

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI



**UNIDAD ACADÉMICA DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y
RECURSOS NATURALES.**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

**TESIS PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MEDICO
VETERINARIO ZOOTECNISTA.**

TEMA:

**“Evaluación de un promotor de rendimiento biológico (Megasom) en el engorde
de cerdos en el Barrio Yanayacu del cantón Salcedo”**

AUTORES:

Milton Mariano Buenaño Ocaña.

Juan Carlos Ruiz Gavilánez.

DIRECTOR DE TESIS:

Dr. MSc. Rafael Garzón.

Latacunga, Junio del 2011.

INFORME DEL DIRECTOR

En calidad de Director de la tesis cuyo tema es: “Evaluación de un promotor de rendimiento biológico (Megasom) en el engorde de cerdos en el Barrio Yanayacu del cantón Salcedo” presentado por los egresados Milton Buenaño y Juan Carlos Ruiz, como requisito previo a la obtención al grado de Médico Veterinario Zootecnista, de acuerdo con el reglamento de títulos y grado, considero que el documento mencionado reúne los requisitos y meritos suficientes para ser sometidos a la presentación y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Latacunga, Junio del 2011.

Dr. MSc. Rafael Garzón.

Directo de tesis

AUTORIA

La responsabilidad de la investigación, ideas expuestas, resultados y conclusiones de la presente tesis pertenecen única y exclusivamente a sus autores.

Milton Buenaño

Juan Carlos Ruiz,

AGRADECIMIENTO

Quiero dejar constancia de mi más sincero agradecimiento a:

“La Universidad Técnica de Cotopaxi”, por su inagotable apoyo académico y por ofrecer nuevas alternativas a los estudiantes que se encuentran preparándose académicamente en esta noble institución.

“A mis Padres” por ser la fuente inagotable de sabiduría, por haberme extendido su mano y apoyo, desinteresado para poder ser un profesional.

“A mi Esposa e Hijas” por ser mi fortaleza y pilar, siempre brindándome todo su amor, cariño y comprensión.

En fin a todas las personas que de una manera u otra han colaborado en la realización de esta investigación, la cual expresa en cada una de sus letras el interés de los profesionales de la Universidad Técnica de Cotopaxi, por servir y colaborar con la sociedad buscando nuevas alternativas y métodos de mejorar los sistemas de producción con carácter humanista y profesional.

Milton Buenaño

AGRADECIMIENTO

A Dios por las personas que puso en mi camino.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por ser encargada de formar estudiantes profesionales con la capacidad de cumplir objetivos y metas en cada una de nuestras vidas.

A mi esposa y a mi hijo Esteban Herman por ser una fuente de apoyo, valor y responsabilidad.

A los profesores que nos brindaron su apoyo y conocimientos en cada una de las materias aplicadas en nuestra vida diaria.

Al Dr. Rafael Garzón por su paciencia y consejos que nos ayudo a la elaboración de esta Tesis.

Juan Carlos Ruiz

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a:

Mis amadas hijas “Camila Valeria” y “Paola Romina” quienes son la fuerza y el puntal que me impulsa para seguir adelante, gracias por el amor y comprensión que me brindan, a ellas toda mi dedicación, esfuerzo y sacrificio.

A mi Familia, por las horas de dedicación y trabajo que me han ofrecido para que yo pueda cristalizar mis sueños y anhelos de ser un Médico Veterinario Zootecnista.

Milton Buenaño

DEDICATORIA

Al culminar el presente trabajo practico se lo dedico con humildad y amor a Dios por ser quien nos permite tener el don de la vida desde luego a mis familiares y a mis padres, con profunda emoción y cariño dedico a mi padre Jaime Herman quien con amor y perseverancia me ha inculcado la verdadera importancia de obtener un título profesional para poder servir a la sociedad, tanto en lo profesional como en el porvenir

Juan Carlos Ruiz

RESUMEN

La presente investigación se realizó en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Salcedo, Barrio Yanayácu. Se utilizaron 16 cerdos destetados distribuidos en los correspondientes tratamientos con una edad de destete de 28 días de edad.

Los siguientes 7 tratamientos cuyas referencias para la investigación son: los tratamientos T1 (0.5 ml.2 dosis); T2 (0.5 ml. 1 dosis); T3 (1ml. 2 dosis); T4 (1 ml. 1 dosis); T5 (1.5 ml. 2 dosis); T6 (1.5 ml. 1 dosis); T7 (Testigo). Las edades en las que se realizaron los pesajes fueron: Inicial, 42, 56, 70, 84, 98, 112, 126, 140, y 154 días de edad. A los 70 días de edad se aplicó la segunda dosis de Megasom en las R1 de los tratamientos del 1 al 6. Se aplicó el diseño completamente al azar (DCA) con observaciones. Los parámetros evaluados mediante Análisis de Varianza (ANDEVA), y comparación de medias de las variables en estudio de cada uno de los tratamientos del ensayo según Duncan, considerando un nivel de significancia de 5 %.

Los resultados obtenidos para la variable incremento de peso se establecen que la influencia del Megasom en las diferentes etapas no mantiene una superioridad que permita establecer la ventaja de algún tratamiento; en el incremento general de todo el proceso de engorde se observa que el tratamiento T3 logra mejores incrementos. Se determina que el efecto del Megasom en el incremento final favorece a los tratamientos T5 y T6, los que iniciaron con los pesos más bajos entre los grupos en evaluación, concluyendo que el promotor de rendimiento ayuda a mejorar el incremento de peso de los animales retrasados.

En el consumo de alimento se determina que la aplicación de Megasom en los diversos tratamientos no influye en la reducción o incremento de consumo existiendo variabilidad en los diferentes grupos y edades a lo largo del proceso de engorde.

Para la variable conversión de peso se establece que la segunda aplicación de Megasom ayuda a mejorar la conversión final en todos los grupos evaluados.

Al mejorar la conversión de los grupos T5 y T6 que a pesar de haber iniciado con los pesos más bajos alcanzan una conversión más eficiente que el testigo.

Se establece que la mejor dosis es la de T3 con 1ml. en dos aplicaciones 2 dosis.

El uso del Megasom es eficiente en la mejora de la conversión final durante el proceso de engorde, teniendo un efecto progresivo a lo largo de todo el desarrollo del cerdo.

El efecto del promotor de rendimiento en dosis de 0.5 o 1 ml, favorece los resultados económicos ya que permite un ahorro de 0.10 centavos por kilo de cerdo al final del proceso de engorde.

ABSTRACT

This research was conducted in the province of Cotopaxi, Canton Salcedo, Barrio Yanayácu. A total of 16 weaned pigs distributed in the corresponding treatments with a weaning age of 28 days of age.

The following 7 treatments to investigate the references are: T1 (0.5 ml.2 dose), T2 (0.5 ml. 1 dose), T3 (1ml. 2 doses), and T4 (1 ml. 1 dose), T5 (1.5 ml. 2 doses), T6 (1.5 ml. 1 dose), T7 (control). The ages at which such measurements were made were: Initial, 42, 56, 70, 84, 98, 112, 126, 140, and 154 days old. At 70 days of age the second dose was applied in R1 Megasom treatments 1 to 6.

We applied a completely randomized design (DCA) with comments. The parameters evaluated by analysis of variance (ANDEVA), and mean of the variables under study each of the treatments according to Duncan test, considering a significance level of 5%.

The results for the variable weight gain down to the influence of the different stages Megasoma not maintain a superiority in order to establish the benefit of any treatment, in general increased throughout the fattening process shows that T3 treatment does best gains. It is determined that the effect of the final increase Megasoma favors treatments T5 and T6, which began with the lowest weights among the groups under evaluation, concluding that the promoter of performance helps improve weight gain of animals delayed .

Consumption of food is determined that the application of the various treatments Megasoma no effect on the reduction or increase in consumption variability exists in different age groups and throughout the fattening process. For the variable weight conversion provides that the second application of Megasoma helps improve the final conversion in all groups evaluated. By improving the conversion of T5 and T6 groups that despite having started with the lowest weights reach a more efficient conversion than the control. Establishing the best dose of T3 with 1 ml. 2 doses in two applications. Megasoma use is efficient in improving the final conversion during the fattening

process, having a gradual effect over the entire development of the pig. The effect of promoter performance at 0.5 or 1 ml, promotes economic performance by allowing a saving of 0.10 cents per kilo of pork at the end of the fattening process.

INTRODUCCIÓN

El III Censo Nacional Agropecuario levantado en el año 2000 indica que existían alrededor de 1.5 millones de porcinos. La producción anual de carne a la canal estimada es de 82 mil toneladas métricas, esto implica que el consumo per cápita de carne de cerdo es de 6.8 kilogramos por persona al año.

En el transcurso de las tres últimas décadas se ha realizado un gran esfuerzo encaminado a mejorar la productividad porcina, siendo el principal objetivo la obtención de una mayor tasa de crecimiento y un mejor índice de conversión, sin embargo, en los últimos años ha adquirido gran importancia el bienestar y salud de los animales, poniendo gran atención al medio ambiente dando como resultado un mayor enfoque hacia las condiciones de alojamiento, composición del alimento y manejo de los animales. Como parte de un manejo más eficiente se ha recurrido desde hace muchas décadas atrás al empleo de aditivos promotores del rendimiento animal, muchos de los cuales ya están prohibidos en países europeos y de Norteamérica por los efectos negativos que podrían causar en el ser humano que consume esta carne, razón por la que los productores de cerdos han buscado nuevas alternativas que les permitan elevar los rendimientos productivos y económicos.

Por ello el uso de promotores de rendimiento biológicos como el Megasom que al ser aplicado en el animal provee durante todo su desarrollo y engorde de protección contra gérmenes saprofitos del intestino que impiden la total absorción de nutrientes sería una alternativa eficiente en el mejoramiento de los parámetros productivos en la industria porcina.

Siendo el objetivo general de esta investigación el de Evaluar la eficiencia de un promotor de rendimiento biológico (MEGASOM) en el engorde de cerdos.

Basándose en los objetivos generales de: a) Determinar la mejor dosis del promotor de crecimiento biológico (Megason). b). Establecer la mejor conversión alimenticia. c). Realizar un análisis económico costo de producción.

ÍNDICE

CAPITULO I

1. Revisión de literatura.....	1
1.1. Anatomía y fisiología del aparato digestivo del cerdo.....	1
1.1.1. Anatomía.....	1
1.1.2. Fisiología digestiva del cerdo.....	2
1.1.2.1. La digestión bucal.....	3
1.1.2.2. La digestión estomacal o quimificación.....	3
1.1.2.3. Digestión intestinal o quilificación.....	4
1.1.2.4. Absorción intestinal.....	5
1.2. Sanidad y manejo.....	5
1.3. Nutrición y alimentación.....	7
1.3.1. Las proteínas.....	7
1.3.2. Los minerales.....	8
1.3.3. Las vitaminas.....	9
1.3.4. La energía.....	11
1.3.5. Consumo de agua.....	11
1.4. Requerimientos nutricionales del cerdo.....	12
1.5. Promotores de rendimiento.....	13
1.5.1. Características.....	13
1.5.2. Mecanismo de acción.....	14
1.6. Antibióticos promotores de crecimiento.....	15
1.6.1. Mecanismo de acción de los antibióticos promotores de crecimiento.....	15
1.7. Promotores de crecimiento no antibióticos.....	16
1.7.1. Probióticos.....	16
1.7.2. Prebióticos.....	16
1.7.3. Simbióticos.....	17
1.7.4. Acidificantes/ácidos orgánicos.....	17

1.7.5. Enzimas.....	18
1.8. No nutricionales.....	19
1.8.1. Antígeno Bacteriano (Megasom).....	19
1.9. Parámetros de producción.....	21

CAPÍTULO II

2. Materiales y métodos.....	23
2.1. Características del área de experimento.....	23
2.1.1. Ubicación política.....	23
2.1.1.1. Ubicación política.....	23
2.1.1.2. Características meteorológicas.....	23
2.2. Unidad experimental.....	24
2.2.1. Material experimental.....	24
2.2.2. Materiales.....	24
2.2.2.1. Materia prima.....	24
2.2.2.2. Equipos herramientas e infraestructura.....	24
2.2.2.3. Materiales de oficina.....	25
2.2.2.4. Insumos.....	25
2.3. Métodos y técnicas.....	25
2.3.1. Método estadístico.....	25
2.3.1.1. Investigación descriptiva.....	26
2.3.1.2. Investigación explicativa.....	26
2.3.1.3. Investigación experimental.....	26
2.3.2. Análisis de varianza.....	26
2.4. Manejo del experimento.....	28
2.5. Manejo de las variables.....	31
2.5.1. Conversión alimenticia.....	31
2.5.2. Consumo de alimento.....	31
2.5.3. Incremento de peso (g).....	31

CAPITULO III

3. Resultados y discusión.....	32
3.1. Variable peso.....	32
3.1.1. Peso inicial.....	32
3.1.2. Peso a los 42 días de edad (kg).....	34
3.1.3. Peso a los 56 días de edad.....	37
3.1.4. Peso a los 70 días de edad.....	39
3.1.5. Peso a los 84 días de edad.....	41
3.1.6. Peso a los 98 días de edad.....	44
3.1.7. Peso a los 112 días de edad.....	46
3.1.8. Peso a los 126 días de edad.....	49
3.1.9. Peso a los 140 días de edad.....	51
3.1.10. Peso a los 154 días de edad.....	54
3.2. Variable incremento de peso.....	56
3.2.1. Incremento de peso en la etapa de recría.....	56
3.2.2. Incremento de peso en la etapa de preengorde.....	58
3.2.3. Incremento de peso en la etapa de engorde.....	60
3.2.4. Incremento total de peso.....	62
3.3. Variable consumo de alimento.....	64
3.3.1. Consumo de alimento a los 42 días de edad.....	64
3.3.2. Consumo de alimento a los 56 días de edad.....	66
3.3.3. Consumo de alimento a los 70 días de edad.....	68
3.3.4. Consumo de alimento a los 84 días de edad.....	70
3.3.5. Consumo de alimento a los 98 días de edad.....	72
3.3.6. Consumo de alimento a los 112 días de edad.....	74
3.3.7. Consumo de alimento a los 126 días de edad.....	77
3.3.8. Consumo de alimento a los 140 días de edad.....	80
3.3.9. Consumo de alimento a los 154 días de edad.....	83
3.3.9. Consumo total de alimento.....	86
3.4. Variable conversión alimenticia.....	88

3.4.1. Conversión alimenticia a los 42 días de edad.....	88
3.4.2. Conversión alimenticia a los 56 días de edad.....	90
3.4.3. Conversión alimenticia a los 70 días de edad.....	92
3.4.4. Conversión alimenticia a los 84 días de edad.....	94
3.4.5. Conversión alimenticia a los 98 días de edad.....	96
3.4.6. Conversión alimenticia a los 112 días de edad.....	99
3.4.7. Conversión alimenticia a los 126 días de edad.....	101
3.4.8. Conversión alimenticia a los 140 días de edad.....	104
3.4.9. Conversión alimenticia a los 154 días de edad.....	106
3.4.10. Conversión alimenticia en la etapa de recría.....	108
3.4.11. Conversión alimenticia en la etapa de preengorde.....	110
3.4.12. Conversión alimenticia en la etapa de engorde.....	112
3.4.13. Conversión alimenticia total.....	114
3.5. Análisis económico.....	117
Conclusiones.....	117
Recomendaciones.....	118
Bibliografía.....	119

ÍNDICE DE TABLAS.

Tabla no. 1. Necesidades nutritivas y relación energía: proteína para distintas etapas.....	12
Tabla no. 2. Parámetros referenciales de producción porcina.....	22
Tabla no. 3. Peso inicial.....	32
Tabla no. 4. Peso a los 42 días de edad (kg).....	35
Tabla no. 5. Peso a los 56 días de edad.....	37
Tabla no. 6. Peso a los 70 días de edad.....	39
Tabla no. 7. Peso a los 84 días de edad.....	42
Tabla no. 8. Peso a los 98 días de edad.....	44
Tabla no. 9. Peso a los 112 días de edad.....	46
Tabla no. 10. Peso a los 126 días de edad.....	49
Tabla no. 11. Peso a los 140 días de edad.....	51
Tabla no. 12. Peso a los 154 días de edad.....	54
Tabla no. 13. Incremento de peso en etapa de recría.....	56
Tabla no. 14. Incremento de peso en etapa de preengorde.....	58
Tabla no. 15. Incremento de peso en etapa de engorde.....	60
Tabla no. 16. Incremento de total de peso.....	62
Tabla no. 17. Consumo de alimento a los 42 días de edad.....	64
Tabla no. 18. Consumo de alimento a los 56 días de edad.....	66
Tabla no. 19. Consumo de alimento a los 70 días de edad.....	68
Tabla no. 20. Consumo de alimento a los 84 días de edad.....	70
Tabla no. 21. Consumo de alimento a los 98 días de edad.....	72
Tabla no. 22. Consumo de alimento a los 112 días de edad.....	74
Tabla no. 23. Consumo de alimento a los 126 días de edad.....	77
Tabla no. 24. Consumo de alimento a los 140 días de edad.....	80
Tabla no. 25. Consumo de alimento a los 154 días de edad.....	83
Tabla no. 26. Consumo de total de alimento.....	86
Tabla no. 27. Conversión alimenticia a los 42 días de edad.....	88

Tabla no. 28. Conversión alimenticia a los 56 días de edad.....	90
Tabla no. 29. Conversión alimenticia a los 70 días de edad.....	92
Tabla no. 30. Conversión alimenticia a los 84 días de edad.....	94
Tabla no. 31. Conversión alimenticia a los 98 días de edad.....	96
Tabla no. 32. Conversión alimenticia a los 112 días de edad.....	99
Tabla no. 33. Conversión alimenticia a los 126 días de edad.....	101
Tabla no. 34. Conversión alimenticia a los 140 días de edad.....	104
Tabla no. 35. Conversión alimenticia a los 154 días de edad.....	106
Tabla no. 36. Conversión alimenticia en la etapa de recría.....	108
Tabla no. 37. Conversión alimenticia en la etapa de preengorde.....	110
Tabla no. 38. Conversión alimenticia en la etapa de engorde.....	112
Tabla no. 39. Conversión alimenticia total.....	114
Tabla no. 40. Costos referenciales de insumos experimentales.....	117
Tabla no. 41. Análisis económico.....	117

ÍNDICE DE CUADROS.

Cuadro no. 1. Análisis de varianza.....	27
Cuadro no. 2. Características del experimento.....	27
Cuadro no. 3. Tratamientos.....	28
Cuadro no.4. Análisis de la varianza peso inicial.....	33
Cuadro no.5. Análisis de la varianza de pesos a los 42 días de edad.....	36
Cuadro no.6. Análisis de la varianza de peso a los 56 días de edad.....	38
Cuadro no.7. Análisis de la varianza de peso a los 70 días de edad.....	40
Cuadro no. 8. Análisis de la varianza de peso a los 84 días de edad.....	42
Cuadro no. 9. Análisis de la varianza de peso a los 98 días de edad.....	45
Cuadro no. 10. Análisis de la varianza de peso a los 112 días de edad.....	47
Cuadro no. 11. Análisis de la varianza de peso a los 126 días de edad.....	50
Cuadro No.12. Análisis de la varianza de peso a los 140 días de edad.....	52
Cuadro no. 13. Análisis de la varianza de peso a los 154 días de edad.....	55
Cuadro no. 14. Análisis de la varianza incremento de peso en etapa de recría.....	57
Cuadro no. 15. Análisis de la varianza incremento de peso en etapa de preengorde.....	59
Cuadro no. 16. Análisis de la varianza incremento de peso en etapa de engorde.....	61
Cuadro no. 17. Análisis de la varianza incremento de total de peso.....	63
Cuadro no. 18. Análisis de la varianza del consumo de alimento a los 42 días de edad.....	65
Cuadro no. 19. Análisis de la varianza del consumo de alimento a los 56 días de edad.....	67
Cuadro no. 20. Análisis de la varianza del consumo de alimento a los 70 días de edad.....	69
Cuadro no. 21. Análisis de la varianza del consumo de alimento a los 84 días de edad.....	71
Cuadro no. 22. Análisis de la varianza del consumo de alimento a los 98 días de edad.....	73

Cuadro no. 23. Análisis de la varianza del consumo de alimento a los 112 días de edad.....	75
Cuadro no. 24. Análisis de la varianza del consumo de alimento a los 126 días de edad.....	78
Cuadro no. 25. Análisis de la varianza del consumo de alimento a los 140 días de edad.....	81
Cuadro no. 26. Análisis de la varianza del consumo de alimento a los 154 días de edad.....	84
Cuadro no. 27. Análisis de la varianza del consumo de total de alimento.....	87
Cuadro no.28. Análisis de la varianza de conversión alimenticia a los 42 días de edad.....	89
Cuadro no. 29. Análisis de la varianza de conversión alimenticia a los 56 días de edad.....	91
Cuadro no. 30. Análisis de la varianza de conversión alimenticia a los 70 días de edad.....	93
Cuadro no. 31. Análisis de la varianza de conversión alimenticia a los 84 días de edad.....	95
Cuadro no. 32. Análisis de la varianza de conversión alimenticia a los 98 días de edad.....	97
Cuadro no. 33. Análisis de la varianza de conversión alimenticia a los 112 días de edad.....	100
Cuadro no. 34. Análisis de la varianza de conversión alimenticia a los 126 días de edad.....	102
Cuadro no. 35. Análisis de la varianza de conversión alimenticia a los 140 días de edad.....	105
Cuadro no. 36. Análisis de la varianza de conversión alimenticia a los 154 días de edad.....	107
Cuadro no. 37. Análisis de la varianza conversión alimenticia en la etapa de recría.....	109

Cuadro no. 38. Análisis de la varianza conversión alimenticia en la etapa de preengorde.....	111
Cuadro no. 39. Análisis de la varianza conversión alimenticia en la etapa de engorde.....	113
Cuadro no. 40. Análisis de la varianza conversión alimenticia total.....	115

ÍNDICE DE GRÁFICOS.

