	M	4,800	M	8,400	M	9,300	M	16,800	M	26,500	M	34,600			
9	M	2,000	M	4,800	M	7,100	M	9,500	M	16,700	M	25,500	M	35,600			
10	M	1,900	M	4,800	M	7,500	M	8,700	M	19,000	M	28,000	M	39,600			
Peso Total		16,600		45,800		68,900		82,100		155,100		240,500		326,000			
Peso Promedio		1,660		4,580		6,890		8,210		15,51		24,050		32,600			

ANEXO 7

Control de peso de los lechones de la camada 1 del tratamiento T3 (Plasma y Hylises)

				FASE I				FASE II			FASE III			FASE IV			Fin Tratamiento
		05-ene-13		19-ene-13		30-ene-13		04-feb-13		17-feb-13		02-mar-13		16-mar-13			
Numero	Sexo	Nacimiento	Sexo	14 dias	Sexo	destete 25 dias	Sexo	30 dias	Sexo	43 dias	Sexo	56 dias	Sexo	70 dias			
1	H	2,000	H	4,700	H	5,600	H	7,500	H	13,000	H	26,300	H	34,000			
2	H	1,450	H	4,200	H	7,000	H	7,700	H	17,200	H	20,800	H	35,000			
3	H	1,400	H	4,100	H	6,900	H	7,700	H	12,400	H	23,400	H	39,200			
4	H	1,750	H	4,500	H	5,900	H	10,200	H	15,000	H	24,600	H	31,000			
5	H	1,100	H	4,000	H	9,300	H	5,900	H	21,000	H	26,000	H	29,500			
6	H	2,300	H	5,000	H	7,200	H	6,400	H	15,500	H	32,600	H	26,400			
7	M	2,300	M	5,000	M	7,200	M	6,000	M	18,000	M	25,200	M	34,600			
8	M	1,850	M	4,600	M	6,200	M	7,500	M	14,000	M	25,900	M	34,700			
9	M	1,250	M	4,000	M	5,000	M	8,300	M	14,400	M	27,000	M	29,900			
10	M	2,100	M	5,000	M	7,800	M	8,900	M	20,000	M	24,100	M	31,200			
11	M	1,900	M	4,600	M	7,800	M	7,800	M	17,500	M	30,800	M	38,300			
12	M	2,000	M	4,700	M	7,700	M	9,500	M	15,400	M	22,800	M	32,000			
Peso Total		21,400		54,400		83,600		93,400		193,400		309,500		395,800			
Peso Promedio		1,783		4,533		6,967		7,783		16,117		25,792		32,983			

ANEXO 8

Control de peso de los lechones de la camada 2 del tratamiento T3 (Plasma y Hylises)

				FASE I				FASE II		FASE III		FASE IV		Fin Tratamiento
		24-ene-13		07-feb-13		18-feb-13		23-feb-13		08-mar-13		21-mar-13		04-abr-13
Numero	Sexo	Nacimiento	Sexo	14 dias	Sexo	destete 25 dias	Sexo	30 dias	Sexo	43 dias	Sexo	56 dias	Sexo	70 dias
1	H	2,000	H	5,100	H	6,300	H	8,400	H	12,700	H	21,000	H	33,900
2	H	2,000	H	4,100	H	7,000	H	8,300	H	12,200	H	22,000	H	34,900
3	H	2,100	H	5,000	H	7,500	H	8,700	H	12,500	H	21,700	H	34,400
4	H	2,100	H	4,300	H	7,500	H	8,500	H	13,400	H	22,500	H	34,900
5	M	2,000	M	7,500	M	9,200	M	9,400	M	12,100	M	23,500	M	36,900
6	M	1,600	M	5,200	M	8,000	M	8,200	M	14,300	M	25,000	M	35,400
7	M	1,700	M	4,500	M	8,600	M	10,000	M	15,400	M	21,000	M	33,400
8	M	1,900	M	6,000	M	7,400	M	11,000	M	11,500	M	20,000	M	33,900
9	M	2,400	M	4,700	M	7,200	M	7,300	M	15,200	M	24,000	M	33,400
10	M	2,000	M	6,100	M	6,600	M	7,900	M	11,300	M	19,500	M	31,400
11	M	2,100	M	4,300	M	6,000	M	8,000	M	12,300	M	19,000	M	38,900
Peso Total		21,900		56,800		75,300		95,700		142,900		239,200		381,400
Peso Promedio		1,991		4,733		6,845		8,700		12,991		21,745		34,673

ANEXO 9

Control de peso de los lechones de la camada 3 del tratamiento T3 (Plasma y Hylises)

				FASE I				FASE II			FASE III			FASE IV			Fin Tratamiento
		15-mar-13		29-mar-13		09-abr-13		14-abr-13		27-abr-13		10-may-13		24-may-13			
Numero	Sexo	Nacimiento	Sexo	14 dias	Sexo	destete 25 dias	Sexo	30 dias	Sexo	43 dias	Sexo	56 dias	Sexo	70 dias			
1	H	1,800	H	4,000	H	6,100	H	7,000	H	11,000	H	14,000	H	25,000			
2	H	1,900	H	5,300	H	7,800	H	8,600	H	11,000	H	17,500	H	27,000			
3	H	1,450	H	4,000	H	5,700	H	6,800	H	11,500	H	18,700	H	26,000			
4	H	1,800	H	3,500	H	6,000	H	6,600	H	13,500	H	17,000	H	25,000			
5	M	2,200	M	6,000	M	5,700	M	5,700	M	12,000	M	17,700	M	30,000			
6	M	2,000	M	3,400	M	8,900	M	9,200	M	10,000	M	14,000	M	26,500			
7	M	1,000	M	5,300	M	8,500	M	8,900	M	13,000	M	15,100	M	27,000			
8	M	1,900															
Peso Total		14,050		31,500		48,700		52,800		82,000		114,000		186,500			
Peso Promedio		1,756		4,500		6,957		7,543		11,714		16,286		26,643			

ANEXO 10

Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 1 del tratamiento T1

FASE I 14 - 30 Días (17 Días de Consumo)				FASE II 31 - 43 Días (13 Días de Consumo)				FASE III 44 - 56 Días (13 Días de Consumo)				FASE IV 57 - 70 Días (14 Días de Consumo)			
Días de vida	Días de consumo	Consumo		Días de vida	Días de consumo	Consumo		Días de vida	Días de consumo	Consumo		Días de vida	Días de consumo	Consumo	
		fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.
14	1	11-ene-13	0,050	31	1	28-ene-13	4,000	44	1	10-feb-13	8,000	57	1	23-feb-13	12,000
15	2	12-ene-13	0,050	32	2	29-ene-13	4,000	45	2	11-feb-13	8,000	58	2	24-feb-13	12,000
16	3	13-ene-13	0,060	33	3	30-ene-13	4,000	46	3	12-feb-13	8,000	59	3	25-feb-13	12,000
17	4	14-ene-13	0,100	34	4	31-ene-13	5,000	47	4	13-feb-13	8,000	60	4	26-feb-13	12,000
18	5	15-ene-13	0,100	35	5	01-feb-13	5,000	48	5	14-feb-13	8,000	61	5	27-feb-13	14,000
19	6	16-ene-13	0,150	36	6	02-feb-13	5,000	49	6	15-feb-13	10,000	62	6	28-feb-13	14,000
20	7	17-ene-13	0,150	37	7	03-feb-13	5,000	50	7	16-feb-13	10,000	63	7	01-mar-13	14,000
21	8	18-ene-13	0,150	38	8	04-feb-13	6,000	51	8	17-feb-13	10,000	64	8	02-mar-13	14,000
22	9	19-ene-13	0,150	39	9	05-feb-13	6,000	52	9	18-feb-13	10,000	65	9	03-mar-13	14,000
23	10	20-ene-13	0,150	40	10	06-feb-13	6,000	53	10	19-feb-13	10,000	66	10	04-mar-13	14,000
24	11	21-ene-13	0,150	41	11	07-feb-13	6,000	54	11	20-feb-13	10,000	67	11	05-mar-13	14,000
		Destete		42	12	08-feb-13	6,000	55	12	21-feb-13	10,000	68	12	06-mar-13	14,000
25	12	22-ene-13	0,900	43	13	09-feb-13	6,000	56	13	22-feb-13	10,000	69	13	07-mar-13	14,000
26	13	23-ene-13	1,230				68,000				120,000	70	14	08-mar-13	14,000
27	14	24-ene-13	1,700												188,000
28	15	25-ene-13	2,000												
29	16	26-ene-13	3,000												
30	17	27-ene-13	3,000												
			13,090												

