

# **UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**



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

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y  
ZOOTECNIA**

**EVALUACIÓN DE UN ANTÍGENO BACTERIANO  
(MEGASOM) COMO PROMOTOR DE RENDIMIENTO  
APLICADO EN TRES DOSIS A DISTINTAS EDADES DE  
DESARROLLO EN POLLOS BROILER EN EL CANTÓN  
SAQUISILÍ.**

**TESIS PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE DOCTOR EN  
MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**AUTOR: MILTON GERMAN VILLARREAL GARCIA**

**DIRECTORA: Dra. MERCEDES TORO**

**LATACUNGA – 2010**

## AUTORÍA

El suscrito Egdo. MILTON GERMAN VILLARREAL GARCIA, con cédula de identidad 0401128004, declara libre y voluntariamente que la tesis titulada “EVALUACIÓN DE UN ANTÍGENO BACTERIANO (MEGASOM) COMO PROMOTOR DE RENDIMIENTO APLICADO EN TRES DOSIS A DISTINTAS EDADES DE DESARROLLO EN POLLOS BROILER EN EL CANTÓN SAQUISILÍ”, es original, auténtica y personal.

En tal virtud declaro que el contenido es de mi responsabilidad legal y académica.




Egdo. Milton Villarreal

C.C. 0401128004

## CERTIFICACIÓN

Certifico que la presente investigación cuyo tema es **“EVALUACIÓN DE UN ANTÍGENO BACTERIANO (MEGASOM) COMO PROMOTOR DE RENDIMIENTO APLICADO EN TRES DOSIS A DISTINTAS EDADES DE DESARROLLO EN POLLOS BROILER EN EL CANTÓN SAQUISILÍ.”** realizado por el Sr. Egdo. Milton Villarreal con cédula de identidad 0401128004, ha concluido de acuerdo a los planeamientos formulados en el plan de tesis, siendo ejecutado y revisado prolijamente.

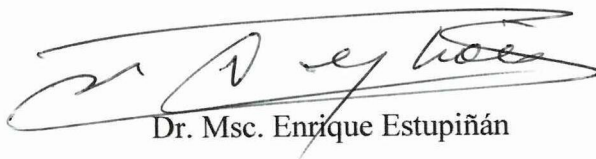
Atentamente,



Dra. Mercedes Toro

DIRECTORA

**RESIDENTE**



Dr. Msc. Enrique Estupiñán

**OPOSITOR**



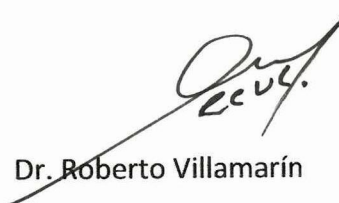
Dr. Víctor Pallango

**MIEMBRO**



Dr. Rafael Garzón

**PROFESIONAL**



Dr. Roberto Villamarín

**EXTERNO**

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico de manera especial a mi querido hijo DAVID HERNAN y a mi amada esposa KARLA GISSELLA.

## AGRADECIMIENTO

Agradezco con todo mi corazón a DIOS.

A mi universidad por haberme acogido en sus aulas, y haberme permitido educarme en ellas, a mis profesores por haberme brindado y compartido sus conocimientos.

A mi esposa y a mi hijo, ellos son la inspiración en cada día de mi vida.

Agradezco a mis padres por el apoyo brindado. Un especial agradecimiento a mi familia política, ya que sin su ayuda y aliento incondicional no hubiera culminado este trabajo.

A mi directora de tesis Dra. MERCEDES TORO, gracias por su ayuda y gran paciencia a lo largo de toda la realización la tesis.

Y a todos aquellos que de una u otra manera han aportado en gran medida para la realización del estudio.

## **INDICE**

### **INDICE PRELIMINARES**

Carátula	i
Autoría	ii
Certificación	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v

### **ÍNDICE CONTENIDO Y CUERPO DEL TEMA**

Resumen	1
Summary	3
Introducción	5
Objetivos	6
Objetivos Generales	6
Objetivos Específicos	6
Capitulo I	
Fisiología de la digestión	7
Inmunología	9
Inmunidad innata vs. de Adaptación	9
La inmunidad innata	9
La inmunidad pasiva	10
Sistema inmunitario	12
Sistema T	12
Sistema B	12
Comportamiento del anticuerpo	12
Promotores de rendimiento	13
Aditivos alimentarios que estimulan el crecimiento	13
Hormonales	14

No hormonales	14
Antígenos bacterianos	15
Activadores del sistema inmunitario	15
Inmunoestimuladores	15
Estructura química. Mecanismo de acción	16
Asociación con antibióticos	16
Megasom	17
Nutrición y alimentación	19
Alimentos	19
Alimentos energéticos	19
Alimentos vitamínicos	20
Alimentos proteínicos	20
Necesidades nutricionales	20

## Capítulo II

Materiales	22
Materiales y equipos	22
Insumos	22
Desinfectantes	23
Biológicos	23
Materiales de oficina	23
Métodos	23
Ubicación	23
Ubicación política	23
Ubicación geográfica	24
Características meteorológicas	24
Factores en estudio	24
Semanas	24
Dosis	25
Tratamientos	25
Análisis funcional	26
Diseño experimental	26