Grafico no. 1. Peso inicial.....	34
Grafico no. 2. Pesos a los 42 días de edad.....	36
Grafico no. 3. Peso a los 56 días de edad.....	38
Grafico no. 4. Peso a los 70 días de edad.....	41
Grafico no. 5. Peso a los 84 días de edad.....	43
Grafico no. 6. Peso a los 98 días de edad.....	45
Grafico no. 7. Peso a los 112 días de edad.....	48
Grafico no. 8. Peso a los 126 días de edad.....	50
Grafico no. 9. Peso a los 140 días de edad.....	53
Grafico no. 10. Peso a los 154 días de edad.....	55
Grafico no. 11. Incremento de peso en etapa de recría.....	57
Grafico no. 12. Incremento de peso en etapa de preengorde.....	59
Grafico no. 13. Incremento de peso en etapa de engorde.....	61
Grafico no. 14. Incremento total de peso.....	63
Grafico no. 15. Consumo de alimento a los 42 días de edad.....	65
Grafico no. 16. Consumo de alimento a los 56 días de edad.....	67
Grafico no. 17. Consumo de alimento a los 70 días de edad.....	69
Grafico no. 18. Consumo de alimento a los 84 días de edad.....	71
Grafico no. 19. Consumo de alimento a los 98 días de edad.....	73
Grafico no. 20. Consumo de alimento a los 112 días de edad.....	76
Grafico no. 21. Consumo de alimento a los 126 días de edad.....	79
Grafico no. 22. Consumo de alimento a los 140 días de edad.....	82
Grafico no. 23. Consumo de alimento a los 154 días de edad.....	85
Grafico no. 24. Consumo total de alimento.....	87
Grafico no. 25. Conversión alimenticia a los 42 días de edad.....	89
Grafico no. 26. Conversión alimenticia a los 56 días de edad.....	91
Grafico no. 27. Conversión alimenticia a los 70 días de edad.....	93
Grafico no. 28. Conversión alimenticia a los 84 días de edad.....	96

Grafico no. 29. Conversión alimenticia a los 98 días de edad.....	98
Grafico no. 30. Conversión alimenticia a los 112 días de edad.....	100
Grafico no. 31. Conversión alimenticia a los 126 días de edad.....	103
Grafico no. 32. Conversión alimenticia a los 140 días de edad.....	105
Grafico no. 33. Conversión alimenticia a los 154 días de edad.....	107
Grafico no. 34. Conversión alimenticia en la etapa de recría.....	109
Grafico no. 35. Conversión alimenticia en la etapa de preengorde.....	111
Grafico no. 36. Conversión alimenticia en la etapa de engorde.....	113
Grafico no. 37. Conversión alimenticia total.....	116

CAPITULO I

1. REVISIÓN DE LITERATURA

1.1. Anatomía y fisiología del aparato digestivo del cerdo.

1.1.1. Anatomía.

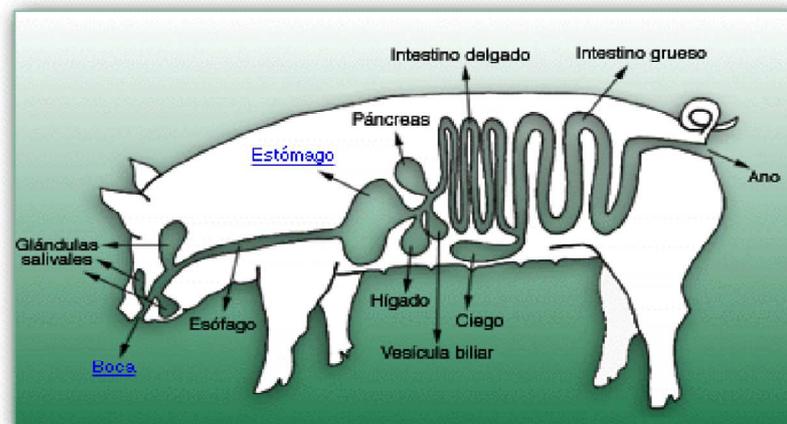
El tracto digestivo puede considerarse como un tubo que transcurre desde la boca hasta el ano, revestido de una membrana mucosa, cuyas funciones son las de digestión y absorción de los alimentos, barrera protectora contra gérmenes, así como la posterior eliminación de los desechos sólidos. El intestino delgado es el lugar donde se produce mayoritariamente la absorción de los nutrientes, proceso que se ve favorecido por la presencia de las denominadas vellosidades intestinales que hacen que la superficie de absorción de nutrientes aumente notablemente. (h)

Al tracto digestivo llegan una serie de secreciones que contienen principalmente enzimas como proteasas, amilasas, sucrasas y lipasa entre otras que hidrolizan los diferentes componentes de los alimentos proteínas, almidón, azúcares y grasas respectivamente. (1)

Las partes y funciones del aparato digestivo son las siguientes:

- a. Boca. En su interior están la lengua y los dientes. Estos trituran el alimento y lo mezclan con la saliva iniciando su digestión.
- b. Faringe. Es la unión entre la boca y la cavidad nasal
- c. Esófago. Es un tubo corto y casi recto que conduce el alimento hasta el estómago.

- d. Estómago. Este órgano tiene una capacidad que varía entre 6 y 8 litros en los animales adultos. Su pared tiene cuatro capas, la capa interna es una mucosa. Esta posee glándulas que secretan ácidos y enzimas digestivas. La válvula de entrada al estómago se llama píloro.
- e. Intestino delgado. Tiene una longitud de 20 m y una capacidad de 9 litros.
- f. Intestino grueso. Tiene una longitud total de 5 m. Se divide en ciego, colon y recto. El contenido total es de 10 litros. En los intestinos se realiza la absorción de los alimentos.
- g. Ano. Es el final del recto y sirve para la expulsión de los desechos de la digestión.
- h. La función de este aparato es la aprehensión, digestión y absorción de los alimentos y la excreción de los desechos. (h)



1.1.2. Fisiología digestiva del cerdo.

1.1.2.1. La digestión bucal.

La digestión bucal consta de dos fases:

- a. *Mecánica:* a través de la masticación los alimentos se fragmentan en pequeños por acción de las piezas bucales. Junto a este proceso se produce la insalivación de los alimentos. Los alimentos se van agrupando en pequeñas porciones para formar el bolo alimenticio para que puedan ser ingeridos.
- b. *Química:* se lleva a cabo por las glándulas. Es un acto reflejo, se lleva a cabo sin la voluntad, intervienen los sabores, los olores, e incluso la vista. (h)

1.1.2.2. La digestión estomacal o quimificación.

Como resultado de la cual se obtiene el quimo. Una vez el alimento llega al estómago, el cardias se cierra para impedir que pueda retroceder.

El quimo que se forma atravesará el estómago y saldrá por el píloro que está cerrado por un esfínter (músculo circular). (1)

1.1.2.3. Digestión intestinal o quilificación.

Cuando se produce el quilo, se producen sustancias que serán absorbidas por el intestino y que serán enviadas a todas las partes del organismo. En esta digestión intervienen la bilis, el jugo pancreático y el propio jugo intestinal.

- a. *Bilis*: su acción digestiva corre a cargo de una sustancia que contiene que son las sales biliares las cuales llevan a cabo una función física por que disminuyen la propiedad de la materia que es la tensión superficial en las grasas, haciendo que éstas se separen en gotas de grasa más pequeñas (emulsión) Posteriormente sobre esta emulsión actúan los fermentos propios de las grasas como por ejemplo la lipasa pancreática. (h)
- b. *Jugo pancreático*: es una secreción alcalina, lo contrario que el quimo del estómago. El jugo pancreático neutraliza la acidez del quimo en incluso lo alcaliniza, de esta manera se permite la actividad de los distintos fermentos o enzimas que forman el jugo pancreático.

La acción enzimática tiene lugar sobre toda clase de alimento (sobre todos los principios fundamentales) Una acción que lleva a cabo es sobre los H de C (sobre el almidón) gracias a un fermento del jugo pancreático que es la amilasa pancreática.
- c. *Jugo intestinal o entérico*: es segregado por las células de Brunner y de Lieberkühn. Principalmente se produce en el duodeno y en el Ileon. Este jugo es rico en agua (98%), abundantes enzimas y mucina (sustancia viscosa para dar más cuerpo a las heces fecales) Contiene una serie de enzimas que actúan sobre los distintos sustratos. Hidratos de carbono, lípidos, proteínas.

(6)

1.1.2.4. Absorción intestinal.

Como resultado de los procesos digestivos que tiene lugar en el aparato digestivo y de los fermentos o enzimas, estos alimentos se transforman en sustancias asimilables, debido a que los alimentos se descomponen en moléculas más pequeñas y además de mayor solubilidad en los líquidos orgánicos, lo cual permite que puedan atravesar el intestino delgado por las vellosidades y pasan al torrente sanguíneo. (1)

1.2. Sanidad y manejo.

Las fases de producción de los cerdos las podemos dividir en dos grupos generales que son los animales para mercado y los cerdos del hato reproductor.

El objetivo de las fases de producción de los cerdos para mercado es alcanzar el peso al sacrificio (90-100 kg) en el menor tiempo posible. Es importante tener presente por razones económicas que el máximo tiempo para alcanzar ese peso a mercado no debe pasar de 170 días; sin embargo, cualquier reducción en el número de días representará una ventaja económica. (5)

Para obtener el tiempo óptimo a mercado, el cerdo debe obtener una ganancia de peso diario promedio mayor de 600 gramos del nacimiento hasta el mercado. Cuando se trabajan con líneas genéticas magras el tiempo a mercado disminuye entre 10 a 20 días para cualquier peso y la ganancia promedio de peso mínima del nacimiento al mercado es de 650 gramos.

La división de las fases productivas de los cerdos depende del tiempo de destete; aunque la línea genética y el peso final de mercado tienen un efecto importante en decidir los tiempos de cada fase de alimentación.

En la clasificación de las diferentes fases productivas para los cerdos para mercado nos basaremos en un destete entre los 21 a 28 días con pesos promedios de 6 a 8 kg. (4)

Para esto tendremos una división de 5 etapas de alimentación.

- a. *La primera etapa* se le llama Fase I y empieza en el momento del destete y termina cuando el animal alcanza 12 kg de peso. La duración es entre 15 a 21 días, según los cerdos se desteten a 21 o 28 días de edad.
- b. *La segunda fase* se denomina Fase II, y empieza a los 12 kg de peso y termina a los 18 kg de peso. Tiene también una duración de 15 días. (3)

- c. La siguiente etapa se le denomina *Fase III o iniciador* y comprende el período de los 18 a los 30 kg de peso. Tiene una duración de 30 días. En algunas líneas genéticas este período termina a los 25 kg de peso. Cuando los cerdos empiezan esta etapa con pesos superiores a los 18 kg, es mucho más ventajoso. A esta etapa se le conoce también como crecimiento.
- d. *La etapa de desarrollo* comprende de los 30 a 50 kg de peso y la duración es de 30 días. En algunas líneas genéticas este período puede llegar hasta los 60 kg.
- e. Por último, *la etapa de engorde* o finalización va de los 50 a los 90 o 100 kg y tiene una duración de 50 a 60 días, según sea el peso final de mercado. (3)

1.3. Nutrición y alimentación.

Los cerdos al igual que otras especies necesitan alimentarse adecuadamente con objeto de estar en condiciones de reproducirse, o bien para transformar eficientemente los alimentos que se les suministra en carne de buena calidad.

Entre los nutrimentos que deben recibir los cerdos en la dieta están las proteínas, los minerales, las vitaminas y la energía. Unos se requieren en mayor cantidad; mientras que otros en menor cantidad; sin embargo, todos son importantes y la falta de uno de ellos afectará los rendimientos productivos de los cerdos. (4)

1.3.1. Las proteínas.

Están formadas por aminoácidos. Existen dos categorías de aminoácidos, los no esenciales, aquellos que el cerdo tiene la capacidad de producirlos en su cuerpo y los esenciales, que el cerdo no puede producir y tienen que venir en la dieta.

Los aminoácidos esenciales más importantes que deben ser balanceados en una dieta son la lisina, metionina, triptofano y treonina. Estos aminoácidos son suplidos por los diferentes ingredientes que forman la dieta.

La función de las proteínas y los aminoácidos son mantener la vida del animal, la producción de carne y leche, la digestión de los alimentos, la reproducción y darle resistencia al cerdo contra las enfermedades. Las proteínas y los aminoácidos se presentan en una dieta en valores de porcentajes. (a)

Una función importante en la producción animal es proveer proteína de alta calidad para la alimentación humana. Para lograr esto, los animales requieren dietas que contengan proteínas de alta calidad y en la cantidad correcta. A través del tiempo se han desarrollado diversas formas de evaluar la calidad de la proteína y actualmente se maneja el término de valor biológico, el cual está relacionado por la cantidad de aminoácidos limitantes aportados y su digestibilidad. Por lo tanto éstos son la clave cuando se consideran las fuentes de proteína en la nutrición.

El valor biológico de las proteínas depende de la calidad de los aminoácidos que entran en su composición, siendo superiores las proteínas de origen animal como harinas de carne, de sangre, de leche y de pescado: menos valor tienen las de origen vegetal tales como leguminosas, cereales y otras. Son indispensables para la alimentación de los cerdos cuando al menos diez de los veintitrés aminoácidos conocidos, ellos son: metionina, lisina, histidina, triptofano, arginina, treonina, valina, fenilalanina, leucina e isoleucina. (c)

Los requerimientos de aminoácidos dependerán de las necesidades de mantenimiento y producción. Las necesidades de mantenimiento sólo representan del 1 al 3% del total; la principal diferencia en los requerimientos de cerdos a distintas tasas de crecimiento, sexo, raza y peso vivo, radica en la cantidad de proteína requerida de acuerdo a los potenciales que estos animales tengan para depositar tejido magro.

La cantidad relativa de los aminoácidos esenciales necesarios para depositar un gramo de tejido magro debe ser la misma en cada caso. Por ello es factible determinar el balance óptimo de aminoácidos esenciales para el crecimiento, los cuales, cuando se suplen con suficiente nitrógeno para la síntesis de los aminoácidos no esenciales, constituirán la “proteína ideal”. (e)

1.3.2. Los minerales.

Son elementos inorgánicos que tienen dos funciones importantes en el cerdo; una de tipo estructural como es la formación y constitución de los huesos y otra función metabólica que permite la utilización eficiente de nutrientes como las proteínas y los aminoácidos.

Los minerales los podemos clasificar en dos categorías, los macro elementos como el calcio, fósforo, magnesio, potasio, azufre, cloro y sodio. De estos minerales, las dietas de los cerdos deben ser balanceadas para el calcio, fósforo, cloro y sodio. Estos minerales se presentan en una dieta en forma de porcentajes.

La otra categoría de minerales se les llama micro elementos o minerales trazas y los que deben estar incluidos en una dieta de cerdos son el hierro, selenio, cobre, manganeso, yodo y zinc.

Estos minerales se agregan en una premezcla en la dieta y se presentan como miligramos por kilogramo de dieta. (d)

1.3.3. Las vitaminas.

Son sustancias orgánicas que intervienen en funciones metabólicas de los cerdos, como son la visión, reproducción, formación de huesos, la utilización de proteínas y aminoácidos, y en otras múltiples funciones que le permiten al cerdo sobrevivir.

Las vitaminas las podemos clasificar en dos categorías y ambas se agregan a la dieta de los cerdos en forma de una premezcla de vitaminas. Las dos categorías de

vitaminas son las solubles en grasas, donde se encuentran la vitamina A, vitamina D, vitamina E y vitamina K.

La otra categoría es las solubles en agua y son el complejo B formado por la tiamina, piridoxina, riboflavina, niacina, ácido pantoténico, vitamina B 12, biotina, ácido fólico y colina y la otra soluble en agua es la vitamina C. Las vitaminas se expresan en términos de miligramos y microgramos por kilogramo de dieta.

La vitamina A es una sustancia incolora que se presenta en los animales solamente asociada con ciertas grasas. En los vegetales está en forma de una sustancia amarilla más abundante en las partes verdes o amarillas, llamada caroteno, que se transforma en vitamina A en el organismo animal, acumulándose principalmente en los depósitos grasos y en el hígado. (a)

Se ha descubierto por concienzudos estudios que el maíz blanco contine poca vitamina A, por lo que los cerdos alimentados con ese maíz necesitan más vitamina A que los alimentados con maíz amarillo.

La vitamina D es responsable de una correcta osificación, cuya carencia puede provocar procesos raquíticos en los animales jóvenes y osteomalacia en adultos. Su mecanismo de acción es bastante complejo, ya que interviene en diferentes fases del metabolismo fosfocálcico, ello sin olvidar que su presencia limita los efectos resultantes de un posible desequilibrio del cociente Ca/P en la ración. (c)

La vitamina D (conocida también como “vitamina antirraquítica”) es muy necesaria durante el crecimiento y desarrollo del cerdo y en el régimen alimenticio de estos animales es el segundo, después de la vitamina A.

La acción biológica sobre el metabolismo del fósforo y el calcio y para la calcificación de los huesos es muy conocida y evita las anomalías en la estructura del esqueleto. Se ha comprobado que el raquitismo aparece en los animales cuando se les

priva de la luz del sol, pues los rayos ultravioletas con su irradiación contrarrestan la aparición de esta afección. (a)

Haciendo estudios especiales sobre los efectos de los compuestos de fósforo, magnesio y calcio se llegó a saber qué: existiendo las cantidades necesarias de fósforo y calcio, se conservan los cerdos en salud; si en relación del fósforo la cantidad de calcio baja, es fácil que aparezca el raquitismo, pero si las raciones alimenticias cuentan con la necesaria vitamina D no se presentará el raquitismo; por eso debe ser perfecto el equilibrio de calcio y fósforo debiendo ser de 1 a 2 por 1 de fósforo para asegurar el crecimiento del animal y el desarrollo de los huesos sin que sea indispensable la presencia de la vitamina D (Escamilla, 1986).

Cuando se producen estados carenciales por falta de alguna de las vitaminas pertenecientes al grupo del complejo B, se evidencian una serie de síntomas con cierta constancia, pero dudosamente específicos. Nos referimos a la disminución o detención del ritmo de crecimiento, disminución del apetito, diarreas, anemias, parálisis, trastornos de la reproducción etc. (c)

1.3.4. La energía.

Es como la fuerza que permite que todos los nutrimentos se utilicen eficientemente. Esta energía puede provenir de los carbohidratos, las proteínas y las grasas. La energía se presenta en forma de energía digestible o en forma metabolizable. Todas las dietas deben tener un contenido óptimo de energía y se expresa en términos de kilocalorías o mega calorías por kilogramo de dieta.(f)

1.3.5. Consumo de agua.

La cantidad necesaria de agua para un animal varía según el régimen alimenticio que se le proporciona, la humedad y temperatura exterior, más o menos necesitaría tres kilogramos de agua por cada kilogramo de alimento seco y por cada 100 kilogramos

de peso. El agua contenida en el cuerpo de un animal depende de la especie zootécnica, la edad, etc., la grasa sustituye en buena parte al agua en los diversos tejidos del cuerpo, por lo que un cerdo gordo puede contener el 38%, y un cerdo y de un cerdo magro el 55% de agua. (f)

1.4. Requerimientos nutricionales del cerdo.

El requerimiento de un nutriente para un cerdo o un grupo de cerdos en particular podría definirse como la mínima cantidad de dicho nutriente que permita una óptima respuesta asumiendo que el resto de nutrientes no sean limitantes.

Las necesidades dependerán en gran medida de las características de los animales en cuestión. Entre éstas, podemos destacar la genética, el sexo, el peso vivo o edad, el estado fisiológico en que se encuentren los animales, o características ambientales tales como temperatura, densidad de alojamiento y el estado sanitario.(g)

TABLA No. 1. NECESIDADES NUTRITIVAS Y RELACIÓN ENERGÍA: PROTEÍNA PARA DISTINTAS ETAPAS.

Etapa Kg.	E.D. (MJ/Kg.)	P.B (g/Kg.)	P.D. (g/Kg.)	E.D./P.D
20	14	200	170	1:12
40-60	13	153	130	1:10
80-100	13	140	120	1:9
Hem. Preñ.	12.5	140	120	1:9
Hem. Lact.	13	153	130	1:10

Fuente:(Vieytes; Basso; Cruchaga; Fernández; Campagna; Somenzini.1997).

1.5. Promotores de rendimiento.

Los aditivos son usados rutinariamente en la alimentación animal con tres fines fundamentales: mejorar el sabor u otras características de las materias primas, balanceados o productos animales, prevenir ciertas enfermedades, y aumentar la eficiencia de producción de los animales.

El rango de aditivos utilizados con estos fines es muy amplio, ya que bajo este término se incluyen sustancias tan diversas como algunos suplementos (vitaminas, provitaminas, minerales, etc.), sustancias auxiliares (antioxidantes, emulsionantes, saborizantes, etc.), agentes para prevenir enfermedades (coccidiostáticos y otras sustancias medicamentosas) y agentes promotores del crecimiento (antibióticos, probióticos, enzimas, etc.). Dentro del grupo de los aditivos antibióticos están aquellos que se utilizan como promotores del crecimiento de los animales, y que también son denominados 'modificadores digestivos. (g)

Particular importancia tiene el empleo de los antibióticos promotores de crecimiento, los cuales, como la lincomicina por ejemplo, no esterilizan el intestino sino solamente manipulan la población de microorganismos para mantener y mejorar la salud de los animales domésticos, favoreciéndoles sus procesos digestivos y absorción de nutrientes.

1.5.1. Características.

Las características ideales que debe reunir un promotor de rendimiento son:

- Deben mejorar el rendimiento de los animales, en forma eficiente y económica.
- No estar comprometidos con la transferencia de resistencias.
- Carecer de resistencia cruzada con otros microingredientes de los alimentos.
- No deben ser absorbidos por el intestino.
- No dejar residuos en la carcasa
- Carecer de propiedades mutagénicas y carcinogénicas.

- Ser biodegradables y no poluir el medio ambiente.
- Ser inocuos para la salud del hombre y de los animales.
- Permitir el desarrollo de la flora gastrointestinal normal. (b)

1.5.2. Mecanismo de acción.

Se sabe, que las principales acciones de estos agentes promotores de rendimiento consisten en:

- a. Lograr el decrecimiento de la producción de amonio, sea por reducción de su volumen preexistente o mediante una selección de la flora responsable de su elaboración.
- b. Impedir el metabolismo bacteriano y por tanto el hospedero logra reducir la competencia de microorganismos frente a los nutrientes
- c. Disminución de las células inflamadas en la pared intestinal, así como el grado de descamación y renovación de las vellosidades. Estos fenómenos permiten que la pared intestinal se vuelva más delgada y lisa. Con esto se ha conseguido la reducción del sobrecambio de células epiteliales y consiguiente mejora de las condiciones para la absorción de nutrientes. Asimismo con la disminución de la producción de amonio, por las bacterias, se obtiene una potenciación de la absorción del nitrógeno. (g)

1.6. Antibióticos promotores de crecimiento.

El uso de antibióticos promotores de crecimiento (APC) como aditivos en el alimento; (antimicrobianos en concentraciones subterapéuticas), aumentan el rendimiento y la productividad de los animales a través del control de bacterias patógenas, inhibiendo su crecimiento o controlándolas, manteniendo sano el tracto digestivo del animal y un

mejor aprovechamiento de los nutrientes contenidos en los alimentos. Sin embargo, la creciente preocupación de los consumidores sobre el posible traslado de la resistencia antibiótica a los patógenos causantes de enfermedades humanas, ha provocado la prohibición de la mayoría de los antibióticos promotores del crecimiento. (8)

1.6.1. Mecanismo de acción de los antibióticos promotores de crecimiento.

Se atribuyen diferentes modos de acción al uso de antibióticos promotores del crecimiento.

- a. Inhibición los microorganismos del tracto digestivo, que entonces permanece sano y puede funcionar normalmente durante la digestión, absorción y transporte de nutrientes.
- b. Control indirecto de la proliferación microbiana en el tracto; con menos bacterias en el tracto, hay menor producción de toxinas bacterianas; amoníaco, nitratos, aminos, etc., que producen las bacterias consideradas tóxicas para las células intestinales, también, pueden absorberse a la sangre y causar problemas en otras partes del cuerpo (MILES, 2002). (b)

1.7. Promotores de crecimiento no antibióticos.

1.7.1. Probióticos.

Un probiótico se define como un suplemento alimenticio microbiano vivo que afecta de forma benéfica al animal huésped mediante el mejoramiento de su equilibrio microbiano intestinal. Bajo el término "probiótico" se incluyen una serie de cultivos vivos de una o varias especies microbianas, que cuando son administrados como

aditivos a los animales provocan efectos beneficiosos en los mismos mediante modificaciones en la población microbiana de su tracto digestivo. (b)

La mayoría de las bacterias que se utilizan como probióticos en los animales de granja pertenecen a las especies *Lactobacillus*, *Enterococcus* y *Bacillus*, aunque también se utilizan levaduras (*Saccharomyces cerevisiae*) y hongos (*Aspergillus oryzae*). Los probióticos previenen que las bacterias dañinas (patógenos entéricos) crezcan en el intestino y de esta forma se minimizan las alteraciones que causan, además de mantener a las bacterias favorables al huésped.

Así, los probióticos equilibran la microflora intestinal. Los probióticos también se usan como una alternativa a los antibióticos. Sin embargo, los probióticos no son sustitutos de los antibióticos en aves con infecciones graves. (a)

1.7.2. Prebióticos.

Los prebióticos son ingredientes alimenticios no digeribles (azúcares fácilmente fermentables), que afectan de manera benéfica al huésped al estimular selectivamente el crecimiento o la actividad de una o una serie limitada de bacterias en el colon, que por lo tanto mejora la salud del huésped.