ANEXO 11

Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 2 del tratamiento T1

FASE I 14 - 30 Dias (17 Dias de Consumo)				FASE II 31 - 43 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE III 44 - 56 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE IV 57 - 70 Dias (14 Dias de Consumo)					
Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo			
		fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.		
13	1	24-ene-13	0,050	31	1	10-feb-13	5,000	44	1	23-feb-13	10,000	57	1	08-mar-13	16,000		
14	2	25-ene-13	0,075	32	2	11-feb-13	5,000	45	2	24-feb-13	12,000	58	2	09-mar-13	16,000		
15	3	26-ene-13	0,075	33	3	12-feb-13	6,000	46	3	25-feb-13	12,000	59	3	10-mar-13	16,000		
16	4	27-ene-13	0,100	34	4	13-feb-13	6,000	47	4	26-feb-13	12,000	60	4	11-mar-13	18,000		
17	5	28-ene-13	0,100	35	5	14-feb-13	6,000	48	5	27-feb-13	13,000	61	5	12-mar-13	18,000		
18	6	29-ene-13	0,100	36	6	15-feb-13	8,000	49	6	28-feb-13	14,000	62	6	13-mar-13	18,000		
19	7	30-ene-13	0,100	37	7	16-feb-13	8,000	50	7	01-mar-13	14,000	63	7	14-mar-13	18,000		
20	8	31-ene-13	0,100	38	8	17-feb-13	8,000	51	8	02-mar-13	14,000	64	8	15-mar-13	18,000		
21	9	01-feb-13	0,100	39	9	18-feb-13	10,000	52	9	03-mar-13	14,000	65	9	16-mar-13	18,000		
22	10	02-feb-13	0,150	40	10	19-feb-13	10,000	53	10	04-mar-13	14,000	66	10	17-mar-13	18,000		
23	11	03-feb-13	0,150	41	11	20-feb-13	10,000	54	11	05-mar-13	14,000	67	11	18-mar-13	18,000		
Destete				42	12	21-feb-13	10,000	55	12	06-mar-13	16,000	68	12	19-mar-13	18,000		
24	12	04-feb-13	0,600	43	13	22-feb-13	10,000	56	13	07-mar-13	16,000	69	13	20-mar-13	18,000		
25	13	05-feb-13	0,600					102,000					175,000	70	14	21-mar-13	18,000
26	14	06-feb-13	1,000											246,000			
27	15	07-feb-13	2,000														
28	16	08-feb-13	3,000														
29	17	09-feb-13	4,000														
30	18		4														
			12,300														

ANEXO 12

Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 3 del tratamiento T1

FASE I 14 - 30 Dias (17 Dias de Consumo) S-018				FASE II 31 - 43 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE III 44 - 56 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE IV 57 - 70 Dias (14 Dias de Consumo)				
Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		
		fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.	
14	1	09-feb-13	0,100	31	1	28-feb-13	6,000	44	1	13-mar-13	12,000	57	1	26-mar-13	16,000	
15	2	10-feb-13	0,110	32	2	01-mar-13	6,000	45	2	14-mar-13	12,000	58	2	27-mar-13	16,000	
16	3	11-feb-13	0,120	33	3	02-mar-13	6,000	46	3	15-mar-13	12,000	59	3	28-mar-13	16,000	
17	4	12-feb-13	0,140	34	4	03-mar-13	6,000	47	4	16-mar-13	12,000	60	4	29-mar-13	16,000	
18	5	13-feb-13	0,150	35	5	04-mar-13	6,000	48	5	17-mar-13	12,000	61	5	30-mar-13	16,000	
19	6	14-feb-13	0,150	36	6	05-mar-13	6,000	49	6	18-mar-13	12,000	62	6	31-mar-13	16,000	
20	7	15-feb-13	0,170	37	7	06-mar-13	8,000	50	7	19-mar-13	12,000	63	7	01-abr-13	16,000	
21	8	16-feb-13	0,170	38	8	07-mar-13	8,000	51	8	20-mar-13	14,000	64	8	02-abr-13	16,000	
22	9	17-feb-13	0,180	39	9	08-mar-13	8,000	52	9	21-mar-13	14,000	65	9	03-abr-13	16,000	
23	10	18-feb-13	0,190	40	10	09-mar-13	8,000	53	10	22-mar-13	14,000	66	10	04-abr-13	16,000	
24	11	19-feb-13	0,190	41	11	10-mar-13	8,000	54	11	23-mar-13	14,000	67	11	05-abr-13	18,000	
25	12	20-feb-13	1,090	42	12	11-mar-13	12,000	55	12	24-mar-13	14,000	68	12	06-abr-13	18,000	
Destete				43	13	12-mar-13	12,000	56	13	25-mar-13	14,000	69	13	07-abr-13	18,000	
26	13	21-feb-13	2,100	100,000				168,000				70	14	08-abr-13	18,000	
27	14	24-feb-13	3,000													232,000
28	15	25-feb-13	3,000													
29	16	26-feb-13	4,000													
30	17	27-feb-13	4,000													
18,860																

ANEXO 13

Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 1 del tratamiento T2

FASE I 14 - 30 Días (17 Días de Consumo)				FASE II 31 - 43 Días (13 Días de Consumo)				FASE III 44 - 56 Días (13 Días de Consumo)				FASE IV 57 - 70 Días (14 Días de Consumo)						
Días de vida	Días de consumo	Consumo		Días de vida	Días de consumo	Consumo		Días de vida	Días de consumo	Consumo		Días de vida	Días de consumo	Consumo				
		fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			
15	1	29-dic-12	0,110	31	1	14-ene-12	4,000	44	1	27-ene-13	10,000	57	1	09-feb-13	16,000			
16	2	30-dic-12	0,045	32	2	15-ene-12	4,000	45	2	28-ene-13	12,000	58	2	10-feb-13	16,000			
17	3	31-dic-12	0,070	33	3	16-ene-12	6,000	46	3	29-ene-13	12,000	59	3	11-feb-13	16,000			
18	4	01-ene-13	0,070	34	4	17-ene-12	6,000	47	4	30-ene-13	12,000	60	4	12-feb-13	16,000			
19	5	02-ene-13	0,080	35	5	18-ene-12	6,000	48	5	31-ene-13	12,000	61	5	13-feb-13	16,000			
20	6	03-ene-13	0,070	36	6	19-ene-12	6,000	49	6	01-feb-13	12,000	62	6	14-feb-13	18,000			
21	7	04-ene-13	0,080	37	7	20-ene-12	6,000	50	7	02-feb-13	13,000	63	7	15-feb-13	18,000			
22	8	05-ene-13	0,090	38	8	21-ene-12	6,000	51	8	03-feb-13	14,000	64	8	16-feb-13	18,000			
23	9	06-ene-13	0,100	39	9	22-ene-12	7,000	52	9	04-feb-13	15,000	65	9	17-feb-13	18,000			
24	10	07-ene-13	0,140	40	10	23-ene-12	7,000	53	10	05-feb-13	16,000	66	10	18-feb-13	18,000			
25	11	08-ene-13	0,150	41	11	24-ene-12	8,000	54	11	06-feb-13	16,000	67	11	19-feb-13	18,000			
Destete				42	12	25-ene-12	8,000	55	12	07-feb-13	16,000	68	12	20-feb-13	18,000			
26	12	09-ene-12	1,000	43	13	26-ene-12	8,000	56	13	08-feb-13	16,000	69	13	21-feb-13	18,000			
27	13	10-ene-12	1,000					82,000					176,000	70	14	22-feb-13	18,000	
28	14	11-ene-12	2,000															242,000
29	15	12-ene-12	4,000															
30	16	13-ene-12	4,000															
			13,005															

ANEXO 14

Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 2 del tratamiento T2

FASE I 14 - 30 Días (17 Días de Consumo)				FASE II 31 - 43 Días (13 Días de Consumo)				FASE III 44 - 56 Días (13 Días de Consumo)				FASE IV 57 - 70 Días (14 Días de Consumo)				
Días de vida	Días de consumo	Consumo		Días de vida	Días de consumo	Consumo		Días de vida	Días de consumo	Consumo		Días de vida	Días de consumo	Consumo		
		fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.	
14	1	25-ene-13	0,075	31	1	11-feb-13	6,000	44	1	24-feb-13	10,000	57	1	09-mar-13	16,000	
15	2	26-ene-13	0,075	32	2	12-feb-13	6,000	45	2	25-feb-13	10,000	58	2	10-mar-13	16,000	
16	3	27-ene-13	0,050	33	3	13-feb-13	6,000	46	3	26-feb-13	12,000	59	3	11-mar-13	18,000	
17	4	28-ene-13	0,060	34	4	14-feb-13	7,000	47	4	27-feb-13	14,000	60	4	12-mar-13	18,000	
18	5	29-ene-13	0,060	35	5	15-feb-13	7,000	48	5	28-feb-13	14,000	61	5	13-mar-13	18,000	
19	6	30-ene-13	0,060	36	6	16-feb-13	8,000	49	6	01-mar-13	14,000	62	6	14-mar-13	18,000	
20	7	31-ene-13	0,070	37	7	17-feb-13	8,000	50	7	02-mar-13	14,000	63	7	15-mar-13	18,000	
21	8	01-feb-13	0,070	38	8	18-feb-13	10,000	51	8	03-mar-13	14,000	64	8	16-mar-13	18,000	
22	9	02-feb-13	0,080	39	9	19-feb-13	10,000	52	9	04-mar-13	14,000	65	9	17-mar-13	18,000	
23	10	03-feb-13	0,100	40	10	20-feb-13	10,000	53	10	05-mar-13	14,000	66	10	18-mar-13	18,000	
24	11	04-feb-13	0,100	41	11	21-feb-13	10,000	54	11	06-mar-13	16,000	67	11	19-mar-13	18,000	
Destete				42	12	22-feb-13	10,000	55	12	07-mar-13	16,000	68	12	20-mar-13	18,000	
25	12	05-feb-13	2,000	43	13	23-feb-13	10,000	56	13	08-mar-13	16,000	69	13	21-mar-13	18,000	
26	13	06-feb-13	2,000	108,000				178,000				70	14	22-mar-13	18,000	
27	14	07-feb-13	3,000													248,000
28	15	08-feb-13	4,000													
29	16	09-feb-13	5,000													
30	17	10-feb-13	5,000													
				21,800												