Análisis estadístico	26
Análisis económico	26
Características de la unidad experimental	26
Manejo específico del experimento	27
VARIABLES EVALUADAS	31
Peso de los pollos	31
Conversión alimenticia (ca)	32
Mortalidad	32

### Capítulo III

Resultados y discusión	33
Peso al inicio	33
Peso a la primera semana	35
Peso a la segunda semana	36
Peso a la tercera semana	37
Peso a la cuarta semana	40
Peso a la quinta semana	42
Peso a la sexta semana	46
Peso a la séptima semana	48
Conversión alimenticia a la primera semana	51
Conversión alimenticia a la segunda semana	53
Conversión alimenticia a la tercera semana	56
Conversión alimenticia a la cuarta semana	58
Conversión alimenticia a la quinta semana	61
Conversión alimenticia a la sexta semana	63
Conversión alimenticia a la séptima semana	66
Análisis económico	70
Conclusiones	73
Recomendaciones	75
Bibliografía	76
Bibliografía citada	76
Bibliografía consultada	78

Revistas	78
Tesis	78
Internet	79
Anexos	81
Fotografías	89

### **Índice de Cuadros**

Cuadro 1. Necesidades Nutricionales	21
Cuadro 2. Factor en estudio: semanas	24
Cuadro 3. Factor en estudio: dosis	25
Cuadro 4. Tratamientos	25
Cuadro 5. Esquema del análisis de varianza	26
Cuadro 6. Equivalencia Nutricional Inicial 1	28
Cuadro 7. Aplicación del producto en estudio, segunda semana	28
Cuadro 8. Aplicación del producto en estudio, tercera semana	29
Cuadro 9. Equivalencia Nutricional Inicial 2	30
Cuadro 10. Aplicación del producto en estudio, cuarta semana	30
Cuadro 11. Equivalencia Nutricional Crecimiento	31
Cuadro 12. Equivalencia Nutricional Engorde	31
Cuadro 13. Análisis de varianza para la variable peso al inicio	33
Cuadro 14. Datos tomados de peso al inicio	34
Cuadro 15. Análisis de varianza para la variable peso a la primera semana	35
Cuadro 16. Datos tomados de peso a la primera Semana	35
Cuadro 17. Análisis de varianza para la variable peso a la segunda semana	36
Cuadro 18. Datos tomados de peso a la segunda semana	37

Cuadro 19. Análisis de varianza para la variable peso a la tercera semana	37
Cuadro 20. Datos tomados de peso a la tercera semana	38
Cuadro 21. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la tercera semana	38
Cuadro 22. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la tercera semana	39
Cuadro 23. Análisis de varianza para la variable peso a la cuarta semana	40
Cuadro 24. Datos tomados de peso a la cuarta semana	40
Cuadro 25. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la cuarta semana	41
Cuadro 26. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la cuarta semana	42
Cuadro 27. Análisis de varianza para la variable peso a la quinta semana	43
Cuadro 28. Datos tomados de peso a la quinta semana	43
Cuadro 29. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la quinta semana	44
Cuadro 30. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la quinta semana	45
Cuadro 31. Análisis de varianza para la variable peso a la sexta semana	46
Cuadro 32. Datos tomados de peso a la sexta semana	46
Cuadro 33. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la sexta semana	47
Cuadro 34. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la sexta semana	48
Cuadro 35. Análisis de varianza para la variable peso a la séptima semana	49
Cuadro 36. Datos tomados de peso a la séptima semana	49
Cuadro 37. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la séptima semana	50

Cuadro 38. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la séptima semana	50
Cuadro 39. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la primera semana	52
Cuadro 40. Datos tomados de conversión alimenticia a la primera semana	52
Cuadro 41. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia la primera semana	53
Cuadro 42. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la segunda semana	54
Cuadro 43. Datos tomados de conversión alimenticia a la segunda semana	54
Cuadro 44. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la segunda semana	55
Cuadro 45. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la segunda semana	55
Cuadro 46. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la tercera semana	56
Cuadro 47. Datos tomados de conversión alimenticia a la tercera semana	57
Cuadro 48. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la tercera semana	57
Cuadro 49. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la tercera semana	58
Cuadro 50. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la cuarta semana	59
Cuadro 51. Datos tomados de conversión alimenticia a la cuarta semana	59
Cuadro 52. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la cuarta semana	60
Cuadro 53. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la cuarta semana	61
Cuadro 54. Análisis de varianza para la variable	

conversión alimenticia a la quinta semana	61
Cuadro 55. Datos tomados de conversión alimenticia a la quinta semana	62
Cuadro 56. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la quinta semana	62
Cuadro 57. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la quinta semana	63
Cuadro 58. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la sexta semana	64
Cuadro 59. Datos tomados de conversión alimenticia a la sexta semana	65
Cuadro 60. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la sexta semana	65
Cuadro 61. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la sexta semana	66
Cuadro 62. Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la séptima semana	67
Cuadro 63. Datos tomados de conversión alimenticia a la séptima semana	67
Cuadro 64. Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la séptima semana	68
Cuadro 65. Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la séptima semana	68
Cuadro 66. Análisis de varianza para la variable mortalidad	70
Cuadro 67. Costos fijos por tratamiento y por ave	71
Cuadro 68. Costos variables por ave	72
Cuadro 69. Costos totales por ave	72
Cuadro 70. Ingresos por ave	73
Cuadro 71. Cálculo del beneficio/costo y % de utilidad por ave	73