Los prebióticos más probables son carbohidratos (tales como los oligosacáridos). Los oligosacáridos prebióticos se pueden añadir a los alimentos procesados. (b)

1.7.3. Simbióticos.

Ya que los probióticos son activos principalmente en el intestino delgado y los prebióticos sólo son efectivos en el intestino grueso, la combinación de los dos brinda un efecto sinérgico. Las combinaciones adecuadas de pre y probióticos se denominan simbióticas. (b)

1.7.4. Acidificantes/ácidos orgánicos.

Ácidos orgánicos La utilización de acidificantes (ácidos orgánicos e inorgánicos) en la alimentación de lechones, aves y conejos permite obtener aumentos de su ritmo de crecimiento. En los últimos años se ha impuesto el uso de ácidos orgánicos (fórmico, láctico, acético, propiónico, cítrico, málico y fumárico) y de sus sales frente a los ácidos inorgánicos, debido a su mayor poder acidificante.

Los efectos de los ácidos orgánicos son más acusados en las primeras semanas de vida de los animales, cuando aún no han desarrollado totalmente su capacidad digestiva. En los lechones, la secreción ácida del estómago no alcanza niveles apreciables hasta 3 o 4 semanas tras el destete.

Durante este tiempo, una gran cantidad de material no digerido alcanza el colon y favorece la proliferación de microorganismos patógenos que producen colitis y diarreas. (f)

Los ácidos orgánicos mejoran el proceso digestivo en el estómago, de tal forma que disminuye el tiempo de retención del alimento y aumenta la ingestión, a la vez que se previenen los procesos diarreicos. Por otra parte, los ácidos orgánicos pueden ser absorbidos por el animal, representando así una fuente adicional de nutrientes. Los ácidos orgánicos pueden también inhibir el crecimiento de determinados microorganismos digestivos patógenos, ya que reducen el pH del tracto digestivo y además tienen actividad bactericida y bacteriostática. (l)

1.7.5. Enzimas.

Las enzimas son proteínas que catalizan diferentes reacciones bioquímicas. Los preparados enzimáticos utilizados como aditivos en la alimentación animal actúan a nivel del sistema digestivo, ejerciendo diferentes acciones como son eliminar factores antinutritivos de los alimentos, aumentar la digestibilidad de determinados nutrientes,

complementar la actividad de las enzimas endógenas de los animales y reducir la excreción de ciertos compuestos (p.e., fósforo y nitrógeno). (e)

Los preparados enzimáticos son eficaces si se utilizan en las condiciones idóneas. Un punto fundamental es la especificidad de cada enzima por un sustrato determinado. Por ello, las preparaciones enzimáticas debe estar perfectamente caracterizadas y ser utilizadas únicamente sobre aquellas raciones que contengan los sustratos adecuados.

Otro punto fundamental es que las enzimas son proteínas termolábiles, hecho que debe ser tenido en cuenta a la hora de elaborar los preparados enzimáticos y de aplicarlos a las raciones. Las principales enzimas utilizadas en la alimentación de los animales monogástricos son: b -glucanasa, xilanasas, a -amilasa, a -galactosidasa, fitasa, celulasas y proteasas. (i)

1.8. No nutricionales.

1.8.1. Antígeno Bacteriano (Megasom).

Son porinas, proteínas de choque térmico y exotoxinas. Las porinas son proteínas que forman los poros en la superficie de los microorganismos gramnegativos. Las proteínas de choque térmico son moléculas que se generan en grandes cantidades en bacterias sometidas a condiciones de estrés. Las exotoxinas son proteínas tóxicas que las bacterias secretan en vida o liberan cuando mueren. Son altamente inmunógenas y estimulan la producción de anticuerpos conocidos como antitoxinas.

Megasom es la aglutinación de dos términos griegos, MEGAS, que significa grande y SOMA que quiere decir cuerpo, o sea, CUERPO GRANDE. Corresponde al producto biológico, desarrollado por el Laboratorio Sotomayor, para incrementar el desarrollo

muscular de los animales. Desde 1.965 hasta 1.980, se le conoció con el nombre de “Antígeno bacteriano para el incremento del peso de los animales”. (10)

Se conoce científicamente que muchas de las especies de bacterias, habitantes normales del intestino de mamíferos y aves, empiezan a llegar a su habitaad en las primeras horas de vida del sujeto y toman su lugar entre las vellosidades intestinales. Se han hallado especies de los géneros Lactobacillus, Enterococos, Escherichia, Clostridium, Veillonellas y otros menos frecuentes.

Las especies del género Escherichia son las más abundantes. A los 30 días de edad, en cerditos, ya se encuentran 9.000 gérmenes por gramo de fecas y el número va aumentado, conforme crece el animal, hasta llegar a muchos millones. Le siguen los cocos, los lactobacilos y los clostridios. En los animales hiperimmunizados con Megasom, las especies correspondientes han desaparecido.(10)

Los estudios bioquímicos de estos gérmenes, revelan su gran poder proteolítico, principalmente los escherichia, que descomponen los aminoácidos procedentes del estómago y los que se forman en el intestino por acción de sus secreciones y las del páncreas. Los cuerpos resultantes no son absorbidos por el intestino y hasta son nocivos para el organismo, los que causan el llamado “Síndrome intestinal”, traducido en diarreas y aún enteritis. También debe recordarse que Escherichia coli contiene una potente endotoxinas, que queda libre luego de la desintegración del germen una vez muerto. Esta endotoxina es sumamente irritante de la mucosa intestinal y provoca severos trastornos generales en los sistemas respiratorio y nervioso central. Los microorganismos de los otros géneros, añaden su peligrosidad a Escherichia, a través de sus acciones de descarboxilación de los aminoácidos y la fermentación de los hidratos de carbono de los alimentos. (10)

Por tratarse de una supervacuna, frente a la cual el organismo tiene sus propios sistemas naturales de metabolización, no da lugar a reacciones colaterales secundarias. No puede compararse con las sustancias anabólicas ni las hormonas, utilizadas

también para aumentar artificialmente el peso de los animales, constituyendo, además un peligro para las personas que podrían consumir las carnes de esos animales. (10)

En lo que se refiere a investigaciones realizadas con el Megasom en cerdos no existe, pero se han realizado investigaciones en pollos de las que se mencionaran las siguientes en las que se han obtenidos buenos resultados.

Evaluación de la influencia de tres promotores de rendimiento en los parámetros productivos de pollos barrilleros en sector Huasipamba del cantón Pelileo, provincia de Tungurahua postulantes Srta. Cinthia Ramos y Sr Sebastián Romero. Universidad Técnica de Cotopaxi. (11)

Evaluación de un antígeno bacteriano (Megason) como promotor de rendimiento aplicado en tres dosis a distintas edades de desarrollo en pollos broiler en el cantón Saquisilí. Postulante Villaroel Milton. Universidad Técnica de Cotopaxi. (12).

1.9. Parámetros de producción.

Es importante tener conocimiento del comportamiento productivo del cerdo en cuanto a la producción de carne y grasa, partiendo del principio que tenemos cerdos de buena calidad genética.

Existe un período donde el cerdo moderno tiene una tasa de crecimiento muscular muy alta, la cual va desde su nacimiento y en la mayoría de las razas hasta los 80 kilos de peso o alrededor de 19 semanas de vida, una vez alcanzado dicho peso el metabolismo del animal hace que el incremento de peso se destine más a la de grasa que a la formación de carne, esto tiene que ver con la fisiología misma del cerdo, es por lo que el productor que busca obtener un cerdo magro (sin grasa), muy apetecido

por la industria de los embutidos, debe llevar sus cerdos no más allá de 70 o 80 kilos.

(j).

TABLA No. 2. PARAMETROS REFERENCIALES DE PRODUCCION PORCINA.

Edad (Días)	Peso Final (kg/cerdo)	Consumo Alimento (kg/cerdo/día)	Conversión Alimenticia
0 a 7	3,90		
7 a 14	4,82		0.63
14 a 21	5,92		0.79
21 a 28	7,26	0.301	1.08
28 a 35	9,28	0.475	1.25
35 a 42	11,98	0.638	1.34
42 a 49	15,36	0.790	1.40
49 a 56	19,41	0.930	1.43
56 a 63	24,13	1.058	1.44
63 a 70	28,76	1.224	1.46
70 a 77	33.17	1.618	1.50
77 a 84	38.40	1.830	1.55
84 a 91	44.27	2.027	1.63
91 a 98	50.17	2.207	1.71
98 a 105	56.10	2.372	1.80
105 a 112	62.05	2.372	1.89
112 a 119	68.04	2.520	1.99
119 a 126	74.06	2.653	2.07
126 a 133	80.10	2.769	2.16
133 a 140	86.18	2.869	2.24
140 a 147	92.28	2.954	2.31
147 a 154	98.42	3.022	2.39

Fuente: www.avipaz.com.ec

CAPÍTULO II

2. Materiales y métodos.

En el presente capítulo se detalla la ubicación geográfica en donde se realizó el estudio, los materiales utilizados para su ejecución, la metodología y los pasos empleados para la realización de la técnica utilizada.

2.1. Características del área de experimento.

2.1.1. Ubicación política.

2.1.1.1. Ubicación política.

- **Provincia.** Cotopaxi
- **Cantón.** Salcedo
- **Barrio.** Yanayacu.

2.1.1.2. Características meteorológicas.

- **Temperatura.**- Oscila entre los 15 °C y los 17 °C
- **Viento:** NE a 8 km/h
- **Humedad:** 82%
- **Altitud:** 2800 msnm.

Fuente: estación meteorológica de Rumipamba – Salcedo

2.2. Unidad experimental.

2.2.1. Material experimental.

16 cerdos destetados de 28 días de edad.

2.2.2. Materiales.

Para la ejecución de la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales e insumos.

2.2.2.1. Materia prima.

- Megason, Promotor de rendimiento biológico.

2.2.2.2. Equipos herramientas e infraestructura.

- Galpón
- Corrales de cría
- Balanza
- Jeringuillas
- Desinfectante CID 20
- Guantes
- Bebederos
- Comederos
- Pala
- Escoba
- Manguera para limpiar

2.2.2.3. Materiales de oficina.

- Computadora
- Calculadora
- Flash memory.
- Impresora.
- Hojas de papel bond.
- Cámara de fotos.
- Esferográficos.
- Libreta.

2.2.2.4. Insumos.

- Balanceado.
- Vacunas.
- Vitaminas
- Antiparasitarios.
- Desinfectantes.

2.3. Métodos y Técnicas.

2.3.1. Método estadístico.

El tipo de investigación que se utilizó es de tipo descriptiva, explicativa y experimental ya que se obtuvieron datos de acuerdo al avance de la investigación.

2.3.1.1. Investigación descriptiva.

Conocida como investigación estadística, ya que se describen los datos y características de la población o fenómeno en estudio.

2.3.1.2. Investigación explicativa.

Se ocupa de la generación de teorías, determina las causas de un evento. En la investigación explicativa se pretende detectar las relaciones entre eventos.

2.3.1.3. Investigación experimental.

En este tipo de investigación, el investigador dispone de la posibilidad de examinar el comportamiento de una variable cada vez que este produce cambios en otra, que supuestamente se encuentra asociada a la primera.

Los parámetros son evaluados mediante medidas de tendencia central y de dispersión (promedio, media, desviación estándar) y se representan mediante barras.

2.3.2. Análisis de varianza.

Se aplicará el diseño completamente al azar (DCA) con observaciones.

Los parámetros evaluados mediante Análisis de Varianza (ANDEVA), y comparación de medias de las variables en estudio de cada uno de los tratamientos del ensayo según Duncan, considerando un nivel de significancia de 5 %; serán:

- Conversión alimenticia.
- Consumo de alimento.
- Incremento de peso.

CUADRO No. 1. ANÁLISIS DE VARIANZA.

Fuentes de variación	Grados de libertad	Formula
Total	15	$(t \times o) - 1$
Tratamientos	3	$t - 1$
Error experimental	12	$[(t \times o) - 1] - (t - 1)$

CUADRO No. 2. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO.

TRATAMIENTO	UNIDADES EXPERIMENTALES		TOTAL
	1 dosis	2 dosis	
T1	1	1	2
T2	1	1	2
T3	1	1	2
T4	1	1	2
T5	1	1	2
T6	1	1	2
T7	2	2	4

CUADRO No. 3. TRATAMIENTOS.

TRATAMIENTOS	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
T1	T1D1	Cerdos que se les administró 0.5 ml de Megasom segunda dosis.
T2	T2D2	Cerdos que se les administró 0.5 ml de Megasom una dosis.
T3	T3D1	Cerdos que se les administró 1 ml de Megasom una dosis.
T4	T4D2	Cerdos que se les administró 1ml de Megasom segunda dosis.
T5	T5D1	Cerdos que se les administró 1.5 ml de Megasom una dosis.
T6	T6D2	Cerdos que se les administrara 1.5 ml de Megasom segunda dosis.
T7	T7D1	Testigo, cerdos que no se les administró ningún producto.

2.4. Manejo del experimento.

Para la presente investigación se emplearon 16 cerdos destetados distribuidos en los correspondientes tratamientos. Los cuales fueron adquiridos en edad de destete con 21 – 28 días de edad.

Se dio un manejo uniforme a todos los tratamientos variando únicamente la dosis correspondiente de Megasom según corresponda.

a. Manejo zootécnico.

Se manejaron a los cerdos de acuerdo a su desarrollo cronológico en tres etapas: recría, Preengorde y engorde.

- ***Periodo de adaptación.*** Con el fin de evitar reacciones adversas en los cerdos que pudieran influir negativamente en los resultados se dió un periodo de adaptación de 7 días, periodo en el cual los animales recibieron la misma alimentación y se les proporcionó en el agua de bebida un antibiótico (ciprofloxacina) mas electrolitos.
- ***Aplicación del producto en evaluación.*** Pasado el tiempo de adaptación se administró las dosis correspondientes de MEGASOM en cada tratamiento, por vía subcutánea, detrás de la oreja usando aguja número 18.
- ***Recría.*** Periodo comprendido desde el destete hasta los 60 días de edad.
- ***Preengorde.*** Periodo comprendido entre los 61 días y los 105 días de edad.
- ***Engorde.*** Periodo comprendido entre los 105 días hasta los 150 días de edad.
- ***Pesaje.*** Con el fin de realizar un control minucioso del desarrollo de los cerdos pero evitando al máximo el estrés en estos se realizaron pesajes quincenales de todos los cerdos en experimentación.

b. Manejo sanitario.

- **Desparasitación.** Se realizó al ingreso de los animales al lugar de experimentación mediante el uso de un antiparasitario de amplio espectro (ivermectina) de larga duración.
- **Inmunización.** Se inmunizó a los cerdos contra el cólera porcino a los 60 días de edad y se realizó la revacunación 15 días después.
- **Limpieza de corrales.** Se efectuó diariamente mediante el uso de palas, procurando utilizar la mínima cantidad de agua en el baldeo.
- **Bajada de la carga.** Dos veces por semana se bajó la carga microbiana ambiental mediante la aspersión de desinfectantes en el ambiente con una bomba de mochila, con el fin de mantener un ambiente con baja carga de microorganismos que pudiera afectar la salud de los cerdos.

c. Manejo nutricional.

Se realizó mediante el uso de balanceado comercial de la marca PRONACA cambiando el tipo de acuerdo a la fase de desarrollo que atravesaron los cerdos. Se suministró alimento y agua a voluntad.

- **Registro de consumos.** Se registró diariamente el consumo del alimento en los diferentes grupos, realizándose valoraciones semanales para fines investigativos.
- **Análisis bromatológico.** Con el fin de tener certeza de la calidad de nutrientes que contienen el alimento balanceado se envió una muestra

del balanceado a laboratorio para la determinación de proteína, energía y fibra.

2.5. Manejo de las variables.

2.5.1. Conversión alimenticia.

En los animales en crecimiento generalmente se expresa la Eficiencia de Conversión Alimenticia (ECA) como la relación entre la cantidad de alimento consumido y la ganancia de peso vivo logrado durante un período de prueba.

Se evaluara utilizando la siguiente formula.

$$\text{ECA} = \frac{\text{Alimento consumido en (g)}}{\text{Peso vivo corporal en (g)}}$$

2.5.2. Consumo de alimento.

Este parámetro se determinó registrando el consumo de alimento diario de los animales en base a sus requerimientos nutricionales y utilizando lo siguiente ecuación.

- **Consumo de alimento** = Ración diaria (g)- Residuos (R)

2.5.3. Incremento de peso (g).

El incremento de peso se evaluó pesando a los animales semanalmente con una balanza en gramos, y registrando los datos obtenidos.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

En el presente capítulo se detallan los resultados obtenidos en la fase de experimentación.

3.1. Variable peso.

Las referencias de la investigación son: los tratamientos T1 (0.5 ml.2 dosis); T2 (0.5 ml. 1 dosis); T3 (1ml. 2 dosis); T4 (1 ml. 1 dosis); T5 (1.5 ml. 2 dosis); T6 (1.5 ml. 1 dosis); T7 (Testigo).

Las edades en las que se realizaron los pesajes fueron: Inicial, 42, 56, 70, 84, 98, 112, 126, 140, y 154 días de edad. A los 70 días de edad se aplicó la segunda dosis de Megasom en las R1 de los tratamientos del 1 al 6.

3.1.1. Peso inicial.

En la tabla No. 3, y grafico No. 1, se resumen los pesos de los diversos tratamientos en evaluación, se observa que los pesos más bajos se registran en T5 y T6 con un promedio de 6.75 y 6.9 kg., mientras que el peso más alto esta en T2 y T4 con 7.95 Kg en promedio.

TABLA No. 3. PESO INICIAL (28 días de edad).

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1	7,3	7	7,15
T2	7,9	8	7,95
T3	8,5	7,2	7,85
T4	7,7	8,2	7,95
T5	7	6,5	6,75
T6	6,5	7,3	6,9
T7	7,6	7,4	7,5

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

Según la practica porcícola un peso inicial alto garantizará un peso eficiente al final del proceso de engorde, mientras que lechones de bajo peso tendrán problemas en incremento de peso, siendo un factor a evaluar en este estudio ya que se esperaría que el promotor de desarrollo Megasom favorezca el desarrollo de lechones con pesos iniciales bajos.

CUADRO No.4. ANÁLISIS DE LA VARIANZA PESO INICIAL.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	2.43	0.405	1.00	4.28
Repeticiones	1	0.07	0.071	0.18	
Error experimental	6	2.43	0.405	0.16	
Total	13	4.93			

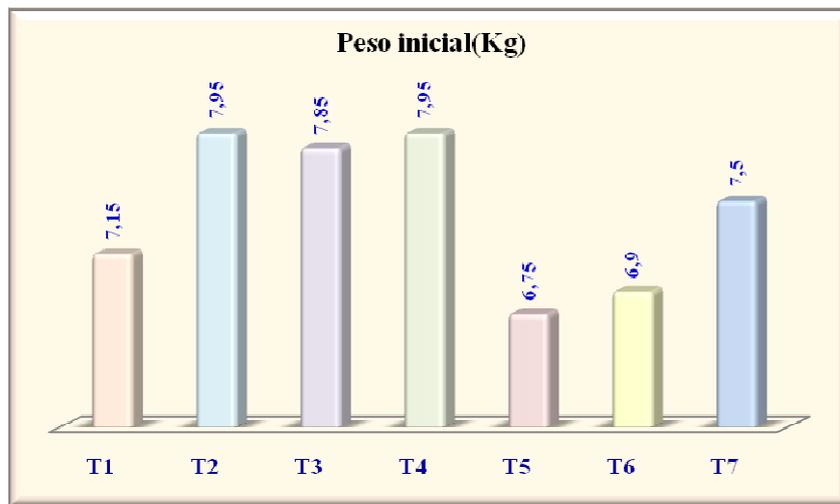
Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 9.00%

De acuerdo al análisis de varianza en el cuadro No. 4, se establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

Como se observa en el cuadro No. 4, tabla No. 3 y grafico No. 1, no existe diferencia significativa entre tratamientos al arranque de la experimentación.

GRAFICO No. 1. PESO INICIAL.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

Según la literatura técnica para nuestro medio, el peso inicial promedio a los 28 días está en 7.26 kilos, es decir que los tratamientos T5 y T6 se hallan bajo el peso ideal para un adecuado arranque. (www.avipaz.com)

3.1.2. Peso a los 42 días de edad (Kg).

En esta edad cabe mencionar que todos los grupos a excepción de T7 (testigo ya recibieron una dosis del producto, observándose que numéricamente según la información de la tabla No. 4, los tratamientos T3, T4 y T7 tienen pesos similares,

pudiendo relacionar esto a que la dosis de 1ml. de Megasom influye en este peso a los 42 días de edad.

Estas ganancias de pesos son transitorias y dependen mucho de la reacción individual de los cerdos al medio ambiente y a la digestión de los alimentos proporcionados por lo cual en los próximos pesajes se observan variaciones importantes.

TABLA No. 4. PESO A LOS 42 DIAS DE EDAD (Kg).

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	11,6	10,4	11
T2 (0.5ml)	10,0	10,0	10
T3 (1ml)	12,5	10,5	11,5
T4 (1ml)	10,8	12,4	11,6
T5 (1.5ml)	11,0	9,8	10,4
T6 (1.5ml)	11,0	9,0	10
T7 (testigo)	11,8	11,4	11,6

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

Al comparar con los pesos referenciales de la literatura técnica (www.avipaz.com) en la que el peso a alcanzar en los 42 días es de 11.98 kg, los pesos alcanzados por los grupos con mejores rendimientos está dentro de lo requerido, es decir que la influencia del Megasom no contribuye aun a marcar diferencias que justifiquen su utilización.

CUADRO No.5. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE PESOS A LOS 42 DIAS DE EDAD.

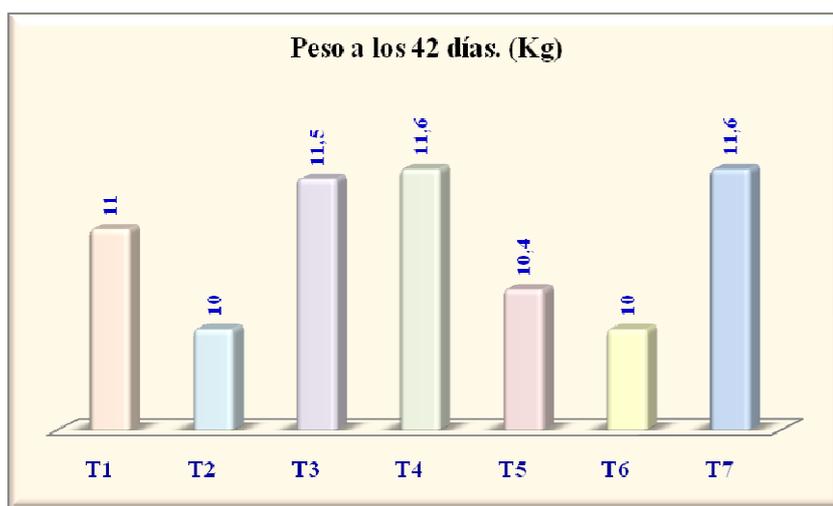
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	3.00	0.500	0.45	4.28
Repeticiones	1	1.79	1.786	1.60	
Error experimental	6	6.71	1.119	1.60	
Total	13	11.50			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 10.07%

A pesar de observarse una diferencia numérica entre los tratamientos, el análisis de varianza indica que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, lo que se puede corroborar en el gráfico No. 2.

GRAFICO No. 2. PESOS A LOS 42 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.1.3. Peso a los 56 días de edad.

TABLA No. 5. PESO A LOS 56 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	18,4	18,6	18,5
T2 (0.5ml)	18,8	19,5	19,15
T3 (1ml)	20,0	18,6	19,3
T4 (1ml)	19,2	20,3	19,75
T5 (1.5ml)	17,9	17,0	17,45
T6 (1.5ml)	16,0	19,0	17,5
T7 (testigo)	18,6	18,0	18,3

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No.5, de datos a los 56 días de edad se observa que los pesos de los diversos tratamientos no tiene una variación numérica entre sí, observándose que la dosis de 1ml de Megasom favorece la ganancia de peso en esta etapa.