ANEXO 15

Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 3 del tratamiento T2

FASE I 14 - 30 Dias (17 Dias de Consumo)				FASE II 31 - 43 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE III 44 - 56 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE IV 57 - 70 Dias (14 Dias de Consumo)				
Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		
		fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.	
14	1	11-mar-13	0,100	31	1	27-mar-13	6,000	44	1	09-abr-13	12,000	57	1	22-abr-13	14,000	
15	2	12-mar-13	0,100	32	2	28-mar-13	6,000	45	2	10-abr-13	12,000	58	2	23-abr-13	14,000	
16	3	13-mar-13	0,100	33	3	29-mar-13	6,000	46	3	11-abr-13	12,000	59	3	24-abr-13	14,000	
17	4	14-mar-13	0,120	34	4	30-mar-13	8,000	47	4	12-abr-13	12,000	60	4	25-abr-13	14,000	
18	5	15-mar-13	0,120	35	5	31-mar-13	8,000	48	5	13-abr-13	12,000	61	5	26-abr-13	14,000	
19	6	16-mar-13	0,120	36	6	01-abr-13	8,000	49	6	14-abr-13	12,000	62	6	27-abr-13	14,000	
20	7	17-mar-13	0,120	37	7	02-abr-13	8,000	50	7	15-abr-13	13,000	63	7	28-abr-13	14,000	
21	8	18-mar-13	0,120	38	8	03-abr-13	8,000	51	8	16-abr-13	13,000	64	8	29-abr-13	15,000	
22	9	19-mar-13	0,120	39	9	04-abr-13	10,000	52	9	17-abr-13	13,000	65	9	30-abr-13	15,000	
23	10	20-mar-13	0,120	40	10	05-abr-13	10,000	53	10	18-abr-13	13,000	66	10	01-may-13	15,000	
24	11	21-mar-13	0,120	41	11	06-abr-13	10,000	54	11	19-abr-13	13,000	67	11	02-may-13	15,000	
Destete				42	12	07-abr-13	10,000	55	12	20-abr-13	13,000	68	12	03-may-13	15,000	
25	12	22-mar-13	1,000	43	13	08-abr-13	10,000	56	13	21-abr-13	13,000	69	13	04-may-13	16,000	
26	13	23-mar-13	3,000	108,000				163,000				70	14	05-may-13	16,000	
27	14	24-mar-13	5,000													205,000
28	15	25-mar-13	5,000													
29	16	26-mar-13	6,000													
30	17	27-mar-13	6,000													
27,260																

ANEXO 16

Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 1 del tratamiento T3

FASE I 14 - 30 Dias (17 Dias de Consumo)				FASE II 31 - 43 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE III 44 - 56 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE IV 57 - 70 Dias (14 Dias de Consumo)				
Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		
		fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.	
14	1	19-ene-13	0,050	31	1	05-feb-13	4,000	44	1	18-feb-13	10,000	57	1	03-mar-13	16,000	
15	2	20-ene-13	0,050	32	2	06-feb-13	4,000	45	2	19-feb-13	10,000	58	2	04-mar-13	16,000	
16	3	21-ene-13	0,075	33	3	07-feb-13	4,000	46	3	20-feb-13	10,000	59	3	05-mar-13	16,000	
17	4	22-ene-13	0,750	34	4	08-feb-13	4,000	47	4	21-feb-13	12,000	60	4	06-mar-13	18,000	
18	5	23-ene-13	0,100	35	5	09-feb-13	4,000	48	5	22-feb-13	12,000	61	5	07-mar-13	18,000	
19	6	24-ene-13	0,100	36	6	10-feb-13	5,000	49	6	23-feb-13	14,000	62	6	08-mar-13	18,000	
20	7	25-ene-13	0,150	37	7	11-feb-13	5,000	50	7	24-feb-13	14,000	63	7	09-mar-13	18,000	
21	8	26-ene-13	0,150	38	8	12-feb-13	6,000	51	8	25-feb-13	14,000	64	8	10-mar-13	18,000	
22	9	27-ene-13	0,150	39	9	13-feb-13	6,000	52	9	26-feb-13	14,000	65	9	11-mar-13	18,000	
23	10	28-ene-13	0,150	40	10	14-feb-13	7,000	53	10	27-feb-13	14,000	66	10	12-mar-13	18,000	
24	11	29-ene-13	0,150	41	11	15-feb-13	9,000	54	11	28-feb-13	16,000	67	11	13-mar-13	18,000	
		Destete		42	12	16-feb-13	9,000	55	12	01-mar-13	16,000	68	12	14-mar-13	18,000	
25	12	30-ene-13	2,000	43	13	17-feb-13	10,000	56	13	02-mar-13	16,000	69	13	15-mar-13	18,000	
26	13	31-ene-13	2,000	77,000				172,000				70	14	16-mar-13	18,000	
27	14	01-feb-13	3,000													246,000
28	15	02-feb-13	3,000													
29	16	03-feb-13	4,000													
30	17	04-feb-13	4,000													
19,875																

ANEXO 17

Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 2 del tratamiento T3

FASE I 14 - 30 Dias (17 Dias de Consumo)				FASE II 31 - 43 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE III 44 - 56 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE IV 57 - 70 Dias (14 Dias de Consumo)					
Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo			
		fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.		
14	1	07-feb-13	0,080	31	1	24-feb-13	4,000	44	1	09-mar-13	8,000	57	1	22-mar-13	14,000		
15	2	08-feb-13	0,080	32	2	25-feb-13	4,000	45	2	10-mar-13	10,000	58	2	23-mar-13	14,000		
16	3	09-feb-13	0,080	33	3	26-feb-13	5,000	46	3	11-mar-13	12,000	59	3	24-mar-13	14,000		
17	4	10-feb-13	0,100	34	4	27-feb-13	5,000	47	4	12-mar-13	12,000	60	4	25-mar-13	14,000		
18	5	11-feb-13	0,100	35	5	28-feb-13	6,000	48	5	13-mar-13	12,000	61	5	26-mar-13	14,000		
19	6	12-feb-13	0,100	36	6	01-mar-13	6,000	49	6	14-mar-13	12,000	62	6	27-mar-13	16,000		
20	7	13-feb-13	0,100	37	7	02-mar-13	6,000	50	7	15-mar-13	12,000	63	7	28-mar-13	16,000		
21	8	14-feb-13	0,120	38	8	03-mar-13	6,000	51	8	16-mar-13	12,000	64	8	29-mar-13	16,000		
22	9	15-feb-13	0,120	39	9	04-mar-13	6,000	52	9	17-mar-13	12,000	65	9	30-mar-13	16,000		
23	10	16-feb-13	0,150	40	10	05-mar-13	6,000	53	10	18-mar-13	12,000	66	10	31-mar-13	18,000		
24	11	17-feb-13	0,150	41	11	06-mar-13	8,000	54	11	19-mar-13	12,000	67	11	01-abr-13	18,000		
Destete				42	12	07-mar-13	8,000	55	12	20-mar-13	14,000	68	12	02-abr-13	18,000		
25	12	18-feb-13	0,500	43	13	08-mar-13	8,000	56	13	21-mar-13	14,000	69	13	03-abr-13	18,000		
26	13	19-feb-13	1,000					78,000					154,000	70	14	04-abr-13	18,000
27	14	20-feb-13	2,000											224,000			
28	15	21-feb-13	2,000														
29	16	22-feb-13	3,000														
30	17	23-feb-13	4,000														

13,680

ANEXO 18

Consumo de alimentos en las cuatro fases experimentales por los lechones de la camada 3 del tratamiento T3