### **Índice de figuras**

Figura 1. Inmunidad Natural	10
-----------------------------	----

Figura 2. Inmunidad de adaptación	11
Figura 3. Promedios peso al inicio	34
Figura 4. Promedios para tratamientos en la variable peso a la primera semana	36
Figura 5. Promedios para tratamientos en la variable peso a la tercera semana	39
Figura 6. Promedios para semanas en la variable peso a la tercera semana	39
Figura 7. Promedios para tratamientos en la variable peso a la cuarta semana	41
Figura 8. Promedios para semanas en la variable peso a la cuarta semana	42
Figura 9. Promedios para tratamientos en la variable peso a la quinta semana	44
Figura 10. Promedios para semanas en la variable peso a la quinta semana	45
Figura 11. Promedios para tratamientos en la variable peso a la sexta semana	47
Figura 12. Promedios para semanas en la variable peso a la sexta semana	48
Figura 13. Promedios para tratamientos en la variable peso a la séptima semana	50
Figura 14. Promedios para semanas en la variable peso a la séptima semana	51
Figura 15. Resumen promedio de pesos	51
Figura 16. Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la primera semana	53
Figura 17. Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la segunda semana	56
Figura 18. Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la tercera semana	58
Figura 19. Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la tercera semana	58

Figura 20. Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la cuarta semana	60
Figura 21. Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la cuarta semana	61
Figura 22. Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la quinta semana	63
Figura 23. Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la quinta semana	64
Figura 24. Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la sexta semana	66
Figura 25. Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la sexta semana	66
Figura 26. Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la séptima semana	68
Figura 27. Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la séptima semana	69
Figura 28. Resumen de todos los gráficos conversión Alimenticia	69

### **Índice de anexos**

Anexo 1. Peso recibimiento	81
Anexo 2. Peso a la primera semana	81
Anexo 3. Peso a la segunda semana	82
Anexo 4. Peso a la tercera semana	82
Anexo 5. Peso a la cuarta semana	83
Anexo 6. Peso a la quinta semana	83
Anexo 7. Peso a la sexta semana	84
Anexo 8. Peso a la séptima semana	84
Anexo 9. Conversión alimenticia la primera semana	85
Anexo 10. Conversión alimenticia a la segunda semana	85
Anexo 11. Conversión alimenticia a la tercera semana	86

Anexo 12. Conversión alimenticia a la cuarta semana	85
Anexo 13. Conversión alimenticia a la quinta semana	86
Anexo 14. Conversión alimenticia a la sexta semana	86
Anexo 15. Conversión alimenticia a la séptima semana	87

### **Índice de Fotografías**

Imagen1. División del galpón para cada núcleo experimental	88
Imagen2. Limpieza Diaria	88
Imagen 3: Recibimiento de los pollitos de un día	89
Imagen 4. Pesaje primera semana	89
Imagen 5. Aplicación de vacunas vía nasal	90
Imagen6. Pesaje semanal	90
Imagen 7. Primera aplicación (segunda semana)	91
Imagen8. Segunda Aplicación (tercera semana)	91
Imagen 9. Nucleos experimentales	92
Imagen 10. Alimentación diaria	92
Imagen11. Pesaje final y Venta	93
Imagen 12. Producto en estudio (MEGASOM)	93

## RESUMEN

La producción avícola en nuestra provincia se ha desarrollado a pasos acelerados en varios factores como genética, nutrición y manejo, lo que provocó una mejora de los parámetros productivos, haciendo que esta se torne más eficiente dándonos como consecuencia un producto sano, económico y de gran aceptabilidad para el consumidor.

Con el empleo de un antígeno bacteriano, se buscó mejorar los parámetros productivos y aumentar la inmunidad, favoreciendo además la disminución de patologías que se presentan dentro de un galpón y por consiguiente a reducir la cantidad de antibióticos utilizados.

Durante el desarrollo de una investigación realizada en el barrio Pupana Norte, Parroquia Guaytacama, Cantón Saquisilí Provincia de Cotopaxi, se evaluó la acción del antígeno bacteriano (MEGASOM) como promotor de rendimiento, además de determinar la influencia de este sobre la conversión alimenticia.

En el primer capítulo de la investigación realizada se recopiló la información de varios autores, en cuanto se refiere a digestión fisiología e inmunología de las aves.

En el segundo capítulo se explica el manejo técnico de los pollos que fue acondicionamiento del galpón, recibimiento de los pollos BB, alimentación con balanceado suministro de agua y medidas profilácticas, luz, calor y la toma de datos durante todo el ciclo.

En el tercer capítulo se detalla la parte de análisis estadístico, se estudiaron dos factores el primero correspondió a semanas (1,2 y 3) y el segundo a dosis (d1: 0,1 cc; d2 0,2 cc y d3 0,3 cc), de la interacción de los factores en estudio se efectuaron nueve tratamientos más un testigo. Se aplicó el Diseño de Bloques Completos al Azar implementado en un arreglo factorial 3x3+1. El análisis de los resultados se realizó mediante el análisis de varianza (ADEVA), la prueba de Tukey al 5% y

DMS. La unidad experimental constó de 25 aves dando un total de 1000 animales en todo el ensayo.