Si se ve desde el punto de vista productivo una diferencia de 1.45 kilos entre el testigo y T4 es sumamente favorable, especialmente si esta diferencia es proporcional a las conversiones alimenticias.

Al confrontar la información obtenida, con la información de la literatura técnica propuesta en la tabla No. 2, esta establece que a los 56 días el cerdo debe haber alcanzado los 19.41 kilos, peso que el tratamiento T4 ha conseguido, aunque la diferencia no nos permite aun suponer una ventaja productiva favorable con el aporte del promotor de rendimiento.

CUADRO No.6. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE PESO A LOS 56 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	8.86	1.476	1.29	4.28
Repeticiones	1	0.64	0.643	0.56	
Error experimental	6	6.86	1.143	1.29	
Total	13	16.36			

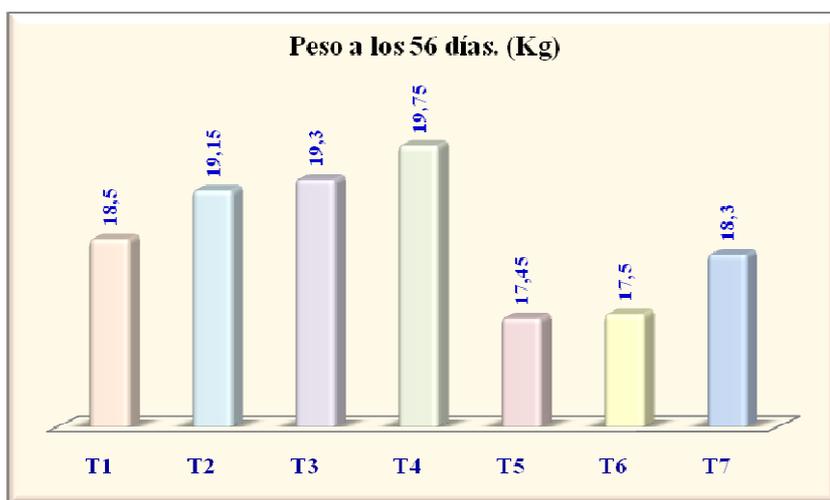
Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 5.87%

En el cuadro No. 6 de análisis de varianza los resultados establecen que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, lo que se ilustra en el grafico No. 3.

GRAFICO No. 3. PESO A LOS 56 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

3.1.4. Peso a los 70 días de edad.

En esta edad se realizó la segunda aplicación en R1 de todos los tratamientos a excepción de T7 que es el testigo.

TABLA No. 6. PESO A LOS 70 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	28,0	27,0	27,5
T2 (0.5ml)	26,0	23,6	24,8
T3 (1ml)	27,0	23,8	25,4
T4 (1ml)	25,8	28,0	26,9
T5 (1.5ml)	23,8	21,4	22,6
T6 (1.5ml)	20,6	25,0	22,8
T7 (testigo)	27,0	27,0	27,0

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

Las referencias bibliográficas de la tabla No. 2, sugerida por la empresa tungurahuese Avipaz, indican que a los 70 días el cerdo debe alcanzar los 28.76 kilos de peso, observando que ningún grupo del experimento han alcanzado dicho límite por lo que se deduce que el Megasom no estimula el desarrollo del animal en esta etapa, pudiéndose notar que incluso el cerdo se retrasa en su incremento en comparación con la etapa anterior en la que si se registraron pesos dentro del requisito.

En la tabla No. 6, de peso a los 70 días de edad indican que los promedios de los tratamientos manifestaron una variación importante observándose un incremento de peso en los tratamientos T1 y T7 (testigo).

Los tratamientos T5 y T6, que iniciaron con bajo peso se mantienen con proporcional peso en esta etapa.

No se evidencia una diferencia numérica importante que indique un beneficio productivo significativo.

CUADRO No.7. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE PESO A LOS 70 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	56.00	9.333	1.77	4.28
Repeticiones	1	0.29	0.286	0.05	
Error experimental	6	31.71	5.286		
Total	13	88.00			

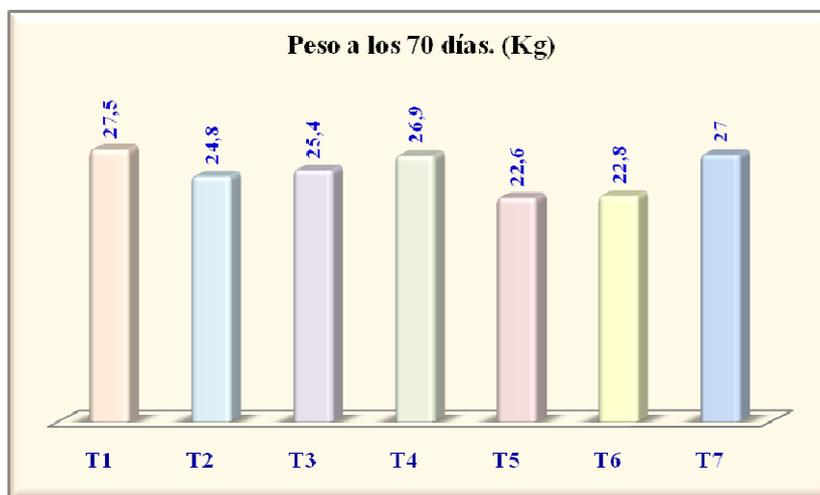
Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 9.20%

Según el cuadro No. 7, de análisis de varianza a los 70 días de edad, las diferencias de peso no son estadísticamente significativas entre los tratamientos, lo que se puede observar además en el grafico No. 4.

GRAFICO No. 4. PESO A LOS 70 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.1.5. Peso a los 84 días de edad.

En esta edad se evalúa la influencia de la segunda aplicación de Megasom en las repeticiones R1 de cada tratamiento.

En la tabla No. 7, indica que existe una diferencia numérica importante entre los tratamientos y las repeticiones, observándose que las segundas aplicaciones ayudan a mejorar el peso de los tratamientos, aunque no se observa una superioridad numérica importante referente al testigo.

Según los promedios los tratamientos que mejor peso alcanzan son T1 y T3 con 0.5ml y 1ml respectivamente y dos aplicaciones.

TABLA No. 7. PESO A LOS 84 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	38,0	36,4	37,2
T2 (0.5ml 1ds)	36,1	36,3	36,2
T3 (1ml 2ds)	38,0	36,6	37,3
T4 (1ml 1ds)	36,6	36,9	36,75
T5 (1.5ml 2ds)	34,2	33,0	33,6
T6 (1.5ml 1ds)	31,9	31,2	31,55
T7 (testigo)	35,5	36,7	36,1

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La información bibliográfica (tabla No. 2.) establece que a los 84 días de edad el cerdo alcanza los 38.4 kilos, peso al que se acercan T1 y T3, quienes recuperan el ritmo de desarrollo y se ubica cerca del peso ideal, pero no se justifica el uso del Megasom por el peso inferior al establecido en la literatura técnica.

CUADRO No. 8. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE PESO A LOS 84 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	56.71	9.452	4.70	4.28
Repeticiones	1	1.14	1.143	1.78	
Error experimental	6	3.86	0.643		
Total	13	61.71			

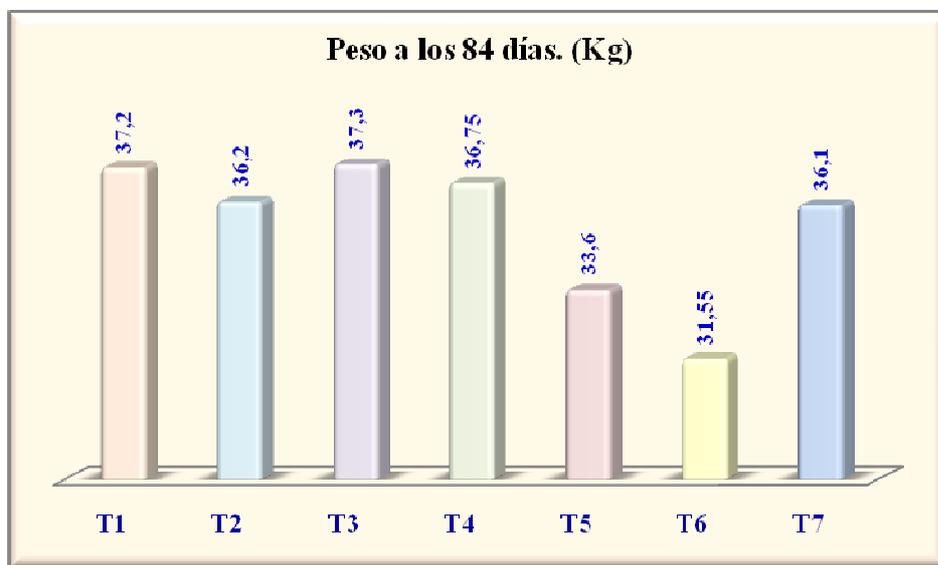
Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 2.28%

El análisis de varianza indica que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos ni entre las repeticiones.

GRAFICO No. 5. PESO A LOS 84 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.1.6. Peso a los 98 días de edad.

TABLA No. 8. PESO A LOS 98 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	49,2	46,7	47,95
T2 (0.5ml 1ds)	45,8	46,7	46,25
T3 (1ml 2ds)	48,9	47,3	48,1
T4 (1ml 1ds)	47,8	48,0	47,9
T5 (1.5ml 2ds)	42,6	43,2	42,9
T6 (1.5ml 1ds)	42,8	42,3	42,55
T7 (testigo)	42,9	47,3	45,1

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En los 98 días de edad la información de la tabla No. 8, establece que la influencia de la segunda aplicación es favorable en la ganancia de peso de los tratamientos, especialmente en el T3 (1ml), que tienen una ventaja de 3 kilos frente al testigo.

Esta ventaja numérica zootécnicamente es muy importante dado que indica un desarrollo eficiente del cerdo en la etapa de preengorde, lo cual influirá decididamente en el periodo de finalización.

La referencia técnica de la tabla No. 2, establece que a los 98 días de edad el cerdo debe haber alcanzado los 50.17 kilos, por lo que la eficiencia del Megasom en la ganancia de peso no se ve reflejada en los tratamientos en evaluación ya que ninguno alcanza este peso referencial.

La información se resume en la tabla No. 8, y se ilustra en el grafico No. 6.

CUADRO No. 9. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE PESO A LOS 98 DIAS DE EDAD.

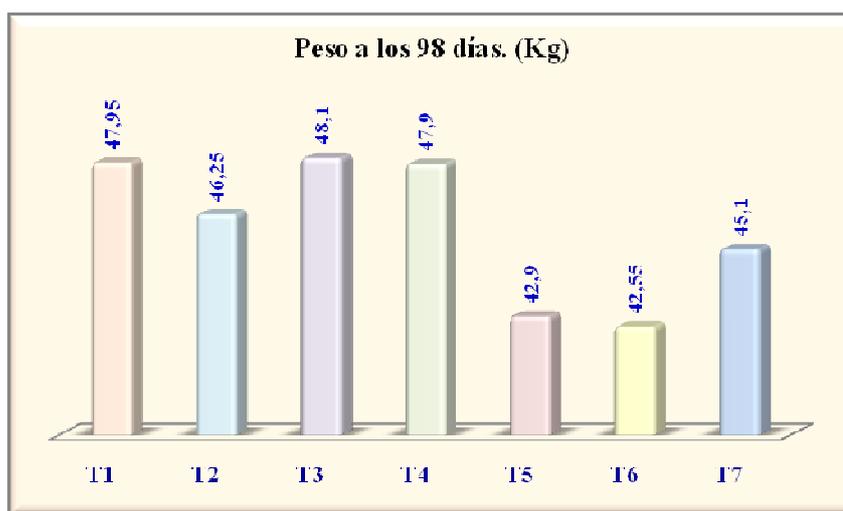
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	67.86	11.310	3.80	4.28
Repeticiones	1	1.14	1.143	0.38	
Error experimental	6	17.86	2.976		
Total	13	86.86			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 3.81%

A pesar de existir una diferencia numérica en un tratamiento, según el análisis de varianza del cuadro No. 9, para los 98 días de edad se establece que no existe diferencia estadística entre los tratamientos.

GRAFICO No. 6. PESO A LOS 98 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.1.7. Peso a los 112 días de edad.

TABLA No. 9. PESO A LOS 112 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	67,0	61,3	64,15
T2 (0.5ml 1ds)	62,0	62,2	62,1
T3 (1ml 2ds)	61,1	58,9	60
T4 (1ml 1ds)	62,2	60,2	61,2
T5 (1.5ml 2ds)	55,1	54,0	54,55
T6 (1.5ml 1ds)	53,6	51,0	52,3
T7 (testigo)	59,2	63,9	61,6

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No. 9, de pesos para los 112 días de edad se observa que el tratamiento T1 con 0.5ml de Megasom en dos dosis, alcanza el mejor peso entre los tratamientos con una diferencia de 2.55 Kg frente al testigo, se observa además que T2, quien en la etapa anterior era el mejor ha disminuido su depósito de peso.

El tratamiento T6 y T5 con sus repeticiones que iniciaron con bajo peso, se mantiene en esa condición, siendo su peso incluso menor al del testigo.

A los 112 días la referencia de la tabla No. 1, indica que los cerdos alcanzan un peso de 62.05 kilos, el cual es alcanzado por T1, logrando incluso superarlo, siendo una diferencia importante ya que se logra superar los logros de producciones promedios y podría justificar el uso del promotor de desarrollo.

CUADRO No. 10. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE PESO A LOS 112 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	222.71	37.119	7.99**	4.28
Repeticiones	1	7.14	7.143	1.54	
Error experimental	6	27.86	4.643		
Total	13	257.71			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 3.64%

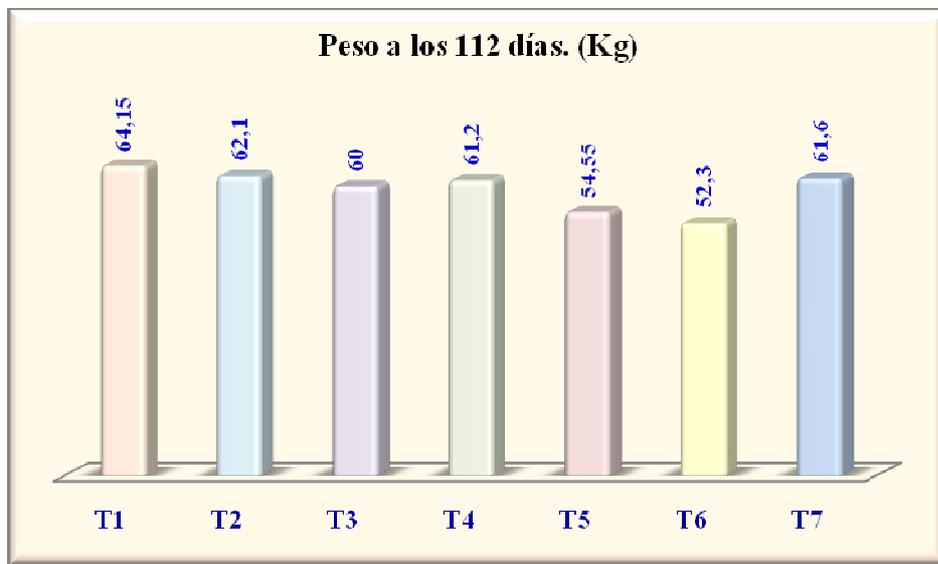
El cuadro No. 10 del análisis de varianza para los 112 días de edad indica que existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos por lo cual se realizó la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%.

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN.

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 64.00 A	Mean 1 = 64.00 A
Mean 2 = 62.00 A	Mean 2 = 62.00 A
Mean 3 = 59.00 AB	Mean 4 = 61.00 A
Mean 4 = 61.00 A	Mean 7 = 61.00 A
Mean 5 = 54.00 BC	Mean 3 = 59.00 AB
Mean 6 = 52.00 C	Mean 5 = 54.00 BC
Mean 7 = 61.00 A	Mean 6 = 52.00 C

En el análisis de Duncan al 5% se confirma que el tratamiento T1 es el que más peso alcanza entre los tratamientos, siendo en los 112 días que el efecto del Megasom podría estar influyendo en esta ganancia, aunque debe confirmarse con los siguientes periodos.

GRAFICO No. 7. PESO A LOS 112 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.1.8. Peso a los 126 días de edad.

TABLA No. 10. PESO A LOS 126 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	79,5	69,7	74,6
T2 (0.5ml 1ds)	67,4	66,1	66,75
T3 (1ml 2ds)	68,3	68,0	68,15
T4 (1ml 1ds)	67,0	66,7	66,85
T5 (1.5ml 2ds)	66,5	60,5	63,5
T6 (1.5ml 1ds)	57,8	63,4	60,6
T7 (testigo)	78,8	74,0	76,4

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No. 10, los datos obtenidos a los 126 días de edad indican que la influencia del Megasom va disminuyendo progresivamente, en este caso el testigo ha alcanzado superar los promedios de todos los tratamientos.

Entre los tratamientos que recibieron el promotor T1 se mantiene como el de mejor peso.

La referencia técnica sugiere que a los 126 días el peso del cerdo debe estar en 74.06 kilos, el cual es conseguido por el grupo testigo, es decir que la acción del Megasom en los grupos que lo usan es poco probable que haya sido efectivo.

CUADRO No. 11. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE PESO A LOS 126 DIAS DE EDAD.

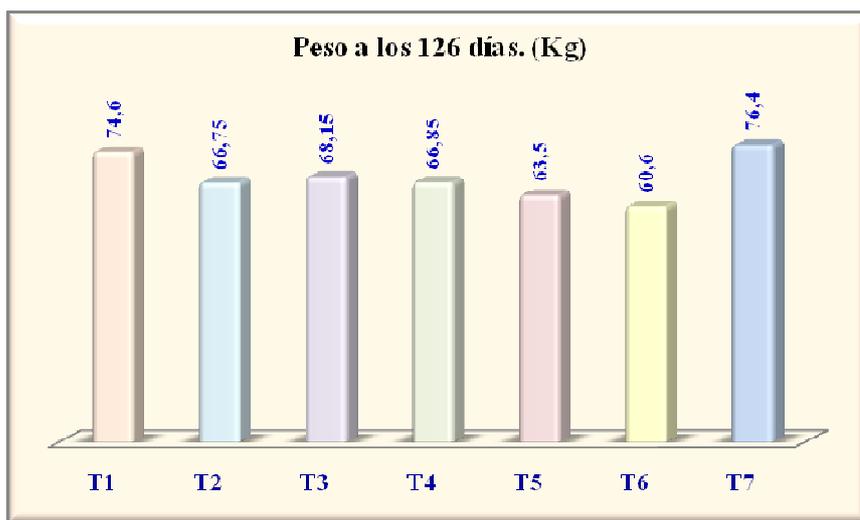
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	385.86	64.310	5.03*	4.28
Repeticiones	1	18.29	18.286	1.43	
Error experimental	6	76.71	12.786		
Total	13	480.86			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 5.28%

El análisis de varianza resumido en el cuadro No.11, establece que existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos no así entre las repeticiones, por ello se realizará la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%.

GRAFICO No. 8. PESO A LOS 126 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.1.9. Peso a los 140 días de edad.

TABLA No. 11. PESO A LOS 140 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	90,7	81,3	86
T2 (0.5ml 1ds)	82,0	79,2	80,6
T3 (1ml 2ds)	81,6	79,0	80,3
T4 (1ml 1ds)	80,5	82,0	81,25
T5 (1.5ml 2ds)	73,6	73,4	73,5
T6 (1.5ml 1ds)	70,6	76,1	73,35
T7 (testigo)	89,9	86,9	88,4

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La tabla No. 11, expone la información obtenida a los 140 días de edad, en donde se evidencia que el peso del grupo testigo se mantiene superior al de los demás grupos, aunque el tratamiento T1 se mantiene como el de mejor peso entre los que recibieron Megasom.

En esta etapa la literatura técnica citada en la tabla No. 2, indica que el cerdo debe alcanzar los 86.18 kilos de peso, hallándose dentro de este límite los tratamientos testigo y T1; se observa que el peso alcanzado por la influencia del Megasom no supera a los logros del testigo.

CUADRO No.12. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE PESO A LOS 140 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	371.43	61.905	5.65*	4.28
Repeticiones	1	5.79	5.786	0.53	
Error experimental	6	65.71	10.952		
Total	13	442.93			

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 4.13%

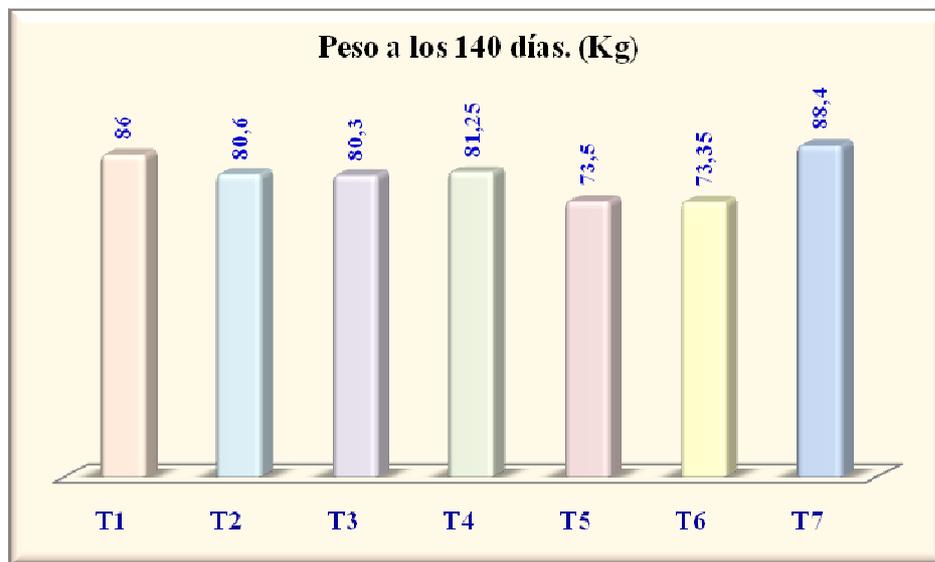
El análisis de varianza para los 140 días de edad establece que existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, por lo que se realizó el análisis de rango múltiple de Duncan al 5%.

PRUEBA DE RANGO MULTIPLE DE DUNCAN.

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 86.00 A	Mean 7 = 88.40 A
Mean 2 = 80.60 AB	Mean 1 = 86.00 A
Mean 3 = 80.30 AB	Mean 4 = 81.25 AB
Mean 4 = 81.25 AB	Mean 2 = 80.60 AB
Mean 5 = 73.50 B	Mean 3 = 80.30 AB
Mean 6 = 73.35 B	Mean 5 = 73.50 B
Mean 7 = 88.40 A	Mean 6 = 73.35 B

La prueba de Duncan confirma que el tratamiento testigo es el que mejores logros alcanza en esta etapa.

GRAFICO No. 9. PESO A LOS 140 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.1.10. Peso a los 154 días de edad.

TABLA No. 12. PESO A LOS 154 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	98,7	99,6	99,15
T2 (0.5ml 1ds)	98,7	99,1	98,9
T3 (1ml 2ds)	102,1	101,3	101,7
T4 (1ml 1ds)	99,9	100,1	100
T5 (1.5ml 2ds)	98,0	97,6	97,8
T6 (1.5ml 1ds)	96,5	99,3	97,9
T7 (testigo)	98,0	97,8	97,9

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No. 12 se exponen los pesos finales obtenidos en los 154 días de edad de los cerdos, en el cual se observa que los tratamientos T3 y T4 con dosis de 1ml de Megasom alcanzan los mejores pesos, especialmente el T3 con 1ml y dos dosis que tienen una diferencia de de 3.8 kilos frente al testigo.

Se concluye en esta variable que el mejor peso se alcanza con 1ml de Megasom y dos aplicaciones.