FASE I 14 - 30 Dias (17 Dias de Consumo)				FASE II 31 - 43 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE III 44 - 56 Dias (13 Dias de Consumo)				FASE IV 57 - 70 Dias (14 Dias de Consumo)						
Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo		Dias de vida	Dias de consumo	Consumo				
		fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			fecha	Consumo Kg.			
14	1	29-mar-13	0,090	31	1	14-abr-13	5,000	44	1	27-abr-13	7,000	57	1	10-may-13	8,000			
15	2	30-mar-13	0,090	32	2	15-abr-13	6,000	45	2	28-abr-13	7,000	58	2	11-may-13	8,000			
16	3	31-mar-13	0,100	33	3	16-abr-13	6,000	46	3	29-abr-13	7,000	59	3	12-may-13	8,000			
17	4	01-abr-13	0,100	34	4	17-abr-13	6,000	47	4	30-abr-13	7,000	60	4	13-may-13	8,000			
18	5	02-abr-13	0,100	35	5	18-abr-13	6,000	48	5	01-may-13	7,000	61	5	14-may-13	8,000			
19	6	03-abr-13	0,100	36	6	19-abr-13	6,000	49	6	02-may-13	7,000	62	6	15-may-13	8,000			
20	7	04-abr-13	0,100	37	7	20-abr-13	6,000	50	7	03-may-13	8,000	63	7	16-may-13	8,000			
21	8	05-abr-13	0,100	38	8	21-abr-13	6,000	51	8	04-may-13	8,000	64	8	17-may-13	8,000			
22	9	06-abr-13	0,150	39	9	22-abr-13	7,000	52	9	05-may-13	8,000	65	9	18-may-13	8,000			
23	10	07-abr-13	0,150	40	10	23-abr-13	7,000	53	10	06-may-13	8,000	66	10	19-may-13	8,000			
24	11	08-abr-13	0,150	41	11	24-abr-13	7,000	54	11	07-may-13	8,000	67	11	20-may-13	8,000			
Destete				42	12	25-abr-13	7,000	55	12	08-may-13	8,000	68	12	21-may-13	8,000			
25	12	09-abr-13	2,000	43	13	26-abr-13	7,000	56	13	09-may-13	8,000	69	13	22-may-13	8,000			
26	13	10-abr-13	3,000					82,000					98,000	70	14	23-may-13	8,000	
27	14	11-abr-13	4,000															112,000
28	15	12-abr-13	5,000															
29	16	13-abr-13	5,000															
30	17	14-abr-13	5,000															
			25,230															

ANEXO 19
Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio
general por lechón para las fases I y II con el tratamiento T1

	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Promedio
	1	8	2	12	3	11	31
FASE I							
14	0,05	0,00625	0,05	0,00417	0,1	0,00909	0,0065
15	0,05	0,00625	0,075	0,00625	0,11	0,01000	0,0075
16	0,06	0,00750	0,075	0,00625	0,12	0,01091	0,0082
17	0,1	0,01250	0,1	0,00833	0,14	0,01273	0,0112
18	0,1	0,01250	0,1	0,00833	0,15	0,01364	0,0115
19	0,15	0,01875	0,1	0,00833	0,15	0,01364	0,0136
20	0,15	0,01875	0,1	0,00833	0,17	0,01545	0,0142
21	0,15	0,01875	0,1	0,00833	0,17	0,01545	0,0142
22	0,15	0,01875	0,1	0,00833	0,18	0,01636	0,0145
23	0,15	0,01875	0,15	0,01250	0,19	0,01727	0,0162
24	0,15	0,01875	0,15	0,01250	0,19	0,01727	0,0162
25	0,9	0,11250	0,6	0,05000	1,1	0,10000	0,0875
26	1,23	0,15375	0,6	0,05000	2,1	0,19091	0,1316
27	1,7	0,21250	1	0,08333	3	0,27273	0,1895
28	2	0,25000	2	0,16667	3	0,27273	0,2298
29	3	0,37500	3	0,25000	4	0,36364	0,3295
30	3	0,37500	4	0,33333	4	0,36364	0,3573
	13,09	1,63625	12,3	1,02500	18,87	1,71545	1,4589
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE I							0,0858
FASE II							
31	4	0,50000	5	0,41667	6	0,54545	0,4874
32	4	0,50000	5	0,41667	6	0,54545	0,4874
33	4	0,50000	6	0,50000	6	0,54545	0,5152
34	5	0,62500	6	0,50000	6	0,54545	0,5568
35	5	0,62500	6	0,50000	6	0,54545	0,5568
36	5	0,62500	8	0,66667	6	0,54545	0,6124
37	5	0,62500	8	0,66667	8	0,72727	0,6730
38	6	0,75000	8	0,66667	8	0,72727	0,7146
39	6	0,75000	10	0,83333	8	0,72727	0,7702
40	6	0,75000	10	0,83333	8	0,72727	0,7702
41	6	0,75000	10	0,83333	8	0,72727	0,7702
42	6	0,75000	10	0,83333	12	1,09091	0,8914
43	6	0,75000	10	0,83333	12	1,09091	0,8914
	68	8,50000	102	8,50000	100	9,09091	8,6970
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE II							0,6690

ANEXO 20
Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio
general por lechón para las fases III y IV con el tratamiento T1

	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Promedio
	1	8	2	12	3	11	31
44	8	1,00000	10	0,83333	12	1,09091	0,9747
45	8	1,00000	12	1,00000	12	1,09091	1,0303
46	8	1,00000	12	1,00000	12	1,09091	1,0303
47	8	1,00000	12	1,00000	12	1,09091	1,0303
48	8	1,00000	13	1,08333	12	1,09091	1,0581
49	10	1,25000	14	1,16667	12	1,09091	1,1692
50	10	1,25000	14	1,16667	12	1,09091	1,1692
51	10	1,25000	14	1,16667	14	1,27273	1,2298
52	10	1,25000	14	1,16667	14	1,27273	1,2298
53	10	1,25000	14	1,16667	14	1,27273	1,2298
54	10	1,25000	14	1,16667	14	1,27273	1,2298
55	10	1,25000	16	1,33333	14	1,27273	1,2854
56	10	1,25000	16	1,33333	14	1,27273	1,2854
	120	15,00000	175	14,58333	168	15,27273	14,9520
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE III							1,1502

57	12	1,50000	16	1,33333	16	1,45455	1,4293
58	12	1,50000	16	1,33333	16	1,45455	1,4293
59	12	1,50000	16	1,33333	16	1,45455	1,4293
60	12	1,50000	18	1,50000	16	1,45455	1,4848
61	14	1,75000	18	1,50000	16	1,45455	1,5682
62	14	1,75000	18	1,50000	16	1,45455	1,5682
63	14	1,75000	18	1,50000	16	1,45455	1,5682
64	14	1,75000	18	1,50000	16	1,45455	1,5682
65	14	1,75000	18	1,50000	16	1,45455	1,5682
66	14	1,75000	18	1,50000	16	1,45455	1,5682
67	14	1,75000	18	1,50000	18	1,63636	1,6288
68	14	1,75000	18	1,50000	18	1,63636	1,6288
69	14	1,75000	18	1,50000	18	1,63636	1,6288
70	14	1,75000	18	1,50000	18	1,63636	1,6288
	188	23,50000	246	20,50000	232	21,09091	21,6970
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE IV							1,5498

CONSUMO TOTAL POR LECHÓN DEL DÍA 14 AL 70 46,8049
 CONSUMO DIARIO PROMEDIO DEL DÍA 14 AL 70 0,836

ANEXO 21
Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio
general por lechón para las fases I y II con el tratamiento T2

	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Promedio
	1	12	2	12	3	10	34
14	0,05	0,00417	0,075	0,0063	0,10	0,010	0,0068
15	0,06	0,00500	0,075	0,0063	0,10	0,010	0,0071
16	0,045	0,00375	0,05	0,0042	0,10	0,010	0,0060
17	0,07	0,00583	0,06	0,0050	0,12	0,012	0,0076
18	0,07	0,00583	0,06	0,0050	0,12	0,012	0,0076
19	0,08	0,00667	0,06	0,0050	0,12	0,012	0,0079
20	0,07	0,00583	0,07	0,0058	0,12	0,012	0,0079
21	0,08	0,00667	0,07	0,0058	0,12	0,012	0,0082
22	0,09	0,00750	0,08	0,0067	0,12	0,012	0,0087
23	0,1	0,00833	0,1	0,0083	0,12	0,012	0,0096
24	0,14	0,01167	0,1	0,0083	0,12	0,012	0,0107
25	0,15	0,01250	2	0,1667	1,00	0,100	0,0931
26	1	0,08333	2	0,1667	3,00	0,300	0,1833
27	1	0,08333	3	0,2500	5,00	0,500	0,2778
28	2	0,16667	4	0,3333	5,00	0,500	0,3333
29	4	0,33333	5	0,4167	6,00	0,600	0,4500
30	4	0,33333	5	0,4167	6,00	0,600	0,4500
	13,005	1,084	21,800	1,817	27,260	2,726	1,875
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE I							0,1103
31	4	0,33333	6	0,5000	6	0,600	0,4778
32	4	0,33333	6	0,5000	6	0,600	0,4778
33	6	0,50000	6	0,5000	6	0,600	0,5333
34	6	0,50000	7	0,5833	8	0,800	0,6278
35	6	0,50000	7	0,5833	8	0,800	0,6278
36	6	0,50000	8	0,6667	8	0,800	0,6556
37	6	0,50000	8	0,6667	8	0,800	0,6556
38	6	0,50000	10	0,8333	8	0,800	0,7111
39	7	0,58333	10	0,8333	10	1,000	0,8056
40	7	0,58333	10	0,8333	10	1,000	0,8056
41	8	0,66667	10	0,8333	10	1,000	0,8333
42	8	0,66667	10	0,8333	10	1,000	0,8333
43	8	0,66667	10	0,8333	10	1,000	0,8333
	82	6,83333	108	9,0000	108	10,800	8,8778
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE II							0,6829