Las variables evaluadas fueron: Peso de los pollos y conversión alimenticia a la 1ra, 2da, 3ra, 4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana, Mortalidad

Se utilizó balanceado comercial (Avipaz), siguiendo las recomendaciones del fabricante, utilizamos alimento inicial número 1 del día 1 hasta el día 10, segunda fase se utilizó alimento inicial número 2 del 11 al 28 día, tercera fase se administró crecimiento del 29 al 42 día, cuarta fase se finalizó con alimento de engorde del 43 hasta la salida.

Los resultados obtenidos fueron mejor peso del ave con 3670,55 gr y mejor conversión alimenticia con el tratamiento s3d3 (antígeno bacteriano 0,3 cc aplicado a la tercera semana de edad); la aplicación del producto se la realizó vía subcutánea a la pechuga.

Desde el punto de vista económico el tratamiento s3d3 fue el más rentable, tuvo una utilidad del 34,12%.

## SUMMARY

Poultry production in our province has developed at an accelerated pace in several factors such as genetics, nutrition and handling, causing an improvement in production parameters, causing it to become more efficient by giving as a consequence a product that is healthy, economic and great stability for the consumer.

With the use of a bacterial antigen, we attempted to improve the productive performance and boost immunity, also favoring the reduction of diseases that are present in a warehouse and therefore reduce the amount of antibiotics used.

During the course of an investigation conducted in the Pupana Norte neighborhood, located in the town of Saquisilí in the Guaytacama parish in Cotopaxi province, the action of bacterial antigen as a promoter of performance was evaluated, in addition to determining the influence of this on food conversion.

In the first chapter of the investigation, we collected information from various authors, as regards to physiological digestion and immunity of the birds.

The second chapter explains the technical management of the chickens that were conditioned for the warehouse, reception of baby chicks, with balanced nutrition, water supply and prophylactic measures, light, heat, and the recording of data throughout the cycle.

The third chapter describes the statistical analysis. Two factors were studied. The first corresponded to the weeks (1, 2 and 3), and the second to the dose (d1: 0,1 cc; d2: 0,2 cc; d3: 0,3 cc) of the interaction of the factors under study, nine treatments were made plus a control. We applied the Design of Randomized Complete Blocks, implementing a factorial arrangement of  $3 \times 3 + 1$ . The analysis of the results was performed using ANOVA, with the Tukey's test at 5% and throughout the trial.

The variables evaluated were: weight and feed conversion at the 1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup>, 3<sup>rd</sup>, 4<sup>th</sup>, 5<sup>th</sup>, 6<sup>th</sup>, and 7<sup>th</sup> weeks, and mortality.

Commercial feed was used following the manufacture's recommendations. The initial food item number 1 was used for day 1 to day 10. The second phase used initial food item 2 from day 11 to day 28. The third phase growth was administered from day 29 to day 42. The fourth phase was completed with fattening the 43 day until the end.

The results obtained were body weight, whit 3670,55 grams, and better feed conversion whit s3d3 treatment (0,3 cc bacterial antigen applied in the third week of age). The application of the product in made subcutaneously on the breast.

From the economic viewpoint, the s3d3 treatment was more profitable. It had a profit of 34,12%.

## INTRODUCCIÓN

La provincia de Cotopaxi es una región con una gran diversidad climatológica lo cual hace que en esta exista diferencias en cuanto a producción, por ejemplo a nivel de la región tropical se obtienen excelentes parámetros, mientras que a nivel de región interandina específicamente en el cantón de Saquisilí que se encuentra sobre los 2800 msnm, y que en los últimos años ha tenido un desarrollo importante particularmente en el pequeño productor. Estos sistemas productivos enfrentan problemas que reducen los parámetros de eficiencia, entre estos podemos mencionar: altura, presión atmosférica, temperatura lo que ocasiona que la producción se eleve en costos, tiempo, ante esto el avicultor se ve obligado a tomar medidas que eviten altas pérdidas por este trastorno, como elevados descartes, daño a la canal, mortalidades elevadas, estableciendo sistemas de manejo y la utilización de fármacos como promotores de rendimiento, lo que disminuye la rentabilidad de la unidad productiva, y la presencia de residuos de fármacos en la canal, que va en perjuicio de la salud del consumidor.

La producción avícola en el mundo se ha desarrollado a pasos acelerados en varios factores como genética, nutrición y manejo, lo que provocó una mejora de los parámetros productivos, haciendo que esta se torne más eficiente dándonos como consecuencia un producto sano, económico y de gran aceptabilidad para el consumidor.

En el Ecuador esta actividad ha tenido un desarrollo muy importante tanto en grandes como en pequeños productores, pero existe una diferencia importante en lo que corresponde a obtención de resultados; lo que convierte a esta actividad poco eficiente para el pequeño avicultor, que ve reducido sus ingresos y volviendo al producto mas costosos.

Según datos del Censo Nacional Agropecuario del año 2004, la población total de aves criadas en el Ecuador se registra en 417991778 millones (gallos, gallinas y

pollos) distribuyéndose en sierra (49%), costa (40%) y Oriente y Galápagos el (11%).

En la provincia del Cotopaxi esta actividad se ha intensificado, esto se confirma en el último censo agropecuario, donde la producción de aves alcanzó los 513005 aves frente a una población total de 19595058. ([www.sica.com.ec](http://www.sica.com.ec)).