En los 154 días de edad la literatura técnica establece que se debe alcanzar un peso de 98.42 kilos, por lo que a excepción de los tratamientos T5 y T6 que iniciaron la evaluación con pesos bajos, los restantes tratamientos logran superar lo requerido especialmente el tratamiento T3 tiene una ventaja importante.

CUADRO No. 13. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE PESO A LOS 154 DIAS DE EDAD.

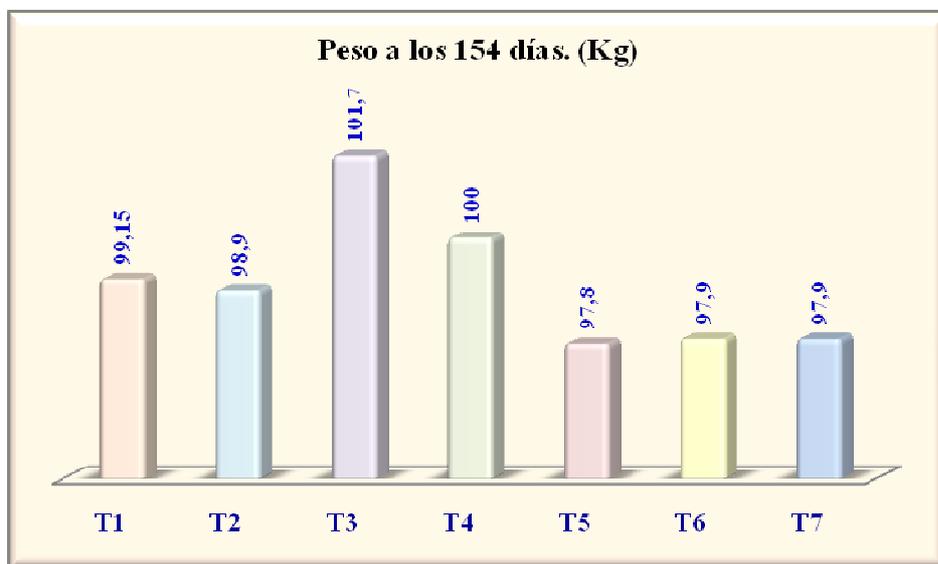
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	25.71	4.286	3.75	4.28
Repeticiones	1	0.64	0.643	0.56	
Error experimental	6	6.86	1.143		
Total	13	33.21			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 1.08%

A pesar de evidenciarse una diferencia numérica entre los tratamientos, el análisis de varianza establece que no hay diferencia estadística entre los tratamientos.

GRAFICO No. 10. PESO A LOS 154 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.2. Variable incremento de peso.

3.2.1. Incremento de peso en la etapa de recría.

TABLA No. 13. INCREMENTO DE PESO EN ETAPA DE RECRÍA

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	11,1	11,6	11,35
T2 (0.5ml)	10,9	11,5	11,2
T3 (1ml)	11,5	11,4	11,45
T4 (1ml)	11,5	12,1	11,8
T5 (1.5ml)	10,9	10,5	10,7
T6 (1.5ml)	9,5	11,7	10,6
T7 (testigo)	11	10,6	10,8

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La etapa de recría corresponde al periodo de los 28 a 70 días de edad, cuyos incrementos se resumen en la tabla No. 13, se observa que T4 con 1ml de Megasom es el tratamiento que mejor incremento alcanzó con una diferencia de 1Kg respecto al testigo.

CUADRO No. 14. ANÁLISIS DE LA VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN ETAPA DE RECRÍA.

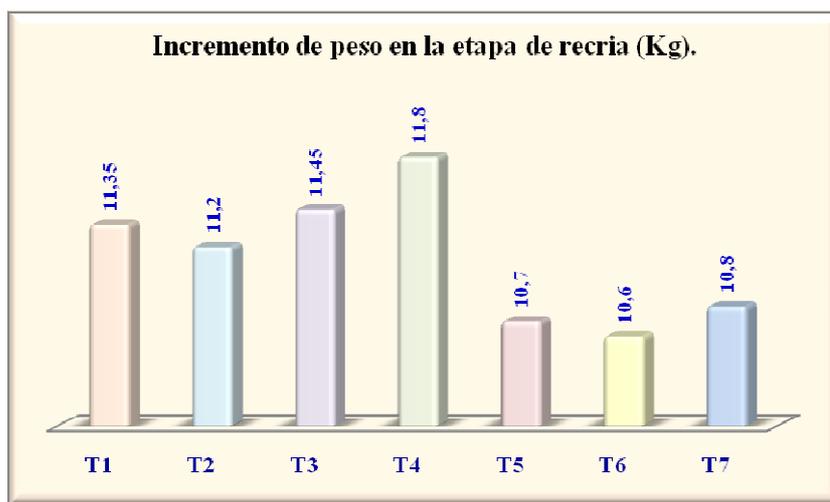
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	3.71	0.619	1.30	4.28
Repeticiones	1	0.64	0.643	1.35	
Error experimental	6	2.86	0.476		
Total	13	7.21			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 6.48%

Según el análisis de varianza para el incremento de peso en la etapa de recría establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

GRAFICO No. 11. INCREMENTO DE PESO EN ETAPA DE RECRÍA.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.2.2. Incremento de peso en la etapa de Preengorde.

TABLA No. 14. INCREMENTO DE PESO EN ETAPA DE PREENGORDE

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	21,2	19,7	20,45
T2 (0.5ml 1ds)	19,8	23,1	21,45
T3 (1ml 2ds)	21,9	23,5	22,7
T4 (1ml 1ds)	22	20	21
T5 (1.5ml 2ds)	18,8	21,8	20,3
T6 (1.5ml 1ds)	22,2	17,3	19,75
T7 (testigo)	16,0	20,4	18,2

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La tabla No. 14, de incrementos de peso en la etapa de preengorde indica que el tratamiento T3 con 1ml y dos aplicaciones alcanza el mejor incremento entre los grupos llevando una diferencia de 4 Kg respecto al grupo testigo.

Se verifica mejores incrementos respecto al testigo (T7) inclusive en los grupos T5 y T6 que iniciaron con un bajo peso inicial, lo que sugiere que el efecto del Megasom como promotor de rendimiento es adecuado en esta etapa.

CUADRO No. 15. ANÁLISIS DE LA VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN ETAPA DE PREENGORDE.

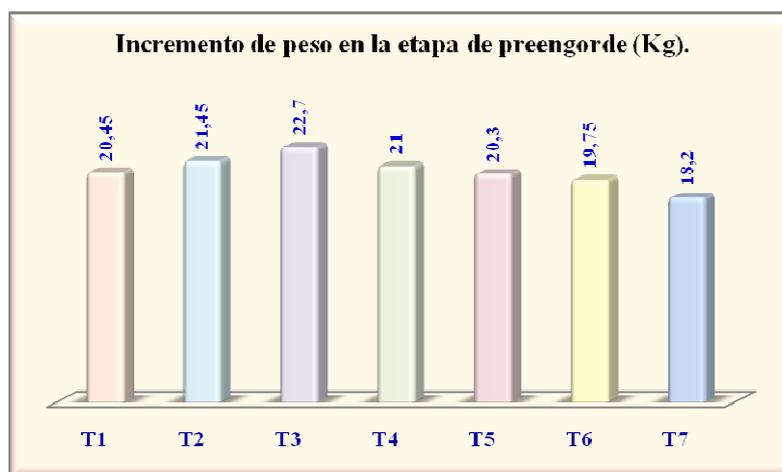
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	20.71	3.452	0.55	4.28
Repeticiones	1	1.14	1.143	0.18	
Error experimental	6	37.86	6.310		
Total	13	59.71			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 12.47%

El Análisis de varianza establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, a pesar de ello se evidencia una diferencia numérica que resultaría favorable en los resultados productivos de darse una relación favorable con la conversión alimenticia.

GRAFICO No. 12. INCREMENTO DE PESO EN ETAPA DE PREENGORDE.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.2.3. Incremento de peso en la etapa de engorde.

TABLA No. 15. INCREMENTO DE PESO EN ETAPA DE ENGORDE

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	31,7	38,3	35
T2 (0.5ml 1ds)	36,7	36,9	36,8
T3 (1ml 2ds)	41	42,4	41,7
T4 (1ml 1ds)	37,7	39,9	38,8
T5 (1.5ml 2ds)	42,9	43,6	43,25
T6 (1.5ml 1ds)	42,9	48,3	45,6
T7 (testigo)	38,8	33,85	36,3

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No. 15, los resultados del periodo de engorde establecen que los mejores incrementos se alcanzan con dosis de 1,5ml de Megasom en una dosis correspondiente al T6.

Se evidencia un incremento importante referente a los resultados del periodo de recría, o cual indica que el efecto de Megasom es favorable, teniendo en consideración especialmente que es uno de los tratamientos que iniciaron con menor peso en la experimentación.

CUADRO No. 16. ANÁLISIS DE LA VARIANZA INCREMENTO DE PESO EN ETAPA DE ENGORDE.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	194.00	32.333	4.07	4.28
Repeticiones	1	10.29	10.286	1.29	5.99
Error experimental	6	47.71	7.952		
Total	13	252.00			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 7.23%

Sin embargo de observar una diferencia numérica entre los tratamientos, el análisis de varianza establece que no existe diferencia significativa entre los tratamientos.

GRAFICO No. 13. INCREMENTO DE PESO EN ETAPA DE ENGORDE.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.2.4. Incremento total de peso.

TABLA No. 16. INCREMENTO DE TOTAL DE PESO.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	91,4	92,6	92
T2 (0.5ml 1ds)	90,8	91,1	90,95
T3 (1ml 2ds)	93,6	94,1	93,85
T4 (1ml 1ds)	92,2	91,9	92,05
T5 (1.5ml 2ds)	91	91,1	91,05
T6 (1.5ml 1ds)	90	92	91
T7 (testigo)	90,4	90,35	90,4

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No. 16, de incremento total de peso en todo el proceso de engorde, se identifica por los resultados a T3 (1ml de Megasom y dos aplicaciones) como el tratamiento que mejores incrementos logró, estableciendo una ventaja de 3.45 kilos en relación con el testigo, diferencia que es muy importante desde el punto de vista productivo, siendo favorable si está relacionada proporcionalmente con el consumo y la conversión final que se analiza más adelante.

Referente a esta variable, se establece que el mejor tratamiento es T3 con 1ml de Megasom y dos aplicaciones, siendo coherente con el peso alcanzado puesto que en la variable “peso” también es el mejor tratamiento.

CUADRO No. 17. ANÁLISIS DE LA VARIANZA INCREMENTO DE TOTAL DE PESO.

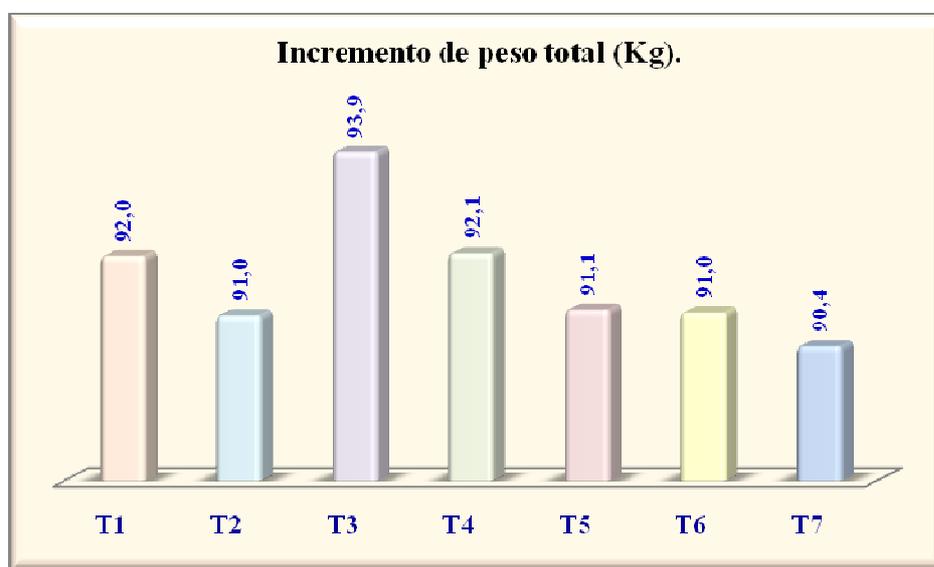
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	117128,88	19521,48	0,20	4.28
Repeticiones	1	704978,96	704978,96	7,20	
Error experimental	6	587831,12	97971,85		
Total	13	18,96	1,46		

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

Como se puede observar en el cuadro No. 17. los resultados del análisis de varianza establecen que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

GRAFICO No. 14. INCREMENTO TOTAL DE PESO.



Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

3.3. Variable consumo de alimento.

3.3.1. Consumo de alimento a los 42 días de edad.

TABLA No. 17. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 42 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	6,1	6,5	6,3
T2 (0.5ml)	5,9	6,1	6,0
T3 (1ml)	6,2	4,1	5,2
T4 (1ml)	5,7	6,0	5,8
T5 (1.5ml)	6,0	6,0	6,0
T6 (1.5ml)	6,9	7,0	6,9
T7 (testigo)	6,7	6,3	6,5

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En los 42 días de edad el consumo no indica una diferencia numérica alta respecto al testigo, siendo T6 el que consume más kilos con una diferencia de 0.9 kg.

Debe considerarse que este tratamiento es uno de los que más bajo peso registró al inicio de la evaluación y también uno de los de menor incremento total de peso.

Se evidencia la clara influencia del peso inicial que solo se confirmará con el cálculo de la conversión correspondiente.

Al momento el que menor consumo registra es T3, siendo también el de mejor incremento de peso según la información de la tabla No. 13. Se puede afirmar en esta etapa que el Megasom influye positivamente en los rendimientos obtenidos.

CUADRO No. 18. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 42 DIAS DE EDAD.

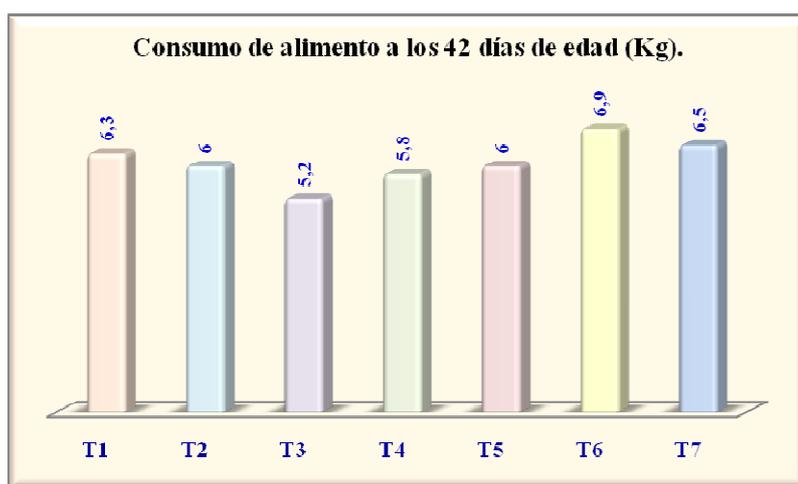
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	2.86	0.476	0.83	4.28
Repeticiones	1	0.07	0.071	0.12	5.99
Error experimental	6	3.43	0.571		
Total	13	6.36			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 13.07%

En el cuadro No. 18 de análisis de varianza se establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos. En el gráfico No. 15 se ilustra los consumos obtenidos en esta etapa de desarrollo del cerdo.

GRAFICO No. 15. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 42 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.3.2. Consumo de alimento a los 56 días de edad.

TABLA No. 18. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 56 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	12,3	12,7	12,5
T2 (0.5ml)	11,9	12,0	11,9
T3 (1ml)	11,5	12,0	11,8
T4 (1ml)	13,0	13,3	13,1
T5 (1.5ml)	13,3	13,0	13,1
T6 (1.5ml)	12,9	13,0	12,9
T7 (testigo)	12,9	14,6	13,8

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La tabla No. 18, de consumo de alimento indica que el tratamiento que menor cantidad de alimento ingiere es el T3, el cual registra también uno de los mejores incrementos en la misma edad como lo indica la tabla No. 13.

Al contrario de esto el grupo que mas alimento consume es el del testigo el cual consume 2 kilos más de balanceado en relación a T3.

Se establece que existe una diferencia numérica entre estos dos tratamientos que significa una gran influencia en los costos de producción de una granja.

En esta etapa se puede deducir que el Megasom tiene una influencia positiva en el consumo del cerdo haciendo más eficiente la asimilación y posiblemente en la conversión. Cabe destacar que el tratamiento T3 tiene menor consumo desde la edad precedente (tabla No. 17)

CUADRO No. 19. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 56 DIAS DE EDAD.

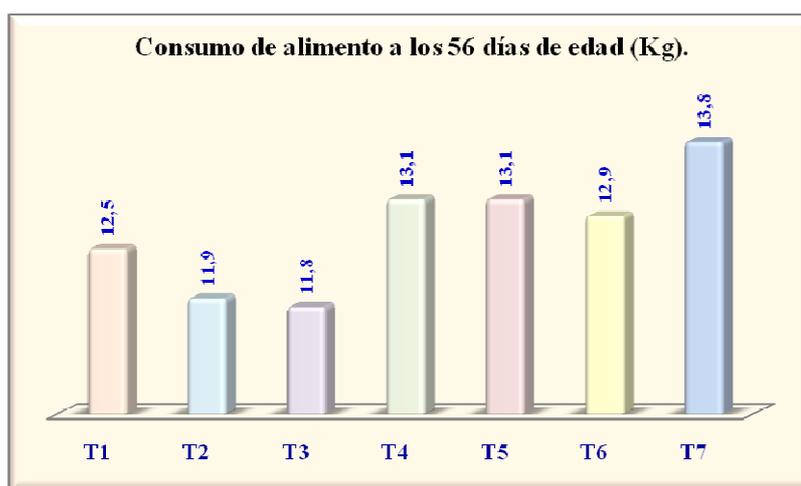
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	5.71	0.952	3.33	4.28
Repeticiones	1	1.79	1.786	6.25*	
Error experimental	6	1.71	0.286		
Total	13	9.21			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 4.33%

El análisis de varianza para los 56 días de edad establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, a pesar de que se observa una diferencia numérica entre los mencionados grupos.

GRAFICO No. 16. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 56 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.3.3. Consumo de alimento a los 70 días de edad.

TABLA No. 19. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 70 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	15,4	15,8	15,6
T2 (0.5ml)	14,0	14,0	14,0
T3 (1ml)	15,2	13,7	14,4
T4 (1ml)	16,0	15,6	15,8
T5 (1.5ml)	15,0	16,0	15,5
T6 (1.5ml)	15,3	16,0	15,6
T7 (testigo)	14,6	17,9	16,3

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En esta etapa según los datos recopilados en la tabla No. 19, el grupo que menos alimento ingiere es el T2 con una diferencia de 2.3 kg respecto al testigo, mientras que el grupo que mas ingiere es el Testigo.

Al compara con el incremento de peso para la misma edad de la tabla No.13 observamos que el testigo tiene el mejor peso lo cual esta relacionando su alto consumo debiendo establecer la eficiencia de este consumo con la conversión alimenticia más adelante.

CUADRO No. 20. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 70 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	6.00	1.000	0.78	4.28
Repeticiones	1	0.29	0.286	0.22	
Error experimental	6	7.71	1.286		
Total	13	14.00			

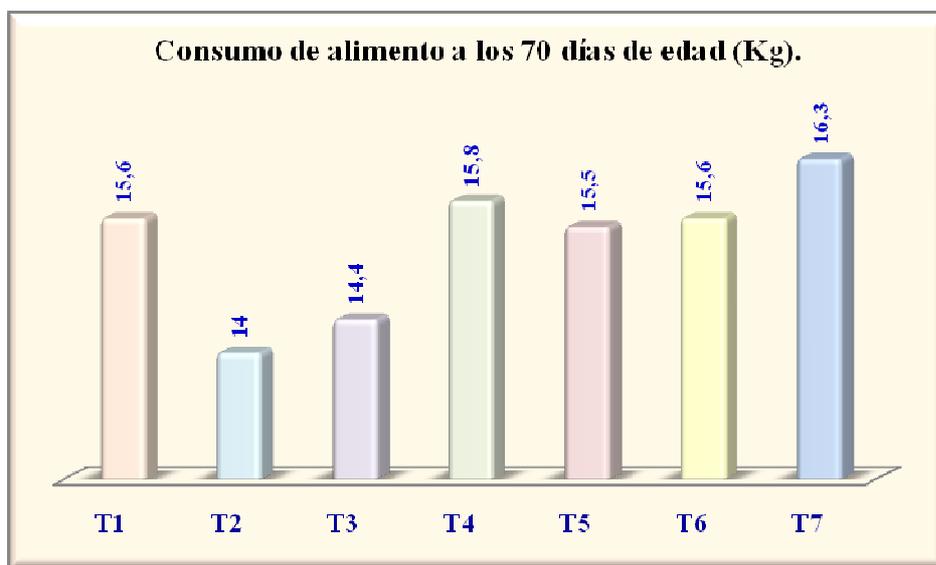
Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 7.56%

El cuadro No. 20, establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, pero se señala diferencia numérica que se ilustra en el grafico No. 17.

GRAFICO No. 17. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 70 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

3.3.4. Consumo de alimento a los 84 días de edad.

TABLA No. 20. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 84 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	20,8	21,4	21,1
T2 (0.5ml 1ds)	22,0	21,4	21,7
T3 (1ml 2ds)	21,6	21,2	21,4
T4 (1ml 1ds)	22,8	21,0	21,9
T5 (1.5ml 2ds)	22,3	21,8	22,1
T6 (1.5ml 1ds)	22,1	22,4	22,2
T7 (testigo)	21,6	24,2	22,9

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No. 20, se indican los consumos de los tratamientos en el día 84, verificando que el grupo testigo ingiere más cantidad de alimento y logra menos peso respecto a los tratamientos con Megasom según se observa en la tabla No. 14.

El grupo que menos alimento consume es el T1 que ingiere 1.8 kilos menos que el testigo y tiene uno de los mejores pesos para la edad según la tabla No. 14.

Se evidencia que el promotor de desarrollo contribuye a mejorar la ingestión del alimento y favorece la ganancia de peso en los cerdos, aunque no se define como constante la efectividad de las dosis en evaluación puesto que en cada edad varía el tratamiento que mejor rendimiento tiene.

CUADRO No. 21. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 84 DIAS DE EDAD.

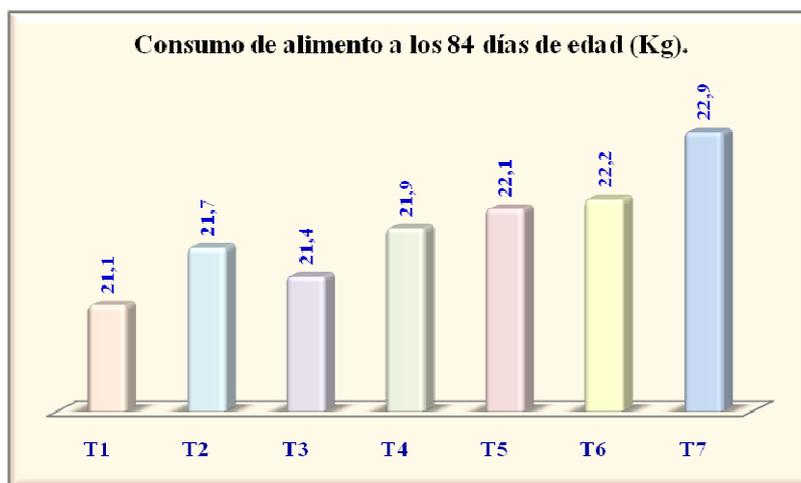
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	5.00	0.833	0.78	4.28
Repeticiones	1	0.07	0.071	0.07	
Error experimental	6	6.43	1.071		
Total	13				

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 4.81%

El cuadro No. 21, de consumo de alimento para el día 84, establece que no existe diferencia estadística significativa, aunque se verifica diferencia numérica entre el de menor y mayor consumo.