ANEXO 22
Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio
general por lechón para las fases III y IV con el tratamiento T2

	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Promedio
	1	12	2	12	3	10	34
44	10	0,83333	10	0,8333	12	1,200	0,9556
45	12	1,00000	10	0,8333	12	1,200	1,0111
46	12	1,00000	12	1,0000	12	1,200	1,0667
47	12	1,00000	14	1,1667	12	1,200	1,1222
48	12	1,00000	14	1,1667	12	1,200	1,1222
49	12	1,00000	14	1,1667	12	1,200	1,1222
50	13	1,08333	14	1,1667	13	1,300	1,1833
51	14	1,16667	14	1,1667	13	1,300	1,2111
52	15	1,25000	14	1,1667	13	1,300	1,2389
53	16	1,33333	14	1,1667	13	1,300	1,2667
54	16	1,33333	16	1,3333	13	1,300	1,3222
55	16	1,33333	16	1,3333	13	1,300	1,3222
56	16	1,33333	16	1,3333	13	1,300	1,3222
	176	14,66667	178	14,8333	163	16,300	15,2667
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE III							1,1744
57	16	1,33333	16	1,3333	14	1,400	1,3556
58	16	1,33333	16	1,3333	14	1,400	1,3556
59	16	1,33333	18	1,5000	14	1,400	1,4111
60	16	1,33333	18	1,5000	14	1,400	1,4111
61	16	1,33333	18	1,5000	14	1,400	1,4111
62	18	1,50000	18	1,5000	14	1,400	1,4667
63	18	1,50000	18	1,5000	14	1,400	1,4667
64	18	1,50000	18	1,5000	15	1,500	1,5000
65	18	1,50000	18	1,5000	15	1,500	1,5000
66	18	1,50000	18	1,5000	15	1,500	1,5000
67	18	1,50000	18	1,5000	15	1,500	1,5000
68	18	1,50000	18	1,5000	15	1,500	1,5000
69	18	1,50000	18	1,5000	16	1,600	1,5333
70	18	1,50000	18	1,5000	16	1,600	1,5333
	242	20,16667	248	20,6667	205	20,500	20,4444
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE IV							1,4603
CONSUMO TOTAL POR LECHÓN DEL DÍA 14 AL 70							46,4644
CONSUMO DIARIO PROMEDIO DEL DÍA 14 AL 70							0,830

ANEXO 23
Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio
general por lechón para las fases I y II con el tratamiento T3

	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Promedio
	1	12	2	11	3	7	30
14	0,05	0,00417	0,08	0,0073	0,09	0,013	0,0081
15	0,05	0,00417	0,08	0,0073	0,09	0,013	0,0081
16	0,075	0,00625	0,08	0,0073	0,10	0,014	0,0093
17	0,75	0,06250	0,1	0,0091	0,10	0,014	0,0286
18	0,1	0,00833	0,1	0,0091	0,10	0,014	0,0106
19	0,1	0,00833	0,1	0,0091	0,10	0,014	0,0106
20	0,15	0,01250	0,1	0,0091	0,10	0,014	0,0120
21	0,15	0,01250	0,12	0,0109	0,10	0,014	0,0126
22	0,15	0,01250	0,12	0,0109	0,15	0,021	0,0149
23	0,15	0,01250	0,15	0,0136	0,15	0,021	0,0159
24	0,15	0,01250	0,15	0,0136	0,15	0,021	0,0159
25	2	0,16667	0,5	0,0455	2,00	0,286	0,1659
26	2	0,16667	1	0,0909	3,00	0,429	0,2287
27	3	0,25000	2	0,1818	4,00	0,571	0,3344
28	3	0,25000	2	0,1818	5,00	0,714	0,3820
29	4	0,33333	3	0,2727	5,00	0,714	0,4401
30	4	0,33333	4	0,3636	5,00	0,714	0,4704
	19,875	1,656	13,680	1,244	25,230	3,604	2,168
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE I							0,1275
31	4	0,33333	4	0,3636	5	0,714	0,4704
32	4	0,33333	4	0,3636	6	0,857	0,5180
33	4	0,33333	5	0,4545	6	0,857	0,5483
34	4	0,33333	5	0,4545	6	0,857	0,5483
35	4	0,33333	6	0,5455	6	0,857	0,5786
36	5	0,41667	6	0,5455	6	0,857	0,6064
37	5	0,41667	6	0,5455	6	0,857	0,6064
38	6	0,50000	6	0,5455	6	0,857	0,6342
39	6	0,50000	6	0,5455	7	1,000	0,6818
40	7	0,58333	6	0,5455	7	1,000	0,7096
41	9	0,75000	8	0,7273	7	1,000	0,8258
42	9	0,75000	8	0,7273	7	1,000	0,8258
43	10	0,83333	8	0,7273	7	1,000	0,8535
	77	6,41667	78,0	7,09091	82,0	11,71	8,40729
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE II							0,6467

ANEXO 24
Consumo diario de alimentos por camada y por lechón y el promedio
general por lechón para las fases III y IV con el tratamiento T3

	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Camada	Lechones	Promedio
	1	12	2	11	3	7	30
44	10	0,83333	8	0,7273	7	1,000	0,8535
45	10	0,83333	10	0,9091	7	1,000	0,9141
46	10	0,83333	12	1,0909	7	1,000	0,9747
47	12	1,00000	12	1,0909	7	1,000	1,0303
48	12	1,00000	12	1,0909	7	1,000	1,0303
49	14	1,16667	12	1,0909	7	1,000	1,0859
50	14	1,16667	12	1,0909	8	1,143	1,1335
51	14	1,16667	12	1,0909	8	1,143	1,1335
52	14	1,16667	12	1,0909	8	1,143	1,1335
53	14	1,16667	12	1,0909	8	1,143	1,1335
54	16	1,33333	12	1,0909	8	1,143	1,1890
55	16	1,33333	14	1,2727	8	1,143	1,2496
56	16	1,33333	14	1,2727	8	1,143	1,2496
	172	14,33333	154	14	98	14	14,1111
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE III							1,0855

57	16	1,33333	14	1,2727	8	1,143	1,2496
58	16	1,33333	14	1,2727	8	1,143	1,2496
59	16	1,33333	14	1,2727	8	1,143	1,2496
60	18	1,50000	14	1,2727	8	1,143	1,3052
61	18	1,50000	14	1,2727	8	1,143	1,3052
62	18	1,50000	16	1,4545	8	1,143	1,3658
63	18	1,50000	16	1,4545	8	1,143	1,3658
64	18	1,50000	16	1,4545	8	1,143	1,3658
65	18	1,50000	16	1,4545	8	1,143	1,3658
66	18	1,50000	18	1,6364	8	1,143	1,4264
67	18	1,50000	18	1,6364	8	1,143	1,4264
68	18	1,50000	18	1,6364	8	1,143	1,4264
69	18	1,50000	18	1,6364	8	1,143	1,4264
70	18	1,50000	18	1,6364	8	1,143	1,4264
	246	20,50000	224	20,3636364	112	16	18,9545
CONSUMO DIARIO PROMEDIO EN LA FASE IV							1,3539
CONSUMO TOTAL POR LECHÓN DEL DÍA 14 AL 70							43,6410
CONSUMO DIARIO PROMEDIO DEL DÍA 14 AL 70							0,779

ANEXO 25
Peso vivo de los lechones y ganancia total de peso con el tratamiento T1