Con el empleo de un antígeno bacteriano, se buscará mejorar los parámetros productivos y aumentar la inmunidad, sin producir contaminación química en las aves, favoreciendo además la disminución de patologías que se presentan dentro de un galpón y por consiguiente a reducir la cantidad de antibióticos utilizados.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

- Evaluar un antígeno bacteriano (Megasom) como promotor de rendimiento aplicado en tres dosis a distintas edades de desarrollo en pollos broiler en el cantón Saquisilí.

### **Objetivos Específicos**

- Determinar la influencia del antígeno bacteriano sobre la conversión alimenticia
- Determinar la influencia del antígeno bacteriano sobre la mortalidad
- Realizar el análisis económico de los tratamientos en estudio

## **CAPITULO I**

### **MARCO TEORICO**

En el presente capítulo se recopila la información sobre la fisiológica de la digestión, sistema inmunitario, promotores de crecimiento, antígenos bacterianos, de las aves, se detalla el producto tema de la investigación.

#### **1. FISIOLÓGÍA DE LA DIGESTIÓN.**

La rapidez con que los alimentos discurren por el interior del aparato digestivo depende en su mayor parte por su consistencia y la cantidad e agua que contienen

Los alimentos permanecen muy poco en la cavidad oral, apenas insalivados, se deglute e inicia su descenso a lo largo de diversos tractos digestivos. Los alimentos son empujados por la faringe, para deglutir los líquidos están obligados a levantar la cabeza y a alargar el cuello para facilitar su escurrimiento. (MACK, Manual de producción Avícola)

La digestión de los alimentos puede iniciarse inmediatamente después de su ingestión, se segregan enzimas, tales como la ptialina y la lactosa, y se pueden encontrar fermentos proteolíticos y aminolíticos de naturaleza exógeno, cabe indicar que en la boca como en el buche no se desarrolla ninguna acción preparatoria y mucho menos digestiva. (MACK a North, Manual de Producción Avícola, Editorial Mexicano Moderno, 2000 pág. 422 – 427)

En el estomago muscular es donde se desarrolla la actividad digestiva, por efecto de la trituración, la pepsina segregada en el estomago glandular puede entrar en contacto con las sustancias proteicas (TERRANOVA, Enciclopedia Agropecuaria)

Aunque el tracto digestivo tiene un desarrollado considerable en el momento del nacimiento, el sistema digestivo es todavía inmaduro, el peso del tracto

gastrointestinal aumenta muy rápidamente tras el nacimiento, la máxima proporción de los distintos segmentos del tracto, incluyendo el páncreas, sobre el peso vivo del ave no se alcanza hasta los 5 u 8 días. Este aumento de peso es debido a un incremento en la longitud y volumen de las microvellosidades y a un aumento del número de enterocitos por vellosidad. Al mismo tiempo, la actividad de las enzimas digestivas sintetizadas por el páncreas es relativamente baja en el momento del nacimiento, aunque aumenta rápidamente LEXUS, “Manual de crianza de animales domésticos”, 2005

En la membrana del intestino delgado las enzimas tienden a disminuir poco después del nacimiento, aumentando de forma gradual posteriormente. El desarrollo del tracto digestivo depende, en parte, de la ingestión de pienso y agua poco después del nacimiento. La práctica de retrasar la colocación de los pollitos y/o el acceso al pienso y al agua supone normalmente una mayor mortalidad y un peor rendimiento productivo MACK O North/ Donald D Bell, “Manual de Producción Avícola”, Editorial El Manual Moderno SA de CV 1993-2000

La composición nutricional de la dieta parece ser también de vital importancia, ya que los pollitos pasan de tener como principal fuente energética los lípidos a los hidratos de carbono. La ingesta temprana de carbohidratos es necesaria para el desarrollo del metabolismo de la energía y para que se constituyan rápidamente las reservas de glucógeno en el hígado SANCHEZ Reyes, Cría manejo de pollos, Editorial Ripalme 2005

La acción desarrollada por la pepsina no es una acción digestiva mas bien funciona como preparatoria, las proteínas son transformadas en péptidos y polipéptidos. En cambio la acción de la ptialina y de la lactasa sobre los carbohidratos es negativa.

La verdadera digestión se realiza en la mayor parte del duodeno. El bolo alimenticio, enriquecido en ptialina, lactasa y pepsina, entra en contacto con el duodeno, con los jugos intestinales, pancreático y biliar. Las proteínas en parte desdobladas en el estómago muscular en péptidos, polipéptidos, se hidrolizan en

aminoácidos por la acción de la erepsina, segregada por las glándulas del duodeno y por la tripsina producida por el páncreas. (MERCIA, Método moderno de crianza avícola)

El lugar de la digestión de la fibra bruta son los ciegos, de tal manera que si se eliminarán estos del aparato digestivo, tal digestión sería negativa. (IDA Giavarani, Tratado de avicultura)

## **1.2. INMUNOLOGÍA.**

### **1.2.1 Inmunidad innata vs. de adaptación**

El sistema inmune de las aves comprende dos tipos de inmunidad, a saber: innata y de Adaptación. La inmunidad innata se puede considerar como el conjunto de herramientas más básicas con que cuenta el organismo para combatir la infección, incluyendo las barreras físicas y químicas, las proteínas de la sangre y las células fagocitarias. La piel, el epitelio de los sistemas respiratorios y digestivos, y las secreciones gástricas son ejemplos de las diversas barreras físicas y químicas para evadir a los patógenos. (TIZARD, IAN R. Inmunología Veterinaria, Ed. MacGraw-Hill Interamericana 2000 México.)