GRAFICO No. 18. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 84 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.3.5. Consumo de alimento a los 98 días de edad.

TABLA No. 21. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 98 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	24,8	23,6	24,2
T2 (0.5ml 1ds)	24,5	24,3	24,4
T3 (1ml 2ds)	23,3	23,0	23,1
T4 (1ml 1ds)	24,0	24,0	24,0
T5 (1.5ml 2ds)	23,2	23,5	23,4
T6 (1.5ml 1ds)	25,7	27,0	26,3
T7 (testigo)	24,8	26,6	25,7

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

A los 98 días la tabla No. 21, indica que el grupo que menos alimento consume es el T3, obteniendo también el mejor peso en su edad según se observa en la tabla No. 6. En relación al grupo testigo este tratamiento consume 2.6 kilos menos de alimento, lo cual es muy importante en los resultados económicos finales.

En esta etapa de desarrollo se observa que el grupo que mas alimento ingiere es el T6, a pesar de ser el grupo que menor peso alcanza en la misma edad como se observa en la tabla No. 14.

CUADRO No. 22. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 98 DIAS DE EDAD.

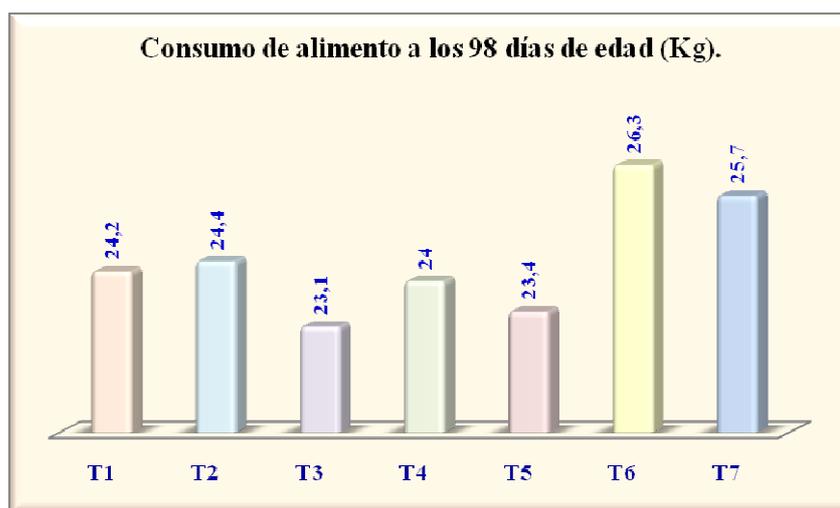
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	14.43	2.405	3.74	4.28
Repeticiones	1	0.64	0.643	1.00	
Error experimental	6	3.86	0.643		
Total	13	18.93			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 3.33%

El análisis de varianza resumido en el cuadro No. 22, establece que no existe diferencia estadística significativa.

GRAFICO No. 19. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 98 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.3.6. Consumo de alimento a los 112 días de edad.

TABLA No. 22. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 112 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	26,5	26,6	26,5
T2 (0.5ml 1ds)	26,7	27,6	27,1
T3 (1ml 2ds)	28,0	27,8	27,9
T4 (1ml 1ds)	28,3	27,0	27,6
T5 (1.5ml 2ds)	28,6	27,9	28,3
T6 (1.5ml 1ds)	31,3	32,5	31,9
T7 (testigo)	31,5	32,1	31,8

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La tabla No. 22, señala que el grupo que menos alimento ingiere es el T1, quien también es el que más peso acumula en la misma edad como lo señala la tabla No. 15. Este tratamiento consume 5.3 kilos menos de alimento que el grupo testigo, cantidad que es importante económicamente aunque se debe realizar el cálculo de la conversión para verificar su eficiencia.

El grupo que mas alimento ingiere es el T6, el cual también genera menos peso en su edad como se observa en la tabla No. 15.

Hasta esta etapa se evidencia que la influencia del Megasom es positiva en cuanto a reducción de consumo de alimento y el correspondiente incremento, aunque no es cierta la dosis más eficiente.

CUADRO No. 23. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 112 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	61.86	10.310	20.62**	4.28
Repeticiones	1	0.00	0.00	0.00	
Error experimental	6	3.00	0.500		
Total	13	64.86			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 2.50%

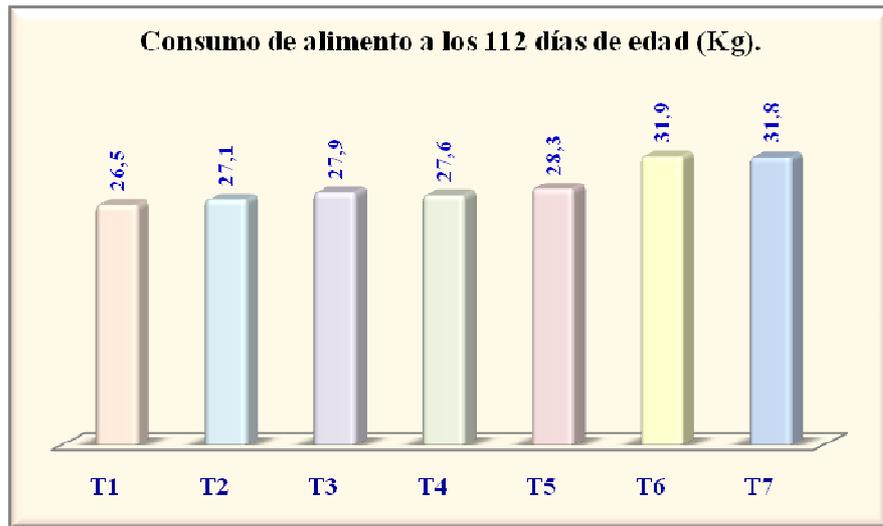
El análisis de varianza resumido en el cuadro No. 23, establece que existe diferencia estadística significativa por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%.

PRUEBA DE RANGO MÚLTIPLE DE DUNCAN.

Original Order			Ranked Order		
Mean	1 =	26.50 B	Mean	6 =	31.90 A
Mean	2 =	27.10 B	Mean	7 =	31.80 A
Mean	3 =	27.90 B	Mean	5 =	28.30 B
Mean	4 =	27.60 B	Mean	3 =	27.90 B
Mean	5 =	28.30 B	Mean	4 =	27.60 B
Mean	6 =	31.90 A	Mean	2 =	27.10 B
Mean	7 =	31.80 A	Mean	1 =	26.50 B

El orden de consumo establecido por la prueba de Duncan al 5% establece que T6 es el de mayor consumo entre los tratamientos.

GRAFICO No. 20. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 112 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.3.7. Consumo de alimento a los 126 días de edad.

TABLA No. 23. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 126 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	29,7	28,0	28,9
T2 (0.5ml 1ds)	31,0	31,1	31,1
T3 (1ml 2ds)	29,2	29,7	29,4
T4 (1ml 1ds)	30,7	30,7	30,7
T5 (1.5ml 2ds)	31,3	31,3	31,3
T6 (1.5ml 1ds)	32,6	33,0	32,8
T7 (testigo)	32,3	32,7	32,5

*Fuente: Directa
Elaborado: los autores.*

La tabla No. 23, resume los consumos de alimento en esta edad, observándose que el grupo que menos consume es el T1, siendo a la vez el grupo que mejor peso registra en la edad como se observa en la tabla No. 15. Este tratamiento registra un consumo de 2.6 kilos menos que el grupo testigo.

Del mismo modo el grupo que mas alimento ingiere es el T6 que a la vez es también el que menos peso genera en la misma edad.

CUADRO No. 24. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 126 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	26.43	4.405	26.43**	4.28
Repeticiones	1	0.00	0.00	0.00	
Error experimental	6	1.00	0.167		
Total	13	27.43			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 1.34%

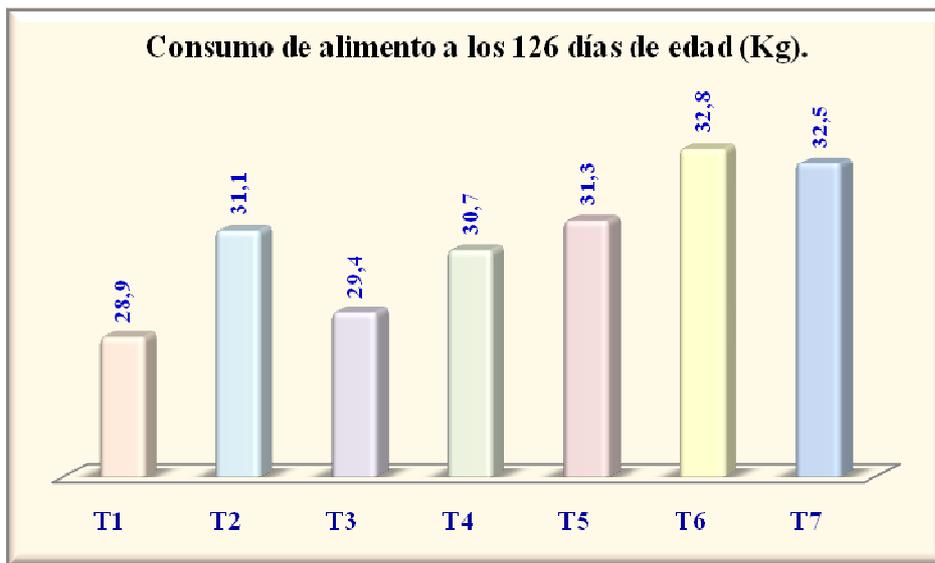
El análisis de varianza resumido en el cuadro No. 24, establece que existe diferencia estadística significativa por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%.

PRUEBA DE RANGO MÚLTIPLE DE DUNCAN.

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 28.90 C	Mean 6 = 32.80 A
Mean 2 = 31.10 B	Mean 7 = 32.50 A
Mean 3 = 29.40 C	Mean 5 = 31.30 B
Mean 4 = 30.70 B	Mean 2 = 31.10 B
Mean 5 = 31.30 B	Mean 4 = 30.70 B
Mean 6 = 32.80 A	Mean 3 = 29.40 C
Mean 7 = 32.50 A	Mean 1 = 28.90 C

Se confirma con la prueba de rango múltiple de Duncan que el tratamiento que mas consumo tiene es el T6.

GRAFICO No. 21. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 126 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.3.8. Consumo de alimento a los 140 días de edad.

TABLA No. 24. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 140 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	30,9	31,3	31,1
T2 (0.5ml 1ds)	32,0	32,6	32,3
T3 (1ml 2ds)	31,1	32,6	31,9
T4 (1ml 1ds)	31,5	31,6	31,5
T5 (1.5ml 2ds)	33,0	32,6	32,8
T6 (1.5ml 1ds)	34,7	35,2	34,9
T7 (testigo)	34,9	35,1	35,0

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La tabla No. 24, indica que el consumo el tratamiento T1 es el más bajo con una diferencia respecto al testigo de 3.9 kilos, aunque no tiene el mejor peso respecto al testigo pero si entre los grupos con Megasom.

El grupo testigo es el que más alimento ingiere, pero a la vez también es el que más peso genera en la misma edad según se observa en la tabla No. 15.

CUADRO No. 25. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 140 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	30.71	5.119	16.54**	4.28
Repeticiones	1	0.64	0.643	2.08	
Error experimental	6	1.86	0.310		
Total	13	33.21			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 1.72%

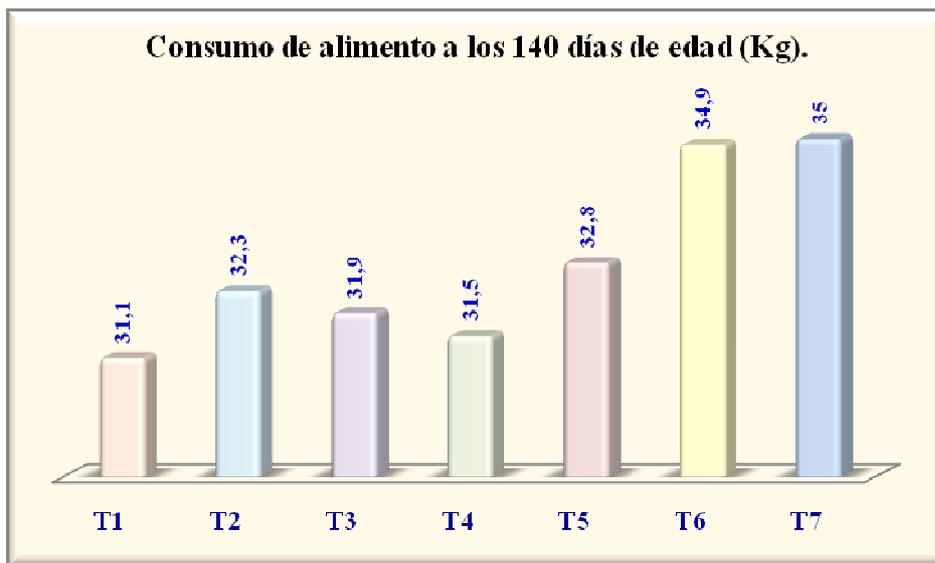
El análisis de varianza resumido en el cuadro No. 25, establece que existe diferencia estadística significativa por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%.

PRUEBA DE RANGO MÚLTIPLE DE DUNCAN.

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 31.10 C	Mean 7 = 35.00 A
Mean 2 = 32.30 BC	Mean 6 = 34.90 A
Mean 3 = 31.90 BC	Mean 5 = 32.80 B
Mean 4 = 31.50 BC	Mean 2 = 32.30 BC
Mean 5 = 32.80 B	Mean 3 = 31.90 BC
Mean 6 = 34.90 A	Mean 4 = 31.50 BC
Mean 7 = 35.00 A	Mean 1 = 31.10 C

Se verifica que el tratamiento T6 disminuye su consumo en esta edad y se incrementa en el tratamiento T7.

GRAFICO No. 22. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 140 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.3.9. Consumo de alimento a los 154 días de edad.

TABLA No. 25. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 154 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	37,1	38,0	37,6
T2 (0.5ml 1ds)	37,0	37,4	37,2
T3 (1ml 2ds)	39,0	39,5	39,3
T4 (1ml 1ds)	40,0	40,7	40,3
T5 (1.5ml 2ds)	38,5	38,5	38,5
T6 (1.5ml 1ds)	40,0	41,2	40,6
T7 (testigo)	39,9	41,0	40,4

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No. 25, se indican los consumos alcanzados a los 154 días de edad observándose que T2 ingiere menor cantidad de alimento con una diferencia de 3.4 kilos menos de consumo respecto al testigo.

Los grupos que menos consumen alimento son T6 y T7 los cuales también son los de menos peso alcanzado en la misma edad como se verifica en la tabla No. 15.

A pesar de que en esta etapa se observa que los grupos a los cuales se les aplicó el promotor de rendimiento en algunas etapas hay mejores pesos, la verdadera eficiencia se comprobará al realizar la conversión alimenticia correspondiente puesto que no ha existido una superioridad de ninguno de los tratamientos experimentales.

CUADRO No. 26. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 154 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	22.71	3.786	12.23**	4.28
Repeticiones	1	1.14	1.143	3.69	
Error experimental	6	1.86	0.310		
Total	13	25.71			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 1.43%

El análisis de varianza resumido en el cuadro No. 26, establece que existe diferencia estadística significativa por lo cual se realiza la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%.

PRUEBA DE RANGO MÚLTIPLE DE DUNCAN.

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 37.60 C	Mean 6 = 40.60 A
Mean 2 = 37.20 C	Mean 7 = 40.40 A
Mean 3 = 39.30 AB	Mean 4 = 40.30 A
Mean 4 = 40.30 A	Mean 3 = 39.30 AB
Mean 5 = 38.50 BC	Mean 5 = 38.50 BC
Mean 6 = 40.60 A	Mean 1 = 37.60 C
Mean 7 = 40.40 A	Mean 2 = 37.20 C

La prueba de rango múltiple de Duncan establece que T6 es el de mayor consumo de alimento en esta etapa.

GRAFICO No. 23. CONSUMO DE ALIMENTO A LOS 154 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.3.9. Consumo total de alimento.

TABLA No. 26. CONSUMO DE TOTAL DE ALIMENTO.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	203,5	203,8	203,6
T2 (0.5ml 1ds)	204,9	206,4	205,6
T3 (1ml 2ds)	205,0	203,5	204,3
T4 (1ml 1ds)	211,8	209,6	210,7
T5 (1.5ml 2ds)	211,1	210,4	210,8
T6 (1.5ml 1ds)	221,3	227,2	224,2
T7 (testigo)	219,1	230,4	224,8

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La tabla No. 26, indica que el grupo que menos alimento ingiere es T1 cuyo consumo es de 21.2 kilos menos que el testigo, cantidad que productivamente es muy importante. Sin embargo este tratamiento no es el grupo que mejor incremento alcanza en todo el proceso de engorde, por lo cual la verdadera decisión de importancia se obtendrá tras el cálculo de conversión alimenticia.

Los grupos que más alimento ingieren son T6 y el testigo quienes también son los de menor incremento de peso alcanzado según se observa en la tabla No. 16.

Hasta el momento se determina la importante influencia del Megasom como promotor de rendimiento en los grupos en los cuales se ha aplicado.

CUADRO No. 27. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DEL CONSUMO DE TOTAL DE ALIMENTO.

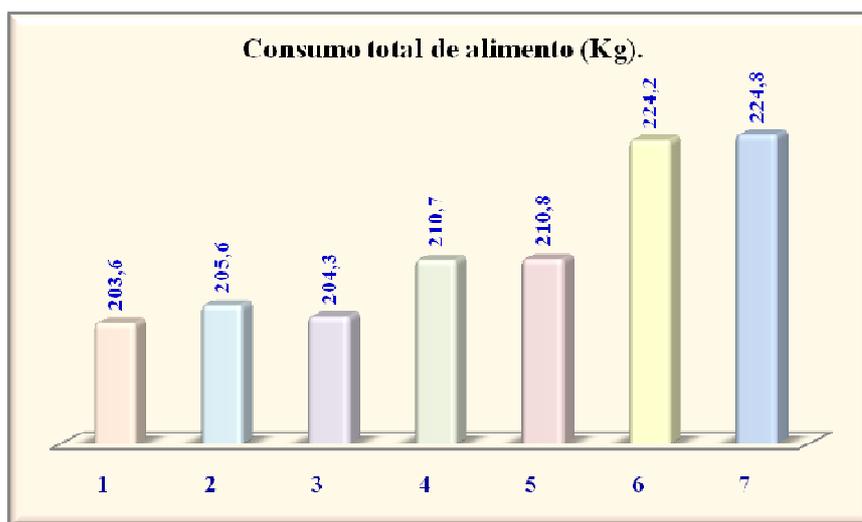
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	628372,24	104728,71	0,20	4.28
Repeticiones	1	3775425,26	3775425,26	7,20*	
Error experimental	6	3145995,97	524332,66		
Total	13	1057,06	81,31		

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

COEFICIENTE DE VARIACION: 1.43%

El cuadro No. 27, de análisis de varianza establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

GRAFICO No. 24. CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4. Variable conversión alimenticia.

3.4.1. Conversión alimenticia a los 42 días de edad.

TABLA No. 27. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 42 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	0,53	0,63	0,58
T2 (0.5ml)	0,59	0,61	0,60
T3 (1ml)	0,50	0,39	0,45
T4 (1ml)	0,52	0,48	0,50
T5 (1.5ml)	0,55	0,61	0,58
T6 (1.5ml)	0,62	0,78	0,70
T7 (testigo)	0,57	0,55	0,56

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La conversión alimenticia a los 42 días de edad se resume en la tabla No. 27, la cual indica que con una sola dosis el tratamiento T3 con 1 ml alcanza la mejor conversión, mientras que el tratamiento T6 tiene el índice más alto, debe considerarse que este grupo es uno de los que inicio con el peso más bajo, debiendo hacer el seguimiento en posteriores días para verificar si el efecto del promotor de desarrollo es favorable en cerdos con poco peso al arranque.

CUADRO No.28. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 42 DIAS DE EDAD.

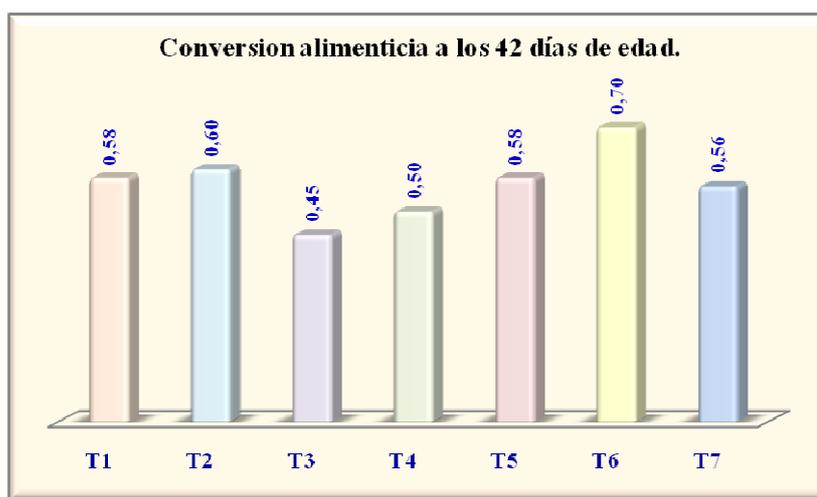
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	2,21	0,37	0,09	4.28
Repeticiones	1	26,85	26,85	6,57*	
Error experimental	6	24,54	4,09		
Total	13	0,10			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

Como se puede observar en el cuadro No. 28, del análisis de varianza en los 42 días de edad, no existe diferencia significativa entre tratamientos.

Sin embargo existe diferencia numérica que indica la eficiencia que el cerdo tiene para depositar proteína corporal, esta diferencia se puede observar en el grafico No. que a continuación se expone.

GRAFICO No. 25. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 42 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4.2. Conversión alimenticia a los 56 días de edad.

TABLA No. 28. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 56 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	0,67	0,68	0,67
T2 (0.5ml)	0,63	0,62	0,62
T3 (1ml)	0,58	0,65	0,61
T4 (1ml)	0,68	0,65	0,66
T5 (1.5ml)	0,74	0,76	0,75
T6 (1.5ml)	0,80	0,68	0,74
T7 (testigo)	0,70	0,81	0,75

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No. 28, se señala las conversiones alcanzadas en esta etapa, observándose que T3 se mantiene como el de mejor conversión alimenticia, mientras que los de menores rendimientos son T5 y Testigo. Esta conversión para T5 es razonable en virtud de que es uno de los grupos que menor peso registró al inicio de la evaluación.

En esta etapa se evalúa la eficiencia del Megasom en una sola aplicación, lo cual es evidente al mantenerse T3 como el de mejor rendimiento durante los actuales dos periodos.

CUADRO No. 29. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 56 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	3,89	0,65	0,11	4.28
Repeticiones	1	39,85	39,85	6,66*	
Error experimental	6	35,91	5,98		
Total	13	0,06			

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

Sin embargo de existir diferencia numérica entre el mejor tratamiento y los de menor rendimiento, el análisis de varianza del cuadro No.29, indica que no existe diferencia estadística significativa. En el grafico No. 26, se observa que las diferencias entre los grupos que usan Megasom no son muy altas por lo cual el análisis de varianza no establece la diferencia necesaria.

GRAFICO No. 26. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 56 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

3.4.3. Conversión alimenticia a los 70 días de edad.

TABLA No. 29. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 70 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	0,55	0,58	0,57
T2 (0.5ml)	0,54	0,59	0,57
T3 (1ml)	0,56	0,57	0,57
T4 (1ml)	0,62	0,56	0,59
T5 (1.5ml)	0,63	0,75	0,69
T6 (1.5ml)	0,74	0,64	0,69
T7 (testigo)	0,54	0,67	0,60

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

Según la información presentada en la tabla No. 29, las mejores conversiones se observan en los tratamientos T1, T2 y T3, con lo que no se puede aseverar que exista una clara influencia de la dosis sobre los logros de conversión, mas si se compara con el testigo existe una diferencia muy estrecha que no influiría en los rendimientos productivos a gran escala. Los tratamientos T5 y T6 se mantienen como los de peores rendimientos puesto que sus conversiones son las más altas entre los tratamientos en evaluación, dando una clara información sobre la influencia real del peso inicial en el progreso productivo del cerdo.