	EDAD (Días)							GANANCIA TOTAL
	0	14	25	30	43	56	70	
								14-70
1	1,2	5	8,3	9,3	17,5	26,8	35,1	30,10
2	1,4	4,8	8,2	8,7	17	24,5	36,2	31,40
3	1,6	4,6	7,6	9,3	18	23,5	37,3	32,70
4	1,4	5,1	8,5	9,3	16,5	24,8	36,6	31,50
5	1,3	4,9	8,2	9,6	18	24,5	37,6	32,70
6	1,8	5,1	8,3	9,4	18,5	26,5	36,6	31,50
7	1,5	5	8,2	10	17,3	26,5	36,1	31,10
8	1,55	5,2	8,9	9,7	18	24,5	38,6	33,40
9	1,54	5,1	4,6	5,5	13,6	22,6	28	22,90
10	1,4	3,2	6,8	8,5	13,3	22,1	30,9	27,70
11	1,62	4,1	6,1	7,3	13,8	20,3	34,4	30,30
12	0,92	4,4	6,8	6,5	12,1	22,8	36,4	32,00
13	1,49	5,4	5,6	7,5	9	18,4	25,2	19,80
14	1	4,4	7,8	8	13,7	14,3	34,6	30,20
15	1,69	4,8	6,1	6,5	10,5	23,1	34,4	29,60
16	1,55	6	7,4	5,9	10,4	18,5	31,4	25,40
17	1,65	4,7	8,1	6,9	12	22,1	28	23,30
18	1,43	5,2	5,2	9,2	10,3	18,1	26,4	21,20
19	1,08	3,7	5,9	6,7	14,5	18,1	34,4	30,70
20	1,72	4,2	6,4	8,5	13,4	20,3	33,4	29,20
21	2	7,35	9,5	10	12,3	18	31,9	24,55
22	2,25	7,35	9,5	9,2	15,4	17,2	33,9	26,55
23	2,2	6,55	9,3	9,5	15,4	22	38,4	31,85
24	2,4	5,85	7,5	7,6	14,1	22	40,9	35,05
25	2,2	8,15	10,3	6,1	13,1	15,8	24,9	16,75
26	2,2	8,15	10,3	9,1	12,6	18,8	30,5	22,35
27	2,2	5,35	8,3	8	15,1	15,2	45,9	40,55
28	2,25	6,75	7,4	9,9	9,9	28,2	26,9	20,15
29	1,5	6,15	8,7	12,5	12,3	19,2	29,3	23,15
30	2,2	6,55	9	8,6	13,6	16,5	37,9	31,35
31	2,3	7,25	9	9,1	18	20,2	33,1	25,85
Promedio	1,69	5,50	7,80	8,45	14,17	21,14	33,72	28,22
GT	0	3,80	2,30	0,65	5,72	6,97	12,57	28,22
Tiempo	0	14	11	5	13	13	14	56
Gd	0	0,271	0,210	0,130	0,440	0,536	0,898	0,504

ANEXO 26
Peso vivo de los lechones y ganancia total de peso con el tratamiento T2

	EDAD (Días)							GANANCIA TOTAL
	0	14	25	30	43	56	70	
								14-70
1	0,9	3	8,2	10	12,2	26,1	30	27,00
2	1,5	5,2	6,1	7,7	14,7	24,6	35,6	30,40
3	1,95	5,2	7,9	9,5	15,6	21,1	35,3	30,10
4	1,65	4,4	8	9,7	13,8	27,1	36	31,60
5	1,5	5,4	6,8	8,5	15,7	22,1	29	23,60
6	1,7	5,3	8,25	9,9	14,5	25,1	32	26,70
7	1,5	4,35	7,8	9,5	14,4	24,1	32	27,65
8	1,1	5,7	6,4	7,2	10,5	21,1	31	25,30
9	1,4	3,7	5,2	6,9	12,9	25,1	35,4	31,70
10	1,1	4,7	6,9	7,6	13	23,6	31,6	26,90
11	1,5	4,4	7,2	9	16,8	26,6	31	26,60
12	1,6	6,2	8,9	10,4	12,2	21,1	40,2	34,00
13	1,24	5,8	8,1	8,4	15	21,6	35,5	29,70
14	1,62	5,9	7,3	8,3	15	21,9	35,3	29,40
15	1,43	5,1	7,7	8,1	14	22,9	31,5	26,40
16	1,65	5	7	8,5	14,5	22,3	31,2	26,20
17	1,62	5,2	6,5	9	13,2	23,3	33,7	28,50
18	1,5	5	7,5	8,7	13,5	24,6	34,5	29,50
19	1,32	5,3	7,4	7,8	15,5	23,6	30	24,70
20	1,12	4,6	7,6	7	16,1	21,1	33	28,40
21	1,71	5,3	8	9,2	14,6	25,1	31	25,70
22	1,73	5,5	9,5	10	16,3	22,6	35,3	29,80
23	1,85	6,2	9,5	9,7	14,5	22,7	31,5	25,30
24	1,91	6,3	7,7	8,5	13,6	21,8	32,1	25,80
25	1,4	3,7	5,2	9	16,1	24,5	29,6	25,90
26	2	3,7	5	8	13,8	20,5	25,6	21,90
27	1,5	3,5	7,3	9,7	11,7	23,5	30,6	27,10
28	1,1	5,3	7	6,3	18,4	21,5	30,6	25,30
29	1,7	5,1	5,4	6,4	15	18	30,6	25,50
30	1,5	5,6	8,5	6,7	12,7	24,5	37,6	32,00
31	1,8	4,5	7,5	8,5	14,9	28	31,6	27,10
32	1,7	4,8	8,4	9,3	16,8	26,5	34,6	29,80
33	2	4,8	7,1	9,5	16,7	25,5	35,6	30,80
34	1,9	4,8	7,5	8,7	19	28	39,6	34,80
Promedio	1,55	4,96	7,36	8,56	14,62	23,58	32,93	27,98
GT	0	3,41	2,41	1,20	6,06	8,96	9,35	27,98
Tiempo	0	14	11	5	13	13	14	56
Gd	0	0,243	0,219	0,240	0,466	0,689	0,668	0,500

ANEXO 27
Peso vivo de los lechones y ganancia total de peso con el tratamiento T3

	EDAD (Días)							GANANCIA TOTAL
	0	14	25	30	43	56	70	
1	2	4,7	5,6	7,5	13	26,3	34	29,30
2	1,45	4,2	7	7,7	17,2	20,8	35	30,80
3	1,4	4,1	6,9	7,7	12,4	23,4	39,2	35,10
4	1,75	4,5	5,9	10,2	15	24,6	31	26,50
5	1,1	4	9,3	5,9	21	26	29,5	25,50
6	2,3	5	7,2	6,4	15,5	32,6	26,4	21,40
7	2,3	5	7,2	6	18	25,2	34,6	29,60
8	1,85	4,6	6,2	7,5	14	25,9	34,7	30,10
9	1,25	4	5	8,3	14,4	27	29,9	25,90
10	2,1	5	7,8	8,9	20	24,1	31,2	26,20
11	1,9	4,6	7,8	7,8	17,5	30,8	38,3	33,70
12	2	4,7	7,7	9,5	15,4	22,8	32	27,30
13	2	5,1	6,3	8,4	12,7	21	33,9	28,80
14	2	4,1	7	8,3	12,2	22	34,9	30,80
15	2,1	5	7,5	8,7	12,5	21,7	34,4	29,40
16	2,1	4,3	7,5	8,5	13,4	22,5	34,9	30,60
17	2	7,5	9,2	9,4	12,1	23,5	36,9	29,40
18	1,6	5,2	8	8,2	14,3	25	35,4	30,20
19	1,7	4,5	8,6	10	15,4	21	33,4	28,90
20	1,9	6	7,4	11	11,5	20	33,9	27,90
21	2,4	4,7	7,2	7,3	15,2	24	33,4	28,70
22	2	6,1	6,6	7,9	11,3	19,5	31,4	25,30
23	2,1	4,3	6	8	12,3	19	38,9	34,60
24	1,8	4	6,1	7	11	14	25	21,00
25	1,9	5,3	7,8	8,6	11	17,5	27	21,70
26	1,45	4	5,7	6,8	11,5	18,7	26	22,00
27	1,8	3,5	6	6,6	13,5	17	25	21,50
28	2,2	6	5,7	5,7	12	17,7	30	24,00
29	2	3,4	8,9	9,2	10	14	26,5	23,10
30	1	5,3	8,5	8,9	13	15,1	27	21,70
Promedio	1,85	4,76	7,12	8,06	13,94	22,09	32,12	27,37
GT	0	2,91	2,36	0,94	5,88	8,15	10,03	27,37
Tiempo	0	14	11	5	13	13	14	56
Gd	0	0,208	0,215	0,189	0,452	0,627	0,717	0,489

ANEXO 28
Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres
tratamientos y 92 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo
en la Fase I (14 a 42 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	0,269	0,438	0,18	
2	0,244	0,156	0,22	
3	0,294	0,269	0,23	
4	0,263	0,331	0,36	
5	0,294	0,194	0,12	
6	0,269	0,288	0,09	
7	0,313	0,322	0,06	
8	0,281	0,094	0,18	
9	0,000	0,200	0,27	
10	0,331	0,181	0,24	
....				
27	0,166	0,388	0,19	
28	0,197	0,063		
29	0,397	0,081	0,36	
30	0,128	0,069	0,23	
31	0,116	0,250		
32		0,281		
33		0,294		
34		0,244		
Total repeticiones	29	34	29	92
Promedio	0,201	0,225	0,214	
Sumatoria	5,83	7,67	6,22	19,72
Sumatoria tratamientos	1,17	1,73	1,33	4,23
Termino de corrección		4,23		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	0,009	0,00465	0,642	3,096/4,844		ns
Erros exp.	89	0,645	0,00725				
Total	91	0,655	0,00719				