#### **1.2.1.1 La inmunidad innata**

Se considera como la primera línea de defensa y carece de especificidad, lo cual le permite proteger contra muchos tipos de patógenos. La inmunidad de adaptación se inicia cuando la inmunidad innata no logra detener a algún patógeno invasor y desarrolla el reconocimiento enfocado a las características moleculares específicas del patógeno, dando como resultado una serie de sucesos que eliminan a dicho patógeno y establecen la protección contra desafíos subsiguientes. Esta protección específica puede ser el resultado ya sea de la inmunidad pasiva o de la inmunidad activa.

[http://www.engormix.com/s\\_avicultura.htm](http://www.engormix.com/s_avicultura.htm)

### 1.2.1.2 La inmunidad pasiva

Se fundamenta en los anticuerpos maternos presentes al nacer, que proporcionan al pollo protección contra los diferentes agentes con que fue vacunada la gallina o a los cuales se expuso en cualquier periodo de su vida.

La inmunidad activa es la que desarrolla el ave mediante la exposición directa a los patógenos, ya sea por infección natural o por vacunación, y se puede subdividir en inmunidad humoral e inmunidad mediada por células.

<http://www.damisela.com/zoo/ave/avicultura/index.htm>

**Figura 1.** Inmunidad Natural



*La inmunidad innata se puede considerar como el conjunto de herramientas más básicas con que cuenta el organismo para combatir las infecciones Rf. Dr. Jaime Ruiz*

Fuente. <http://www.damisela.com/zoo/ave/avicultura/index.htm>

**Figura 2.** Inmunidad de adaptación



*La inmunidad de adaptación se inicia cuando la inmunidad innata no logra detener a algún patógeno invasor*

*Desarrolla el reconocimiento enfocado a las características moleculares específicas del patógeno. Ref. Dr. Ruiz*

Fuente. <http://www.damisela.com/zoo/ave/avicultura/index.htm>

Los programas de vacunación están diseñados para manipular la inmunidad adquirida del pollito de un día. Sin embargo, en el caso de muchas de las enfermedades entéricas de los broilers, los programas de vacunación no han tenido éxito o no son rentables todavía, por lo que la competencia inmune del pollito joven puede depender principalmente de los anticuerpos maternos y de la respuesta inmune innata. La modulación nutritiva de estos componentes del sistema inmunológico puede tener así un interés especial. Además, varias citoquinas y metabolitos están implicados en la respuesta inmune lo que puede ser beneficioso. Por consiguiente, la mejora de la inmunocompetencia del pollito contribuirá a la resistencia a las enfermedades, aunque la sobreestimulación de la respuesta inmune mediante la nutrición debe evitarse.

<http://www.proclave.com/servet/aviar/PolloEngorde.htm>

### **1.2.2 Sistema Inmunitario.**

Son los mecanismos naturales de protección del ave contra enfermedades tempranas. Dado que los microorganismos dañinos deben estar presentes para poner en marcha los sistemas inmunológicos. Se debe su origen a ciertas células especializadas de las cuales los linfocitos y otras células derivadas son las más importantes. En el cuerpo del pollito se desarrollan dos sistemas, cada uno origina dos tipos de linfocitos: (TIZAR, I. R., Inmunología Veterinaria)

**1.2.2.1 Sistema T** (sistema del timo). En los pollos de muy corta edad ciertos linfocitos inmaduros originados en el saco vitelino y la médula ósea pasan a través del timo, estos reciben el nombre de linfocitos T. Maduran en el timo, luego crecen y se acumulan en los órganos linfoides como bazo, amígdalas cecales, glándulas de Harder durante algunas semanas posteriores a la eclosión.

Los linfocitos T no producen anticuerpos pero poseen la capacidad de desarrollar linfocinas, con frecuencia llamadas células defectoras, que pueden destruir células extrañas por contacto sin la presencia de anticuerpos. Esta inmunidad recibe el nombre de inmunidad celular normal o inmunidad mediada por células. (GIAVARANI, Tratado de avicultura)

**1.2.2.2 Sistema B** (sistema bursal). En los pollitos las células T y otros linfocitos pasan a través de la bolsa de Fabricio, una pequeña glándula localizada en la región próxima al conducto bursal.

El sistema B que incluye la bolsa, bazo y amígdalas cecales, se desarrollan células plasmáticas que originan la producción de la mayor parte de los anticuerpos. Este sistema produce más de 700 veces la cantidad de anticuerpos, ya no requieren de la bolsa para madurar. (TIZAN, I. R., Inmunología Veterinaria)

### **1.2.3 Comportamiento del anticuerpo.**

El anticuerpo es independiente para cada enfermedad: El anticuerpo producido como resultado de un microorganismo no protegerá al ave contra otros microorganismos.