Debe recordarse que hasta esta etapa se evalúa la influencia del promotor de desarrollo en una sola dosis, concluyéndose que hasta el día 70 de edad no hay una superioridad de conversión en ninguno de los grupos en estudio que permita asegurar que el producto es favorable para el mejoramiento de la conversión.

CUADRO No. 30. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 70 DIAS DE EDAD.

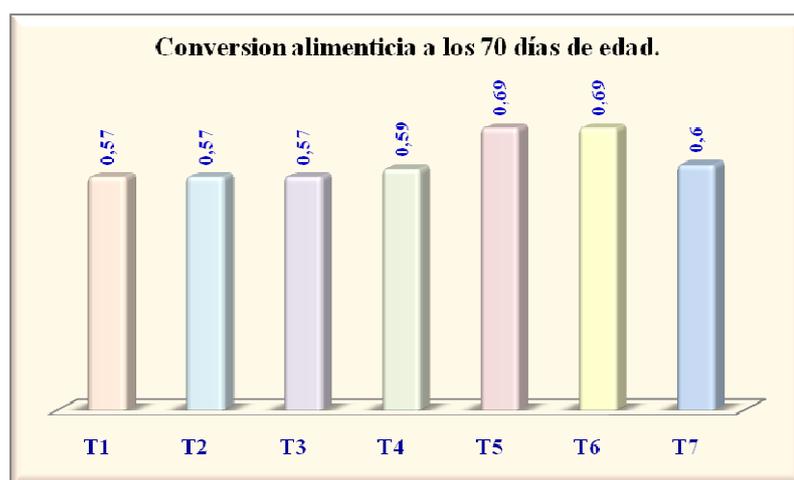
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	2,78	0,46	0,10	4.28
Repeticiones	1	31,32	31,32	6,60*	
Error experimental	6	28,48	4,75		
Total	13	0,06			

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

Como se puede observar en la tabla No. 29, y grafico No. 30, no existe una diferencia numérica entre los tratamientos, lo cual es corroborado por los resultados del análisis de varianza presentado en el cuadro No. 30, en donde se determina que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

GRAFICO No. 27. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 70 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

3.4.4. Conversión alimenticia a los 84 días de edad.

TABLA No. 30. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 84 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	0,55	0,59	0,57
T2 (0.5ml 1ds)	0,61	0,59	0,60
T3 (1ml 2ds)	0,57	0,58	0,57
T4 (1ml 1ds)	0,62	0,57	0,60
T5 (1.5ml 2ds)	0,65	0,66	0,66
T6 (1.5ml 1ds)	0,69	0,72	0,71
T7 (testigo)	0,61	0,66	0,63

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

Los resultados obtenidos en el día 84 de edad presentados en la tabla No. 30, indican existe una ligera influencia del Megasom en su segunda aplicación ya que en cada tratamiento en el que se repitió la dosis se observa una mejor conversión, aunque la diferencia es numéricamente estrecha.

Se puede analizar también que T3 se mantiene como uno de los mejores grupos desde el inicio de la evaluación; así mismo los tratamientos con peores conversiones son los T5 y T6 con una clara influencia de su bajo peso inicial.

CUADRO No. 31. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 84 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	2,88	0,48	86,23**	4.28
Repeticiones	1	32,16	32,16	5768,48**	
Error experimental	6	0,03	0,01		
Total	13	29,24			

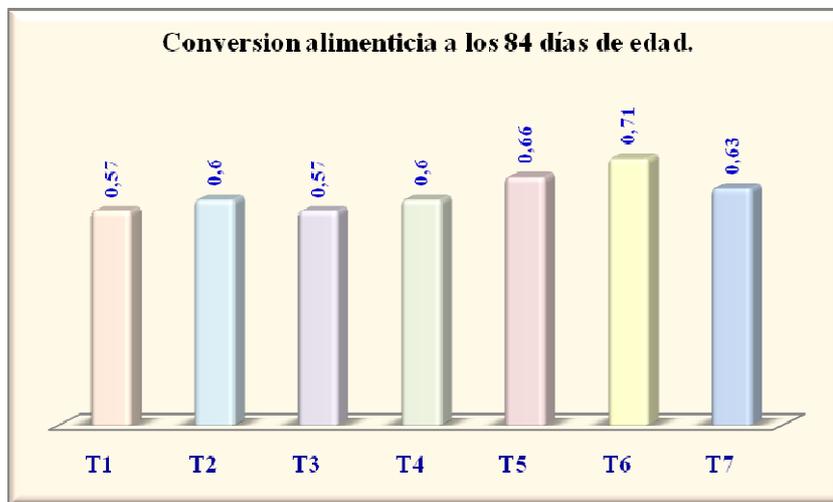
Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

El cuadro No. 31, indica que existe diferencia altamente significativa entre tratamientos, por lo que se realizará la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%.

PRUEBA DE RANGO MÚLTIPLE DE DUNCAN.

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 0.5700 A	Mean 6 = 0.7100 A
Mean 2 = 0.6000 A	Mean 5 = 0.6600 A
Mean 3 = 0.5700 A	Mean 7 = 0.6300 A
Mean 4 = 0.6000 A	Mean 4 = 0.6000 A
Mean 5 = 0.6600 A	Mean 2 = 0.6000 A
Mean 6 = 0.7100 A	Mean 3 = 0.5700 A
Mean 7 = 0.6300 A	Mean 1 = 0.5700 A

GRAFICO No. 28. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 84 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4.5. Conversión alimenticia a los 98 días de edad.

TABLA No. 31. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 98 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	0,50	0,51	0,50
T2 (0.5ml 1ds)	0,53	0,52	0,53
T3 (1ml 2ds)	0,48	0,49	0,48
T4 (1ml 1ds)	0,50	0,50	0,50
T5 (1.5ml 2ds)	0,54	0,54	0,54
T6 (1.5ml 1ds)	0,60	0,64	0,62
T7 (testigo)	0,58	0,56	0,57

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En el día 98 de evaluación los resultados obtenidos y presentados en la tabla No. 31, permiten establecer que el tratamiento T3 con 1ml de Megasom y dos aplicaciones alcanza la conversión más eficiente entre los tratamientos mientras que T6 es el de peores rendimientos.

Sin embargo la diferencia de T3 del resto de grupos con Megasom no es numéricamente alta como para que permita concluir en una influencia determinante del promotor en una mejor conversión alimenticia.

CUADRO No. 32. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 98 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	1,87	0,31	0,08	4.28
Repeticiones	1	24,07	24,07	6,51*	
Error experimental	6	22,17	3,69		
Total	13	0,03			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

Como se puede observar en el cuadro No. 32, no existe diferencia significativa entre tratamientos.

GRAFICO No. 29. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 98 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4.6. Conversión alimenticia a los 112 días de edad.

TABLA No. 32. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 112 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	0,40	0,43	0,41
T2 (0.5ml 1ds)	0,43	0,44	0,44
T3 (1ml 2ds)	0,46	0,47	0,46
T4 (1ml 1ds)	0,45	0,45	0,45
T5 (1.5ml 2ds)	0,52	0,52	0,52
T6 (1.5ml 1ds)	0,58	0,64	0,61
T7 (testigo)	0,53	0,50	0,52

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La tabla No. 32, resume las conversiones obtenidas en esta etapa, con lo cual se determina que el tratamiento T1 alcanza la mejor conversión, observándose que el rendimiento de T3 disminuye significativamente.

A pesar de ello no se determina una diferencia numérica alta entre los grupos con Megasom por lo que no se puede concluir en una influencia del Megasom en una mejor conversión.

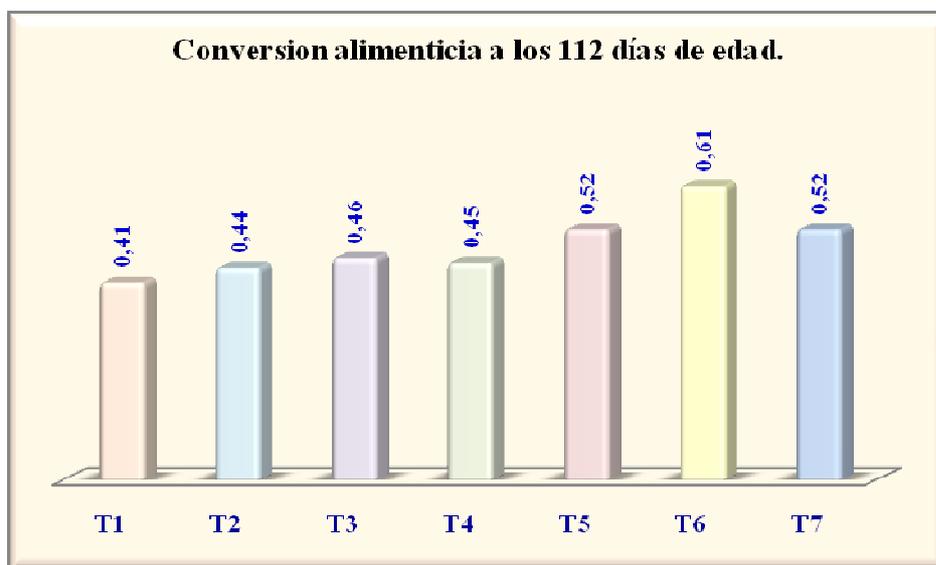
CUADRO No. 33. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 112 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	1,38	0,23	0,07	4.28
Repeticiones	1	19,98	19,98	6,46*	
Error experimental	6	18,54	3,09		
Total	13	0,06			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

El cuadro No. 33, del análisis de varianza establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, resultado que se puede observar ilustrado en el grafico No. 30.

GRAFICO No. 30. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 112 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4.7. Conversión alimenticia a los 126 días de edad.

TABLA No. 33. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 126 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	0,37	0,40	0,39
T2 (0.5ml 1ds)	0,46	0,47	0,47
T3 (1ml 2ds)	0,43	0,44	0,43
T4 (1ml 1ds)	0,46	0,46	0,46
T5 (1.5ml 2ds)	0,47	0,52	0,49
T6 (1.5ml 1ds)	0,56	0,52	0,54
T7 (testigo)	0,41	0,44	0,43

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En esta etapa se observa una conversión más eficiente en el grupo T1, siendo una fase muy importante debido a que en esta edad los cerdos incrementan su peso de manera acelerada, ya que los nutrientes son depositados en forma de tejidos y el incremento de peso es acelerado.

Se identifica que T6 y T9 son los de peores conversiones confirmando la influencia del bajo peso inicial, aunque la diferencia con los demás grupos ayuda a considerar que el Megasom ha contribuido a mejorar el rendimiento del animal pero no es suficiente para alcanzar una conversión normal.

CUADRO No. 34. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 126 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	1,10	0,18	33,50**	4.28
Repeticiones	1	17,61	17,61	3208,76***	
Error experimental	6	0,03	0,01		
Total	13	16,48			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

El cuadro No. 34, confirma la diferencia numérica hallada en la tabla No. 33, e ilustrada en el grafico No. 31, los datos establecen que existe una diferencia estadística altamente significativa entre tratamientos por lo que se realiza la prueba de rango múltiple de Duncan al 5%.

PRUEBA DE RANGO MÚLTIPLE DE DUNCAN.

Original Order	Ranked Order
Mean 1 = 0.3900 A	Mean 6 = 0.5400 A
Mean 2 = 0.4700 A	Mean 5 = 0.4900 A
Mean 3 = 0.4300 A	Mean 2 = 0.4700 A
Mean 4 = 0.4600 A	Mean 4 = 0.4600 A
Mean 5 = 0.4900 A	Mean 7 = 0.4300 A
Mean 6 = 0.5400 A	Mean 3 = 0.4300 A
Mean 7 = 0.4300 A	Mean 1 = 0.3900 A

GRAFICO No. 31. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 126 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4.8. Conversión alimenticia a los 140 días de edad.

TABLA No. 34. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 140 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	0,34	0,38	0,36
T2 (0.5ml 1ds)	0,39	0,41	0,40
T3 (1ml 2ds)	0,38	0,41	0,40
T4 (1ml 1ds)	0,39	0,39	0,39
T5 (1.5ml 2ds)	0,45	0,44	0,45
T6 (1.5ml 1ds)	0,49	0,46	0,48
T7 (testigo)	0,39	0,41	0,40

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No. 34, se observa las conversiones para los tratamientos en evaluación, estableciendo que T1 alcanza la conversión más eficiente para la edad, aunque la diferencia numérica es estrecha con referencia a los demás grupos incluso frente a la conversión del testigo con el que tiene una diferencia de 0.04.

Los peores rendimientos continúan siendo los de T5 y T6.

Los resultados alcanzados no permiten asegurar que la influencia del Megasom en una o dos dosis sea decisiva en el mejoramiento de la conversión en los cerdos en esta etapa.

CUADRO No. 35. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 140 DIAS DE EDAD.

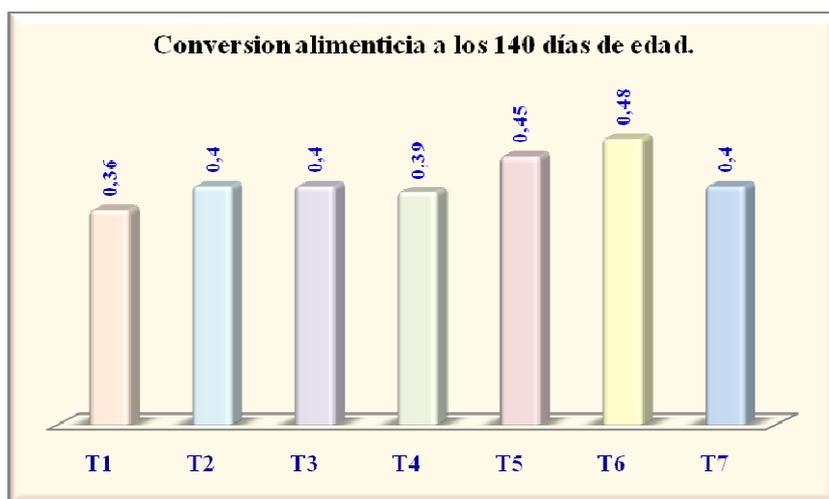
FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	0,71	0,12	0,05	4.28
Repeticiones	1	14,10	14,10	6,33*	
Error experimental	6	13,37	2,23		
Total	13	0,02			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

El cuadro No. 35, establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, lo que se puede observar ilustrado en el grafico No. 32.

Como se puede observar no existe diferencia significativa entre tratamientos pero si en las repeticiones.

GRAFICO No. 32. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 140 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4.9. Conversión alimenticia a los 154 días de edad.

TABLA No. 35. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 154 DIAS DE EDAD.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	0,38	0,38	0,38
T2 (0.5ml 1ds)	0,37	0,38	0,38
T3 (1ml 2ds)	0,38	0,39	0,39
T4 (1ml 1ds)	0,40	0,41	0,40
T5 (1.5ml 2ds)	0,39	0,39	0,39
T6 (1.5ml 1ds)	0,41	0,41	0,41
T7 (testigo)	0,41	0,42	0,41

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la etapa final del proceso de engorde los resultados presentados en la tabla No. 35, indican que la influencia del Megasom en una o dos dosis no es favorable para lograr una ventaja numérica significativa frente al testigo, aunque se observa que los tratamientos de peores rendimientos (T5 y T6) mejoran significativamente su conversión en esta edad, con lo que se puede concluir que el Megasom ayuda a mejorar el rendimientos de los animales atrasados en la etapa final del proceso de engorde.

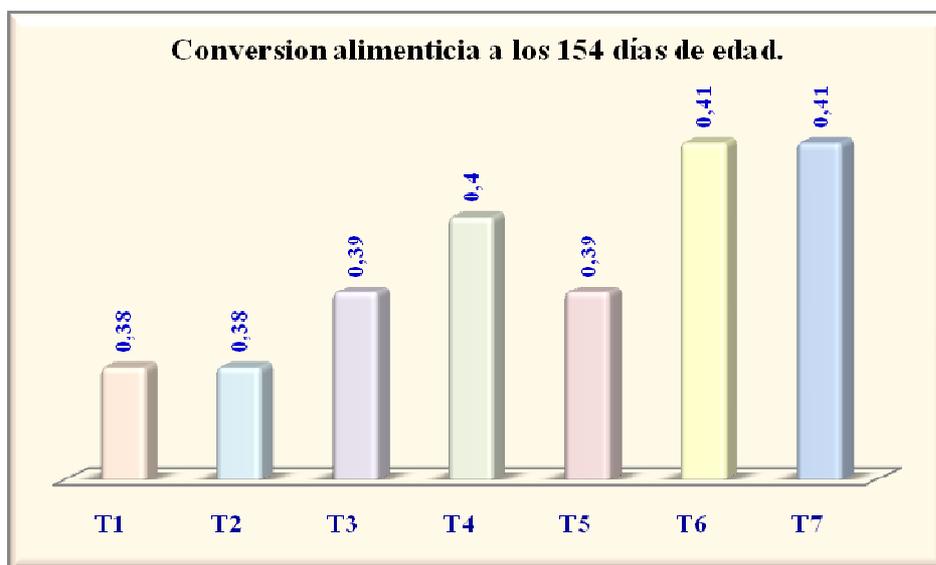
CUADRO No. 36. ANÁLISIS DE LA VARIANZA DE CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 154 DIAS DE EDAD.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	0,60	0,10	0,05	4.28
Repeticiones	1	13,11	13,11	6,29*	
Error experimental	6	12,50	2,08		
Total	13	0,00			

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

Los resultados del análisis de varianza para el día 154 presentados en el cuadro No. 36, establecen que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, lo cual se puede observar ilustrado en el grafico No. 33.

GRAFICO No. 33. CONVERSION ALIMENTICIA A LOS 154 DIAS DE EDAD.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4.10. Conversión alimenticia en la etapa de recría.

TABLA No. 36. CONVERSION ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE RECRÍA

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml)	1,65	1,65	1,65
T2 (0.5ml)	1,62	1,57	1,60
T3 (1ml)	1,54	1,41	1,48
T4 (1ml)	1,62	1,59	1,60
T5 (1.5ml)	1,77	1,80	1,79
T6 (1.5ml)	2,07	1,71	1,89
T7 (testigo)	1,78	1,98	1,88

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

Al realizar un análisis por etapas, en la tabla No. 36, se resumen los resultados de la etapa de recría, en la cual el tratamiento T3 con 1ml de Megasom en una dosis alcanza la mejor conversión frente al testigo y los tratamientos T5, T6 que iniciaron con los peores pesos.

El resto de tratamientos no tiene una diferencia numérica que lleve a concluir que el uso de Megasom en la etapa de recría haya influido en una mejor conversión.

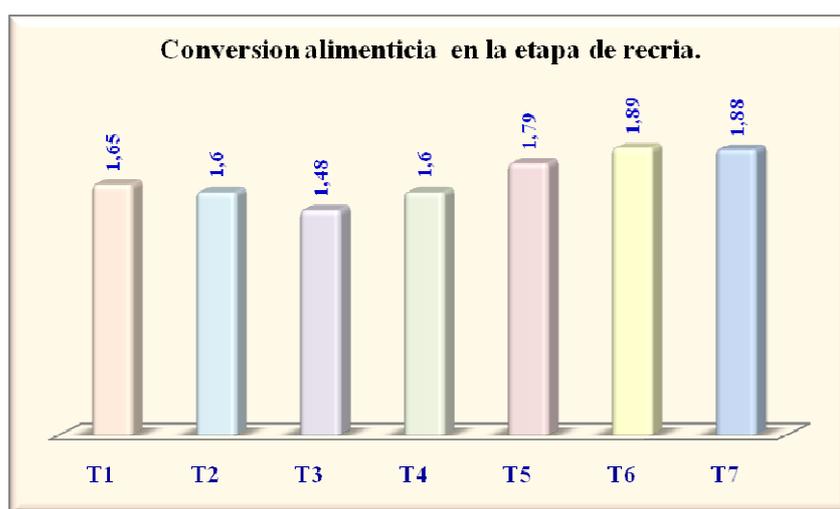
CUADRO No. 37. ANÁLISIS DE LA VARIANZA CONVERSION ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE RECRÍA.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	33,61	5,60	0,16	4.28
Repeticiones	1	242,47	242,47	6,98*	
Error experimental	6	208,48	34,75		
Total	13	0,39	0,03		

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

Los resultados del análisis de varianza para el periodo de recría presentado en el cuadro No. 37, establecen que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos, lo que se puede observar en el grafico No. 34.

GRAFICO No. 34. CONVERSION ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE RECRÍA



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4.11. Conversión alimenticia en la etapa de preengorde.

TABLA No. 37. CONVERSION ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE PREENGORDE.

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	2,88	3,09	2,98
T2 (0.5ml 1ds)	3,06	2,58	2,82
T3 (1ml 2ds)	2,74	2,46	2,60
T4 (1ml 1ds)	2,85	3,03	2,94
T5 (1.5ml 2ds)	3,22	2,81	3,02
T6 (1.5ml 1ds)	2,84	3,78	3,31
T7 (testigo)	3,83	3,38	3,60

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

A pesar de que no se observa una diferencia numérica amplia entre los tratamientos, los resultados presentados en la tabla No. 37, indican que el tratamiento que alcanza la mejor conversión es T3 y que los de peor rendimiento siguen siendo los que iniciaron con los pesos más bajos como son T5 y T6 al igual que el grupo testigo.

Por la corta diferencia numérica hallada no se puede manifestar que el Megasom tenga una influencia decisiva en el logro de mejores resultados en la etapa de preengorde.

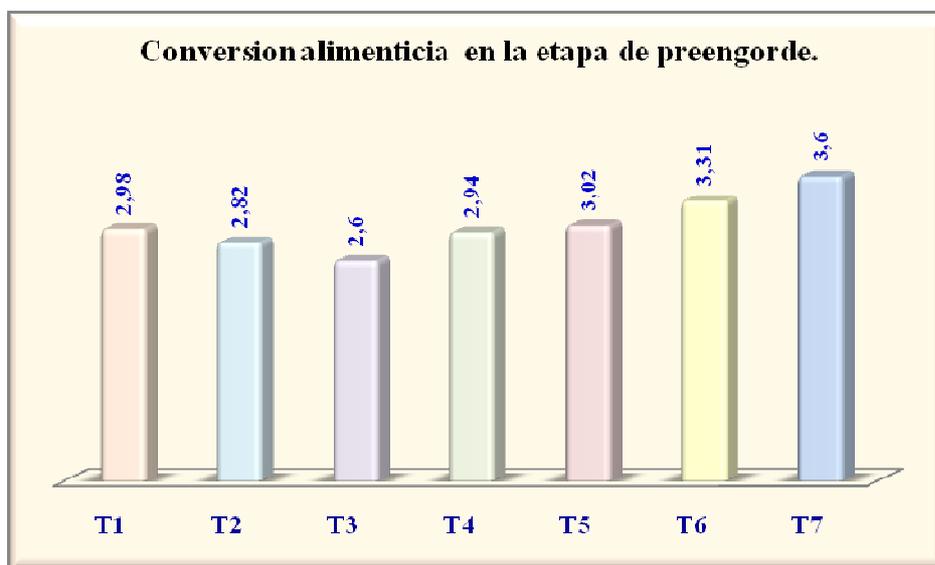
CUADRO No. 38. ANÁLISIS DE LA VARIANZA CONVERSION ALIMENTICIA
EN LA ETAPA DE PREENGORDE

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	117,09	19,51	0,03	4.28
Repeticiones	1	775,48	775,48	2209,24**	
Error experimental	6	2,11	0,35		
Total	13	656,29	50,48		

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

El cuadro No. 38, del análisis de varianza para la etapa de preengorde establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

GRAFICO No. 35. CONVERSION ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE
PREENGORDE



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4.12. Conversión alimenticia en la etapa de engorde.