ANEXO 29
Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres
tratamientos y 86 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo
en la Fase II (30 a 43 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	0,631	0,169	0,42	
2	0,638	0,538	0,73	
3	0,669	0,469	0,36	
4	0,554	0,315	0,37	
5	0,646	0,554	1,16	
6	0,700	0,354	0,70	
7	0,562	0,377	0,92	
8	0,638	0,254	0,50	
9	0,623	0,462	0,47	
10	0,369	0,415	0,85	
....				
27	0,546		0,53	
28		0,931	0,48	
29		0,662		
30	0,385	0,462	0,32	
31	0,685	0,492		
32		0,577		
33		0,554		
34		0,792		
Total repeticiones	27	32	27	86
Promedio	0,488	0,486	0,492	
Sumatoria	13,18	15,55	13,28	42,02
Sumatoria tratamientos	6,44	7,56	6,54	20,53
Termino de corrección		20,53		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	0,001	0,00026	0,008	3,096/4,844		ns
Erros exp.	83	2,751	0,03314				
Total	85	2,751	0,03237				

ANEXO 30

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres
tratamientos y 85 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo
en la Fase III (43 a 56 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	0,715	1,069	1,02	
2	0,577	0,762	0,28	
3	0,423	0,423	0,85	
4	0,638	1,023	0,74	
5	0,500	0,492	0,38	
6	0,615	0,815	1,32	
7	0,708	0,746	0,55	
8	0,500	0,815	0,92	
9	0,692	0,938	0,97	
10	0,677	0,815	0,32	
...				
27		0,908	0,27	
28			0,44	
29	0,531		0,31	
30		0,908		
31		1,008		
32		0,746		
33		0,677		
34		0,692		
Total repeticiones	25	32	28	85
Promedio	0,586	0,717	0,657	
Sumatoria	14,64	22,95	18,41	56,00
Sumatoria tratamientos	8,57	16,46	12,10	37,14
Termino de corrección		36,89		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	0,244	0,12189	2,954	3,096/4,844		ns
Erros exp.	82	3,384	0,04127				
Total	84	3,628	0,04319				

ANEXO 31

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 92 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo en la Fase IV (56 a 70 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	0,593	0,279	0,55	
2	0,836	0,786	1,01	
3	0,986	1,014	1,13	
4	0,843	0,636	0,46	
5	0,936	0,493	0,25	
6	0,721	0,493		
7	0,686	0,564	0,67	
8	1,007	0,707	0,63	
9	0,386	0,736		
10	0,629	0,571	0,51	
....				
28		0,650	0,88	
29	0,721	0,900	0,89	
30	1,529	0,936	0,85	
31	0,921	0,257		
32		0,579		
33		0,721		
34		0,829		
Total repeticiones	30	34	28	92
Promedio	0,931	0,668	0,776	
Sumatoria	27,94	22,71	21,74	72,39
Sumatoria tratamientos	26,01	15,17	16,87	58,06
Termino de corrección		56,95		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	1,108	0,55394	6,665	3,096/4,844		**
Erros exp.	89	7,397	0,08311				
Total	91	8,505	0,09346				

ANEXO 32

Prueba de significancia de Duncan para la variable ganancia diaria de peso vivo en la Fase IV (56 a 70 días)

T2	0,668	a	Repeticiones =	30,7
T3	0,776	a	CM error =	0,0831
T1	0,931	b	Desv. est. promedio =	0,05206

Valores de tabla

GL error	Alfa	Distancia	
		2	3
89	0,05	2,809	2,956
	0,01	3,7204	3,877

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento	
		2	3
89	0,05	0,146	0,154
	0,01	0,194	0,202

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T2 - T3	0,108	2	0,146	ns
2	T2 - T1	0,263	3	0,154	**
3	T3 - T1	0,155	2	0,146	*

ANEXO 33

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 95 repeticiones para la variable ganancia diaria de peso vivo en las cuatro fases (14 a 70 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	0,538	0,482	0,52	
2	0,561	0,543	0,55	
3	0,584	0,538	0,63	
4	0,563	0,564	0,47	
5	0,584	0,421	0,46	
6	0,563	0,477	0,38	
7	0,555	0,494	0,53	
8	0,596	0,452	0,54	
9	0,409	0,566	0,46	
10	0,495	0,480	0,47	
....				
28	0,360	0,452	0,43	
29	0,413	0,455	0,41	
30	0,560	0,571	0,39	
31	0,462	0,484		
32		0,532		
33		0,550		
34		0,621		
Total repeticiones	31	34	30	95
Promedio	0,504	0,500	0,489	
Sumatoria	15,62	16,98	14,66	47,27
Sumatoria tratamientos	7,87	8,48	7,16	23,52
Termino de corrección		23,52		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	0,004	0,00188	0,345	3,096/4,844		ns
Erros exp.	92	0,502	0,00546				
Total	94	0,506	0,00538				

ANEXO 34

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres
tratamientos y 92 repeticiones para la variable conversión alimenticia en la
Fase I (14 a 42 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	0,086	0,110	0,128	
2	0,319	0,252	0,729	
3	0,352	0,706	0,583	
4	0,292	0,411	0,567	
5	0,327	0,333	0,358	
6	0,292	0,569	1,074	
7	0,319	0,384	1,458	
8	0,275	0,343	2,041	
9	0,305	1,177	0,704	
10	0,000	0,552	0,475	
....				
28	0,518	0,285	0,658	
29	0,436	1,765		
30	0,216	1,358	0,352	
31	0,670	1,605		
32		0,441		
33		0,392		
34		0,376		
Total repeticiones	29	34	29	92
Promedio	0,458	0,596	0,686	
Sumatoria	13,29	20,26	19,88	53,43
Sumatoria tratamientos	6,09	12,07	13,63	31,79
Termino de corrección		31,03		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	0,761	0,38039	3,213	3,096/4,844		ns
Erros exp.	89	10,536	0,11839				
Total	91	11,297	0,12414				

ANEXO 35

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 85 repeticiones para la variable conversión alimenticia en la Fase II (30 a 43 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	1,061	0,683	0,647	
2	1,048	4,035	1,529	
3	1,000	1,268	0,885	
4	1,208	1,455	1,789	
5	1,035	2,165	1,752	
6	0,956	1,233	0,557	
7	1,191	1,930	0,924	
8	1,048	1,812	0,701	
9	1,074	2,690	1,293	
10	1,812	1,480	1,378	
....				
28			1,218	
29		0,734	1,334	
30	1,739	1,032		
31	0,977	1,480		
32		1,387		
33		1,184		
34		1,233		
Total repeticiones	26	32	27	85

Promedio	1,451	1,555	1,501
----------	-------	-------	-------

Sumatoria	37,73	49,75	40,53	128,01
Sumatoria tratamientos	54,75	77,36	60,83	192,94

Termino de corrección	192,79
-----------------------	---------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	2	0,155	0,07755	0,213	3,096/4,844	ns
Erros exp.	82	29,884	0,36444			
Total	84	30,039	0,35761			

ANEXO 36

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres
tratamientos y 86 repeticiones para la variable conversión alimenticia en la
Fase III (43 a 56 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	1,608	1,098	1,061	
2	1,994	1,542	3,920	
3	2,719	2,776	1,283	
4	1,801	1,148	1,470	
5	2,300	2,385	2,822	
6	1,869	1,440	0,825	
7	1,625	1,574	1,960	
8	2,300	1,440	1,186	
9	1,661	1,251	1,120	
10	1,699	1,440	3,442	
....				
28			2,476	
29	2,167		3,528	
30		1,294		
31		1,165		
32		1,574		
33		1,735		
34		1,696		
Total repeticiones	25	32	29	86
Promedio	2,181	1,745	1,950	
Sumatoria	54,51	55,85	54,61	164,97
Sumatoria tratamientos	118,87	97,46	102,85	319,18
Termino de corrección		316,47		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	2,713	1,35661	2,185	3,096/4,844		ns
Erros exp.	83	51,543	0,62100				
Total	85	54,256	0,63830				