Tiempo de duración de la producción de anticuerpos: La producción de anticuerpos varía de acuerdo ha:

- El número de microorganismos en el momento de la invasión
- Viabilidad del microorganismo
- Estado del ave (libre de estrés)
- Tipo de microorganismos (GIAVARANI, Tratado de avicultura)

### **1.3 PROMOTORES DE RENDIMIENTO**

Los aditivos alimentarios son sustancias puras mezclas que se adicionan intencionalmente a los alimentos para realizar una o varias funciones específicas. En el campo de la nutrición está considerado como un factor de crecimiento o promotor del crecimiento, cualquier elemento que al ser incorporado a la dieta en pequeñas cantidades, sin variar considerablemente su composición, logra una aceleración del crecimiento que se refleja en aumento de talla y peso corporal. Para ser efectivas estas sustancias deben tener la condición de mantener su integridad durante el proceso de digestión y lograr ser absorbidas de forma eficaz para ejercer su función en los tejidos blancos.

<http://www.damisela.com/zoo/ave/avicultura/index.htm>

#### **1.3.1 Aditivos Alimentarios que estimulan el crecimiento:**

En el campo de la nutrición está considerado como un factor de crecimiento o promotor del crecimiento, cualquier elemento que al ser incorporado a la dieta en pequeñas cantidades, sin variar considerablemente su composición, logra una aceleración del crecimiento que se refleja en aumento de talla y peso corporal. Para ser efectivas estas sustancias deben tener la condición de mantener su integridad durante el proceso de digestión y lograr ser absorbidas de forma eficaz para ejercer su función en los tejidos blancos.

1. Los que actúan directamente en los mecanismos fisiológicos del proceso
  - Hormonas
  - Aminoácidos, péptidos

## 2. Los que estimulan el crecimiento de forma indirecta

- Antibióticos
- Inmunomoduladores
- Probióticos
- Antioxidantes
- Enzimas digestivas
- Estimuladores del apetito

### **1.3.1.1 Hormonales**

Las hormonas y los factores de crecimiento juegan un papel importante en el control del crecimiento debido a que orquestan este fenómeno a nivel celular, el ciclo celular y la sobrevivencia de la célula.

Entre estas se encuentran la insulina, la gastrina/colecistoquinina, la vasopresina/oxitocina. Otros promotores como la lecitina tienen la función de promover el crecimiento, se usan para la efectiva utilización de lípidos como los triglicéridos y el colesterol, ayudan a la conversión alimenticia, la digestibilidad de las proteínas y carbohidratos.

<http://www.proclave.com/servet/aviar/PolloEngorde.htm>

Muchos de estos promotores funcionan como enzimas u hormonas otras participan como sistema de defensa del organismo (anticuerpos y secreciones corporales), muchos de estos no se almacenan en el organismo del animal lo que es vital el proporcionar las cantidades de proteínas y aminoácidos requeridos diariamente

[http://www.engormix.com/s\\_avicultura.htm](http://www.engormix.com/s_avicultura.htm)

### **1.3.1.2 No Hormonales**

Los productos no hormonales son sustancias que favorecen la absorción en el intestino, condición que mejora la ganancia de peso y la eficiencia alimenticia, mejora la resistencia ante el estrés y el calor. Otra función es la de inhibir la síntesis de proteínas (bactericida), al ejercer su actividad selectiva contra bacterias

nocivas que dañan las vellosidades intestinales y que utilizan parte del alimento como sustrato, estimulando el crecimiento de bacterias benéficas.

<http://es.wikipedia.org/wiki/Avicultura>

El adelgazamiento de la pared intestinal incrementa la difusión del suministro de oxígeno a la mucosa, menor actividad del sistema inmunitario, menor degradación de nutrientes, mejor absorción de ciertos nutrientes a través de la pared intestinal (vitaminas, elementos trazas, monosacáridos, aminoácidos), reduciendo los requerimientos corporales incrementando la eficiencia de la energía, disminuyendo el calor corporal, mejora la digestibilidad y utilización de nutrientes, lo que conlleva a un mejor rango de crecimiento, disminución en la frecuencia y severidad de las diarreas, reducción en pérdidas de crianza. (EDIFAR, Vademécum Veterinario)

## **1.4 ANTÍGENOS BACTERIANOS**

### **1.4.1 Activadores Del Sistema Inmunitario.**

#### **1.4.1.1. Inmunoestimuladores**

Los inmunoestimuladores son sustancias que activan el sistema inmunitario de los animales, de forma que les hacen más resistentes a las infecciones de virus, bacterias, hongos y parásitos.

La capacidad del sistema inmunitario de responder a componentes de la superficie microbiana es fruto del proceso evolutivo en donde los animales han desarrollado mecanismos para detectar estructuras químicas comunes y frecuentes de los microorganismos potencialmente patógenos, y usar estas estructuras como “señales de alarma” para poner en marcha la defensa frente a la infección.

<http://www.sica.gov.ec/cadenas/maiz/docs/revista.htm>

Por tanto, el sistema inmunitario responderá a un inmunoestimulador como si fuera desafiado por un microorganismo patógeno, y de este modo puede proteger al animal frente a una infección posterior. De hecho las vacunas, en donde la utilización de inmunoestimuladores es frecuente, son una manera de inducir resistencia a enfermedades específicas y los inmunoestimuladores elevan de manera simultánea la resistencia general del huésped a un mayor número de agentes infecciosos. <http://www.proclave.com/servet/aviar/PolloEngorde.htm>

#### **1.4.1.1.1 Estructura química. Mecanismo de acción**

Hay que decir que la mayor parte de estas sustancias han sido desarrolladas para su aplicación en medicina humana, y en algunos casos se han usado en acuicultura, dada la especificidad de muchas de ellas en la activación del sistema inmunitario no específico, todo aquél que no incluye a los linfocitos, es decir: fagocitosis, neutrófilos, macrófagos, especialmente en lo que a la actividad de macrófagos se refiere. La experiencia en producción animal no acuícola es escasa. <http://es.wikipedia.org/wiki/Avicultura>