TABLA No. 38. CONVERSION ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE ENGORDE

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	3,92	3,23	3,57
T2 (0.5ml 1ds)	3,45	3,49	3,47
T3 (1ml 2ds)	3,10	3,06	3,08
T4 (1ml 1ds)	3,46	3,26	3,36
T5 (1.5ml 2ds)	3,06	2,99	3,02
T6 (1.5ml 1ds)	3,23	2,94	3,08
T7 (testigo)	3,57	4,23	3,90

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

En la tabla No. 38, se observa que las conversiones alcanzadas por los grupos que usan Megasom no tienen una diferencia numérica alta, sin embargo se observa que el tratamiento T5 mejora significativamente su rendimiento al igual que T6 quienes durante las etapas anteriores se mantenían con los peores rendimientos, pudiéndose concluir que el Megasom ayuda a mejorar las conversiones de los animales retrasados en la etapa más crucial del proceso de engorde.

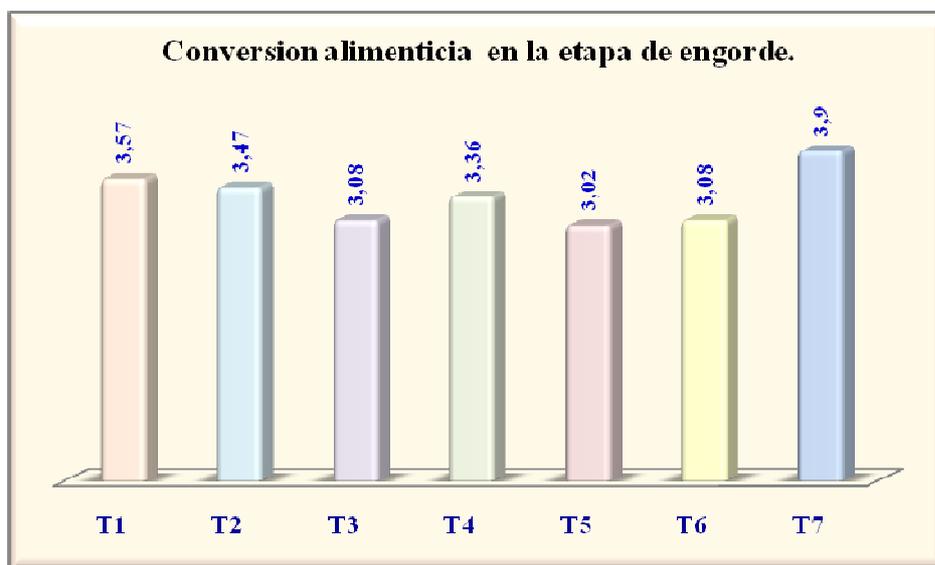
CUADRO No. 39. ANÁLISIS DE LA VARIANZA CONVERSION ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE ENGORDE.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	144,19	24,03	0,18	4.28
Repeticiones	1	945,87	945,87	7,09*	
Error experimental	6	799,92	133,32		
Total	13	1,75	0,13		

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

A pesar de evidenciar una mejoría numérica en los rendimientos de los grupos más retrasados el análisis de varianza presentado en el cuadro No. 39, indica que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

GRAFICO No. 36. CONVERSION ALIMENTICIA EN LA ETAPA DE ENGORDE



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.4.13. Conversión alimenticia total.

TABLA No. 39. CONVERSION ALIMENTICIA TOTAL

Tratamiento	Repetición		
	R1	R2	Promedio
T1 (0.5ml 2ds)	2,23	2,20	2,21
T2 (0.5ml 1ds)	2,26	2,27	2,26
T3 (1ml 2ds)	2,19	2,16	2,18
T4 (1ml 1ds)	2,30	2,28	2,29
T5 (1.5ml 2ds)	2,32	2,31	2,31
T6 (1.5ml 1ds)	2,46	2,47	2,46
T7 (testigo)	2,42	2,55	2,49

Fuente: Directa

Elaborado: los autores.

La tabla No. 39, resume las conversiones totales alcanzadas por los grupos en evaluación, observándose que la segunda aplicación de Megasom ayuda a mejorar la conversión final en todos los grupos evaluados.

El grupo testigo el que alcanza la conversión más deficiente en este estudio siendo superado incluso por los grupos T5 y T6 que a pesar de haber iniciado con los pesos más bajos tienen mejor conversión que este.

Se puede concluir que el Megasom permite mejorar los rendimientos de cerdos que arrancan con pesos deficientes superando los resultados de un manejo normal.

Al compara con la referencia bibliográfica de la tabla No. 1, la conversión final de los grupos en evaluación son adecuadas puesto que son mejores al 2.39 establecido en esta referencia técnica, y según los resultados obtenidos los cerdos que inician con pesos bajos generalmente son las colas que perjudican la eficiencia productiva.

Con esto se puede concluir que el uso del Megasom es eficiente en la mejora de la conversión final durante el proceso de engorde, teniendo un efecto progresivo a lo largo de todo el desarrollo del cerdo, a pesar de que no se evidencia una superioridad en cada una de las etapas evaluadas, en el global se registra un beneficio sumamente importante para la rentabilidad de la granja.

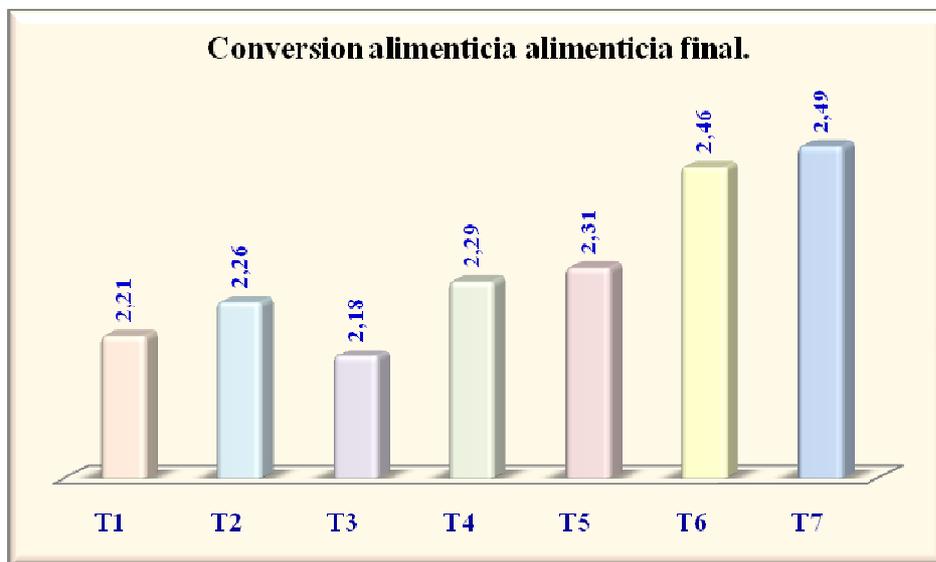
CUADRO No. 40. ANÁLISIS DE LA VARIANZA CONVERSION ALIMENTICIA TOTAL.

FV	GL	Sc	CM	Fc	F Tab
Tratamientos	6	65,78	10,96	0,17	4.28
Repeticiones	1	450,24	450,24	7,03*	
Error experimental	6	384,28	64,05		
Total	13	0,18	0,01		

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

El cuadro No. 40, establece que no existe diferencia estadística significativa entre los tratamientos.

GRAFICO No. 37. CONVERSION ALIMENTICIA TOTAL.



Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

3.5. Análisis económico.

TABLA No. 40. Costos referenciales de insumos experimentales.

Insumo	Valor Unitario	Unidad	Valor unitario (USD)
Promotor de Rendimiento MEGASOM	20	10 ml	2
Balanceado Inicial	24,4	40 kg	0,61
Balanceado Crecimiento	21,6	40 kg	0,54
Balanceado Engorde	20,55	40 kg	0,51

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

TABLA No. 41. Análisis económico.

Insumo	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
consumo de alimento	108,0	109,0	108,1	111,7	111,7	118,8	119,1
costo Megasom	2,0	1,0	4,0	2,0	6,0	3,0	
TOTAL	110,0	110,0	112,1	113,7	117,7	121,8	119,1
Peso final (Kg)	99,15	98,9	101,7	100	97,8	97,9	97,9
Costo /Kg cerdo	1,1	1,1	1,1	1,1	1,2	1,2	1,2

Fuente: Directa
Elaborado: los autores.

La tabla No.41, establece que los tratamientos que usan Megasom como promotor de rendimiento alcanzan un costo final por kilo de cerdo producido de 1.1 dólares,

mientras que el grupo testigo y los grupos T5 y T6 (quienes son los cerdos de menor peso) tienen un costo de 0.10 centavos más alto.

Esta diferencia significa una gran ventaja para el rendimiento económico de la explotación porcina puesto que por cada 100 kilos de cerdo producido hay un ahorro de 10 dólares, que en gran escala es una ventaja muy importante.

CONCLUSIONES.

- De acuerdo los resultados obtenidos en la variable incremento de peso, se establece que la influencia del Megasom en las diferentes etapas no mantiene una superioridad que permita establecer la ventaja de algún tratamiento; en el incremento general e todo el proceso de engorde se observa que el tratamiento T3 (1ml de Megasom y dos aplicaciones) logra una ventaja de 3.45 kilos en relación con el testigo, siendo coherente con el peso alcanzado puesto que en la variable “peso” también es el mejor tratamiento.
- La aplicación de Megasom en los diversos tratamientos no influye decisivamente en la reducción o incremento de consumo de alimento existiendo variabilidad en los diferentes grupos y edades a lo largo del proceso de engorde,
- La segunda aplicación de Megasom ayuda a mejorar la conversión final en todos los grupos evaluados. Los grupos T5 y T6 que a pesar de haber iniciado con los pesos más bajos tienen mejor conversión que el testigo, lo cual indica que el promotor de rendimiento tiene efecto positivo en la conversión de cerdos retrasados.
- El Megasom es eficiente en la mejora de la conversión final durante el proceso de engorde, teniendo un efecto progresivo a lo largo de todo el desarrollo del cerdo, a pesar de que no se evidencia una superioridad en cada una de las etapas evaluadas, en el global se registra un beneficio sumamente importante para la rentabilidad de la granja.
- Se establece que la mejor dosis es la de T3 con 1ml. en dos aplicaciones 2 dosis.
- El uso de Megasom en dosis de 0.5 o 1 ml, favorece los resultados económicos ya que permite un ahorro de 0.10 centavos por kilo de cerdo al final del proceso de engorde.

RECOMENDACIONES.

- Se recomienda el uso de Megasom en dosis de 1ml y dos aplicaciones.
- Controlar los desperdicios de alimento para mejorar los indicadores productivos en el proceso de engorde.
- Procurar utilizar cerdos de pesos homogéneos, evitando al máximo el uso de cerdos que estén bajo el promedio recomendado para el inicio del engorde.
- Agrupar los cerdos de acuerdo al peso, sexo y cruce, para evitar competencia por consumo de alimento.
- Proporcionar alimentación ad libitum especialmente en la fase de preengorde y engorde para garantizar que los cerdos consuman el alimento que necesitan evitando de este modo la competencia perjudicando a los más débiles del grupo.
- Emplear Megasom especialmente en cerdos retrasados con el fin de mejorar el peso final y la conversión alimenticia.
- Controlar los factores ambientales como ventilación, humedad y carga ambiental para optimizar el rendimiento del alimento en los cerdos.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS Y REVISTAS.

1. ASPINALL, V. y col. Introducción a la anatomía y fisiología veterinarias. Editorial Acribia, Primera edición. I.S.B.N.: 978-84-200-1083-0. (2007).
2. DURÁN Jaime Manual de explotación y reproducción en porcinos. Edit. grupo latino Ltda. Colombia. I.S.B.N.: 9789588203201, 2006.
- 3.. ENGLISH, Peter. ; Fowler, Vernon R. ; Baxte, Seaton. ; Smith, W.J. Crecimiento y finalización del cerdo / ISBN: 968-426-568-9. Manual Moderno, Edición 1. 1992.
4. GADD John PRODUCCIÓN PORCINA. EDITORIAL AGRICOLA ESPAÑOLA. ISBN 8493473669, EDICION: 1ª .2005
5. QUILES Sotillo, Alberto y Hevia Méndez, PRODUCCION PORCINA INTENSIVA, EDITORIAL AGRICOLA ESPAÑOLA N° Edición:1ª Año de edición:2004 ISBN: 9788485441693, Plaza edición: MADRID.
6. LEMUS Flores Clemente. Fisiología nutricional del cerdo, Ly Carmenatti Julio Universidad Autónoma de Nayarit, ISBN: 968-833-077-9, 2008
7. OPALINSKI M1 MAIORKA A1 DAHLKE F1 CUNHA F1 VARGAS FSC1 CARDOZO E1 1 Universidade Federal do Paraná Setor de Ciências Agrárias * CNPq Researcher .Brazilian Journal of Poultry Science Revista Brasileira ISSN 1516-635X Apr - Jun 2007 / v.9 / n.2 / 99 – 103, On the use of a probiotic (Bacillus subtilis - strain DSM 17299) as growth promoter in broiler diets). www.scielo.br/pdf/rbca/v9n2/v9n2a04.pdf. febrero 2011.

8. SUMANO López, Héctor S. Ocampo Camberos, Luis. Farmacología veterinaria, Editorial McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A. (Madrid) 3ª Ed. **ISBN:** 9789701056967, 2006.

9. REVISTA INFORMATIVO PORCINO No. 36. Tercer trimestre 2006. España.

10. LABORATORIOS SOTOMAYOR. Información técnica de productos. 2010.

11. RAMOS C; ROMERO S. Evaluación de la influencia de tres promotores de rendimiento en los parámetros productivos de pollos barrilleros en sector Huasipamba del cantón Pelileo, provincia de Tungurahua postulantes Universidad Técnica de Cotopaxi.

12. VILLAROEL M. Evaluación de un antígeno bacteriano (Megason) como promotor de rendimiento aplicado en tres dosis a distintas edades de desarrollo en pollos broiler en el cantón Saquisilí. Postulante Universidad Técnica de Cotopaxi.

REFERENCIAS DE INTERNET.

a. www.fedna.com

G.G. Mateos, R. Lázaro y M.I. Gracia MODIFICACIONES NUTRICIONALES Y PROBLEMÁTICA DIGESTIVA Departamento de Producción Animal Universidad Politécnica de Madrid, 28040 Madrid BARCELONA, 4 y 5 de Noviembre de 2002 XVIII CURSO DE ESPECIALIZACION FEDNA. agosto 2010.

b. <http://www.vet-uy.com/articulos/produccion/050/0008/prod0008.htm>.

Los Aditivos Antibióticos Promotores del Crecimiento de los Animales: Situación Actual y Posibles Alternativas. María Dolores Carro y María José Ranilla.

Departamento de Producción Animal I. Universidad de León. 24071 León. Mayo del 2010.

c. www.fedna.com.

BIENESTAR Y NUTRICIÓN DE CERDAS REPRODUCTORAS Xavier Manteca¹, Josep Gasa² ¹Departament de Biologia Cellular, Fisiologia i Immunologia, Facultat Veterinària, UAB ²Departament de Ciència Animal i dels Aliments, Facultat de Veterinària, UAB. Mayo 2010.

d. <http://www.irta.es/xarxatem/requerimientos.htm>

NUEVOS REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN PORCINO David Torrallardona Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), Centre de Mas Bové, Apartat 415, 43280 Reus, Spain. 2010. junio 5. Junio 2010.

e. <http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/99CAP10.pdf>

DETERMINACIÓN DE LAS NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS CERDOS DE ENGORDE: LÍMITES DE LOS MÉTODOS ACTUALES C. Pomar y P. J. Dit Bailleul Agriculture and Agri-Food Canada Lennoxville, Quebec, Canadá. Agosto 2010.

f. <http://www.unicauca.edu.co/biotecnologia/ediciones/vol6/4.pdf>

EFEECTO DE LA DIETA Y EDAD DEL DESTETE SOBRE LA FISIOLOGIA DIGESTIVA DEL LECHÓN Arturo Samuel Gómez Insuasti¹. Enero 2011.

g. http://www.aacporcinos.com.ar/nutricion_porcina/alimentacion_porcina_antibioticos_promotores_del_crecimiento.html Alimentación porcina antibióticos promotores del crecimiento. Septiembre 2010.

h. <http://www.scribd.com/doc/3494758/APARATO-DIGESTIVO>

Anatomía del aparato digestivo y reproductivo de los. Animales de granja. Mayo 2010.

- i. <http://www.cmp.org/apoyos/manual%20de%20buenas%20practicas%20de%20produccion%20porcicola.pdf> Manual de Buenas Prácticas de Producción en Granjas Porcícolas. febrero 2011.
- j. www.avipaz.com.ec Parámetros referenciales de producción porcina. Abril 2011.

ANEXOS

ANEXO No 1. REGISTRO DE PESOS.

	T1		T2		T3		T4		T5		T6		T7	
F. PESOS	T1R1	T1R2	T2R1	T2R2	T3R1	T3R2	T4R1	T4R2	T5R1	T5R2	T6R1	T6R2	T7R1	T7R2
08/07/2010	7,3	7	7,9	8	8,5	7,2	7,7	8,2	7	6,5	6,5	7,3	7,6	7,4
22/07/2010	11,6	10,4	10	10	12,5	10,5	10,8	12,4	11	9,8	11	9	11,8	11,4
05/08/2010	18,4	18,6	18,8	19,5	20	18,6	19,2	20,3	17,9	17	16	19	18,6	18,0
INCR. RECRIA	11,1	11,6	10,9	11,5	11,5	11,4	11,5	12,1	10,9	10,5	9,5	11,7	11,0	10,6
19/08/2010	28	27	26	23,6	27	23,8	25,8	28	23,8	21,4	20,6	25	27,0	27,0
02/09/2010	38	36,4	36,1	36,3	38	36,6	36,6	36,9	34,2	33	31,9	31,2	35,5	36,7
16/09/2010	49,2	46,7	45,8	46,7	48,9	47,3	47,8	48	42,6	43,2	42,8	42,3	42,9	47,3
INCR. PREEN.	21,2	19,7	19,8	23,1	21,9	23,5	22	20	18,8	21,8	22,2	17,3	16,0	20,4
30/09/2010	67	61,3	62	62,2	61,1	58,9	62,2	60,2	55,1	54	53,6	51	59,2	63,9
14/10/2010	79,5	69,7	67,4	66,1	68,3	68	67	66,7	66,5	60,5	57,8	63,4	78,8	74,0
28/10/2010	90,7	81,3	82	79,2	81,6	79	80,5	82	73,6	73,4	70,6	76,1	89,9	86,9
11/11/2010	98,7	99,6	98,7	99,1	102,1	101,3	99,9	100,1	98	97,6	96,5	99,3	98,0	97,8
INCR. ENG.	31,7	38,3	36,7	36,9	41	42,4	37,7	39,9	42,9	43,6	42,9	48,3	38,8	33,9
Incremento total	91,4	92,6	90,8	91,1	93,6	94,1	92,2	91,9	91	91,1	90	92	90,4	90,4

ANEXO No 2. REGISTRO DE CONSUMO.

	T1		T2		T3		T4		T5		T6			
F. PESOS	T1R1	T1R2	T2R1	T2R2	T3R1	T3R2	T4R1	T4R2	T5R1	T5R2	T6R1	T6R2	T7R1	T7R2
08/07/2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
22/07/2010	6,12	6,5	5,85	6,1	6,2	4,12	5,65	5,95	6	5,95	6,85	7	6,7	6,3
05/08/2010	12,25	12,65	11,85	12	11,54	12	13	13,25	13,25	13	12,85	13	12,9	14,6
CONS. RECRIA	18,37	19,15	17,7	18,1	17,74	16,12	18,65	19,2	19,25	18,95	19,7	20	19,6	21,0
19/08/2010	15,42	15,78	14	14	15,2	13,65	16	15,56	15	16	15,25	16	14,6	17,9
02/09/2010	20,8	21,4	22	21,41	21,6	21,15	22,75	21	22,33	21,77	22,13	22,35	21,6	24,2
16/09/2010	24,8	23,61	24,5	24,25	23,25	22,97	24	23,95	23,2	23,5	25,67	27	24,8	26,6
CONS. PREEN.	61,02	60,79	60,5	59,66	60,05	57,77	62,75	60,51	60,53	61,27	63,05	65,35	61,0	68,6
30/09/2010	26,5	26,56	26,7	27,56	28	27,78	28,25	27	28,6	27,9	31,25	32,5	31,5	32,1
14/10/2010	29,7	28	31	31,1	29,15	29,7	30,65	30,65	31,25	31,25	32,58	32,95	32,3	32,7
28/10/2010	30,85	31,25	32	32,6	31,1	32,6	31,5	31,58	33	32,56	34,7	35,15	34,9	35,1
11/11/2010	37,1	38	36,97	37,4	39	39,5	40	40,65	38,5	38,5	40	41,2	39,9	41,0
CONS. ENG.	124,15	123,81	126,67	128,66	127,25	129,58	130,4	129,88	131,35	130,21	138,53	141,8	138,5	140,8
Consumo total	203,54	203,75	204,87	206,42	205,04	203,47	211,8	209,59	211,13	210,43	221,28	227,15	219,1	230,4

ANEXO No 3. Conversiones.

	T1		T2		T3		T4		T5		T6			
F. PESOS	T1R1	T1R2	T2R1	T2R2	T3R1	T3R2	T4R1	T4R2	T5R1	T5R2	T6R1	T6R2	T7R1	T7R2
08/07/2010	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0	0,0
22/07/2010	0,53	0,63	0,59	0,61	0,50	0,39	0,52	0,48	0,55	0,61	0,62	0,78	0,6	0,6
05/08/2010	0,67	0,68	0,63	0,62	0,58	0,65	0,68	0,65	0,74	0,76	0,80	0,68	0,7	0,8
CONV. RECRIA	1,65	1,65	1,62	1,57	1,54	1,41	1,62	1,59	1,77	1,80	2,07	1,71	1,8	2,0
19/08/2010	0,55	0,58	0,54	0,59	0,56	0,57	0,62	0,56	0,63	0,75	0,74	0,64	0,5	0,7
02/09/2010	0,55	0,59	0,61	0,59	0,57	0,58	0,62	0,57	0,65	0,66	0,69	0,72	0,6	0,7
16/09/2010	0,50	0,51	0,53	0,52	0,48	0,49	0,50	0,50	0,54	0,54	0,60	0,64	0,6	0,6
CONV. PREEN.	2,88	3,09	3,06	2,58	2,74	2,46	2,85	3,03	3,22	2,81	2,84	3,78	3,8	3,4
30/09/2010	0,40	0,43	0,43	0,44	0,46	0,47	0,45	0,45	0,52	0,52	0,58	0,64	0,5	0,5
14/10/2010	0,37	0,40	0,46	0,47	0,43	0,44	0,46	0,46	0,47	0,52	0,56	0,52	0,4	0,4
28/10/2010	0,34	0,38	0,39	0,41	0,38	0,41	0,39	0,39	0,45	0,44	0,49	0,46	0,4	0,4
11/11/2010	0,38	0,38	0,37	0,38	0,38	0,39	0,40	0,41	0,39	0,39	0,41	0,41	0,4	0,4
CONV. ENG.	3,92	3,23	3,45	3,49	3,10	3,06	3,46	3,26	3,06	2,99	3,23	2,94	3,6	4,2
Conv. total	2,23	2,20	2,26	2,27	2,19	2,16	2,30	2,28	2,32	2,31	2,46	2,47	2,4	2,6

ANEXO No. 4. IMÁGENES.





ANEXO No. 5. ANÁLISIS DE LABORATORIO.