ANEXO 37

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 92 repeticiones para la variable conversión alimenticia en la Fase IV (56 a 70 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	2,614		2,462	
2	1,854	1,859	1,335	
3	1,572	1,440	1,200	
4	1,839	2,297	2,962	
5	1,656	2,963	5,416	
6	2,148	2,963		
7	2,260	2,588	2,016	
8	1,539	2,065	2,154	
9	4,018	1,985		
10	2,466	2,556	2,670	
....				
28		2,247	1,541	
29	2,148	1,623	1,516	
30	1,014	1,561	1,593	
31	1,682			
32		2,524		
33		2,024		
34		1,762		
Total repeticiones	30	32	28	92
Promedio	1,912	2,529	1,957	
Sumatoria	57,36	85,99	54,79	198,14
Sumatoria tratamientos	109,68	217,47	107,20	434,34
Termino de corrección		389.44		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	3,533	1.767	2.711	3,096/4,844		ns
Erros exp.	89	56,689	0.6516				
Total	91	60.223	0.6777				

ANEXO 38

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 95 repeticiones para la variable conversión alimenticia en las cuatro fases (14 a 70 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	1,555	1,721	1,489	
2	1,491	1,528	1,417	
3	1,431	1,544	1,243	
4	1,486	1,470	1,647	
5	1,431	1,969	1,711	
6	1,486	1,740	2,039	
7	1,505	1,680	1,474	
8	1,401	1,837	1,450	
9	2,044	1,466	1,685	
10	1,690	1,727	1,666	
.....				
28	2,323	1,837	1,818	
29	2,022	1,822	1,889	
30	1,493	1,452	2,011	
31	1,811	1,715		
32		1,559		
33		1,509		
34		1,335		
Total repeticiones	31	34	30	95
Promedio	1,722	1,678	1,630	
Sumatoria	53,37	57,06	48,89	159,32
Sumatoria tratamientos	91,90	95,76	79,68	267,33
Termino de corrección		267,20		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	0,129	0,06465	0,886	3,096/4,844		ns
Erros exp.	92	6,712	0,07295				
Total	94	6,841	0,07278				

ANEXO 39
Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres
tratamientos y 92 repeticiones para la variable mérito económico en la Fase
I (14 a 42 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	1,496	1,155	3,187	
2	1,649	3,233	2,550	
3	1,369	1,880	2,479	
4	1,531	1,525	1,566	
5	1,369	2,607	4,697	
6	1,496	1,757	6,375	
7	1,286	1,569	8,925	
8	1,429	5,388	3,078	
9		2,526	2,076	
10	1,214	2,787	2,288	
....				
28	2,042	8,083		
29	1,013	6,217	1,539	
30	3,138	7,348	2,479	
31	3,477	2,021		
32		1,796		
33		1,720		
34		2,072		
Total repeticiones	28	34	29	91
Promedio	2,334	2,774	3,065	
Sumatoria	65,35	94,32	88,88	248,55
Sumatoria tratamientos	152,50	261,65	272,42	686,57
Termino de corrección		678,86		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	7,716	3,85778	1,711	3,096/4,844		ns
Erros exp.	88	198,471	2,25535				
Total	90	206,186	2,29096				

ANEXO 40

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 83 repeticiones para la variable mérito económico en la Fase II (30 a 43 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	3,481		4,837	
2	3,439	4,138	2,800	
3	3,281	4,748	5,660	
4	3,965	7,064	5,542	
5	3,398	4,023	1,762	
6	3,137	6,296	2,923	
7	3,910	5,911	2,217	
8	3,439	8,777	4,093	
9	3,524	4,827	4,361	
10	5,947	5,364	2,397	
....				
28		2,394	4,223	
29		3,368		
30	5,709	4,827	6,489	
31	3,207	4,526		
32		3,862		
33		4,023		
34		2,812		
Total repeticiones	25	31	27	83
Promedio	4,457	4,830	4,914	
Sumatoria	111,43	149,74	132,68	393,86
Sumatoria tratamientos	496,69	723,32	652,01	1872,02
Termino de corrección		1868,95		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	3,067	1,53370	0,694	3,096/4,844		ns
Erros exp.	80	176,828	2,21035				
Total	82	179,895	2,19384				

ANEXO 41

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 85 repeticiones para la variable mérito económico en la Fase III (43 a 56 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	3,429	2,387	2,296	
2	4,252	3,351	8,481	
3	5,798	6,032	2,776	
4	3,842	2,494	3,180	
5	4,906	5,184	6,106	
6	3,986	3,130	1,785	
7	3,466	3,420	4,240	
8	4,906	3,130	2,566	
9	3,543	2,719	2,423	
10	3,624	3,130	7,447	
...				
28			5,356	
29	4,622		7,633	
30		2,812		
31		2,533		
32		3,420		
33		3,770		
34		3,686		
Total repeticiones	23	32	28	83
Promedio	4,156	3,793	4,220	
Sumatoria	95,60	121,36	118,16	335,13
Sumatoria tratamientos	397,36	460,29	498,67	1356,32
Termino de corrección		1353,14		

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular		Resultado
Tratamientos	2	3,179	1,58944	0,864	3,096/4,844		ns
Erros exp.	80	147,156	1,83946				
Total	82	150,335	1,83336				

ANEXO 42
Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres
tratamientos y 90 repeticiones para la variable mérito económico en la Fase
IV (56 a 70 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	4,402	8,899	4,151	
2	3,123	3,155	2,251	
3	2,648	2,444	2,023	
4	3,097	3,900	4,994	
5	2,789	5,030	9,132	
6	3,618	5,030		
7	3,806	4,393	3,400	
8	2,591	3,506	3,632	
9	6,767	3,370		
10	4,152	4,338	4,502	
....				
28		3,814	2,599	
29	3,618	2,754	2,557	
30	1,707	2,649		
31	2,833	9,641		
32		4,285		
33		3,436		
34		2,992		
Total repeticiones	29	32	29	90

Promedio	3,098	3,982	3,322
----------	-------	-------	-------

Sumatoria	89.84	127.43	89,70	306,97
Sumatoria tratamientos	278,30	507,48	277,46	1063,23

Termino de corrección	1047,01
--------------------------	----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	2	16,219	8,10931	4,174	3,096/4,844	**
Erros exp.	87	169,043	1,94302			
Total	89	185,261	2,08159			

ANEXO 44
Prueba de significancia de Duncan para la variable mérito económico en la
Fase IV (56 a 70 días)

T1	3,098	a	Repeticiones =	30,0
T3	3,322	Ab	CM error =	1.9430
T2	3,982	B	Desv. est. promedio =	0,2544

Valores de tabla

GL error	Alfa	Distancia	
		2	3
90	0,05	2,809	2,956
	0,01	3,7204	3,877

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento	
		2	3
92	0,05	0,815	0,858
	0,01	1,080	1,125

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T1 - T3	0,224	2	0,715	ns
2	T1 - T2	0,884	3	0,752	*
3	T3 - T2	0,660	2	0,715	ns

ANEXO 45

Análisis estadístico con el diseño completamente al azar con tres tratamientos y 95 repeticiones para la variable mérito económico en las cuatro fases (14 a 70 días)

Repeticiones	T1	T2	T3	Sumatoria
1	3,436	3,886	3,345	
2	3,293	3,452	3,183	
3	3,162	3,486	2,793	
4	3,283	3,321	3,699	
5	3,162	4,446	3,844	
6	3,283	3,930	4,581	
7	3,325	3,795	3,312	
8	3,096	4,147	3,257	
9	4,516	3,310	3,785	
10	3,733	3,901	3,741	
...				
29	4,467	4,115	4,243	
30	3,299	3,279	4,517	
31	4,000	3,872		
32		3,521		
33		3,407		
34		3,015		
Total repeticiones	31	34	30	95

Promedio	3,804	3,790	3,660
----------	-------	-------	-------

Sumatoria	117,92	128,86	109,81	356,60
Sumatoria tratamientos	448,58	488,36	401,97	1338,91

Termino de corrección	1338,53
--------------------------	----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	2	0,384	0,19191	0,531	3,096/4,844	ns
Erros exp.	92	33,271	0,36165			
Total	94	33,655	0,35803			

ANEXO 46
Calculo del mérito económico para los diferentes tratamientos y en las
diferentes fases de crianza

		14-30	30-43	43-56	56-70	14-70
T1	Consumo total	1,459	8,697	14,952	21,697	46,80
	Costo/kg	4,409	3,282	2,133	1,684	
	Costo total	6,432	28,546	31,891	36,540	103,41
	Ganancia Total	2,95	5,72	6,97	12,57	28,22
	Costo/kg ganancia	2,18	4,99	4,57	2,91	3,66
T2	Consumo total	1,875	8,878	15,267	20,444	46,46
	Costo/kg	4,310	3,263	2,173	1,698	
	Costo total	8,083	28,964	33,177	34,707	104,93
	Ganancia Total	3,61	6,06	8,96	9,35	27,98
	Costo/kg ganancia	2,24	4,78	3,70	3,71	3,75
T3	Consumo total	2,168	8,407	14,111	18,955	43,64
	Costo/kg	4,117	3,164	2,164	1,686	
	Costo total	8,925	26,603	30,531	31,963	98,02
	Ganancia Total	3,31	5,88	8,15	10,03	27,37
	Costo/kg ganancia	2,70	4,52	3,75	3,19	3,58