Parece que dentro de los compuestos de naturaleza polisacárida, la estructura  $\beta$  1,3 glucano es un pre-requisito básico para que este tipo de sustancias sean inmunoestimulantes y que las ramificaciones de glucosa unidas a esta estructura básica por enlace  $\beta$  1,3 le confieren más potencia. Existen receptores par  $\beta$  1,3 glucanos en los macrófagos de los animales, quienes reconocen la cadena con esta estructura con más de 3 a 5 unidades de glucosa. Sin embargo, el macrófago no necesariamente es activado por estructuras pequeñas; parece que se requiere la presencia de estructuras más complejas para que el macrófago sea activado. (CALIER, Inmunomoduladores)

#### **1.4.1.1.2 Asociación con antibióticos**

Durante una infección, el equilibrio entre el proceso invasor del patógeno y las reacciones de defensa del hospedador se decanta en favor del patógeno. Los

antibióticos se utilizan para cambiar este equilibrio a favor del hospedador al inhibir o destruir el patógeno. La eficacia de un antibiótico depende de la funcionalidad del sistema inmunitario. Si el sistema está disminuido o dañado, el uso de antibióticos será de importancia marginal y sólo pospone el resultado final. Por el contrario si el sistema inmunitario está activado con antelación o durante la infección, éste puede potenciar la acción del antibiótico. (CALIER, Inmunomoduladores)

### **1.5 MEGASOM**

El Megasom es un antígeno bacteriano de naturaleza biológica, desarrollado por el Laboratorio Sotomayor de la ciudad de Guayaquil.

Muchas de las especies de bacterias, habitantes normales del intestino de mamíferos y aves, empiezan a llegar a su habitat en los primeras horas de vida del sujeto y toman su lugar entre las vellosidades intestinales. Varios investigadores ingleses, entre 1.955 y 1963, ha 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.

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.

Las pruebas realizadas para el control de estos microorganismos, por medio de antibióticos añadidos a los alimentos, han tenido resultados positivos en el incremento del peso de los animales, resultan costosas y deben mantenerse por largo tiempo. En no pocas ocasiones se ha constatado la resistencia de las bacterias frente a los antibióticos, resultando inútil su empleo.

En varios trabajos con Megasom han llegado a perfeccionar su uso. Antes se aplicaba una serie progresiva de inyecciones. Ahora se aplica una sola dosis, altamente concentrada, suspendida en forma de emulsión oleosa, que permite la reabsorción lenta de los gérmenes.

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.

Las repetidas pruebas de campo y de laboratorio nos han demostrado que la hiperinmunización de los animales contra determinados gérmenes microbianos presentes en su intestino, provocan un mayor y rápido desarrollo de los tejidos, a excepción de las grasas. Son especialmente favorecidos los músculos.

La explicación para este mayor desarrollo de los tejidos proteicos de los animales está en que, los anticuerpos específicos producidos por la hiperinmunización, eliminan del intestino los respectivos gérmenes que destruyen los aminoácidos provenientes de los alimentos, antes de que sean absorbidos. Esta proporción de los mencionados aminoácidos, ahora ya aprovechados por el organismo animal, son transformados en proteínas constituyentes de los tejidos. Esta porción constituye la diferencia de peso, frente a los animales no inmunizados, en los cuales, acción expoliatriz de los microorganismos intestinales permanece intacta

por la ausencia de sus anticuerpos específicos. (SOTOMAYOR, Tratado de microbiología veterinaria)

## **1.6 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN**

Las raciones para pollos de engorde son mezclas completas que en proporciones balanceadas incluyen los nutrientes necesarios para obtener óptima producción y rentabilidad.

Un buen alimento es aquel en el que están presentes todos los nutrientes en las proporciones necesarias para que las aves se desarrollen y produzcan carne de excelente calidad. La deficiencia de ciertos nutrientes, puede causar retardo en el desarrollo, disminuir su crecimiento y desarrollo provocando susceptibilidad a las enfermedades. OCEANUM/CENTRUM, “Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera”, tomo 4, editorial Océano.

### **1.6.1 Alimentos**

**1.6.1.1 Alimentos Energéticos.-** Se considera aquellos que al ser metabolizados liberan cierta cantidad de energía, entre ellos tenemos los carbohidratos, grasos o lípidos y proteínas o prótidos. Además tal energía es transformada por el ave en calor corporal, trabajo. Las raciones con bajo contenido de energía pueden producir animales débiles, de crecimiento retardado

Los carbohidratos son la principal fuente de energía para el organismo animal y las aves lo utilizan para el crecimiento de tejidos, realización de actividades físicas y mantenimiento de la temperatura corporal. Para las aves los carbohidratos más importantes: La Glucosa, Sacarosa, Maltosa, Almidón y Glucógeno.

Las grasas pueden producir hasta 2.50 veces más energía que los carbohidratos. Además de un mejor sabor al alimento. (Florencio Acosta; 1988)

**1.6.1.2 Alimentos Vitamínicos.-** Las vitaminas son sustancias que los animales utilizan en pequeñas cantidades pero necesarias para un correcto mantenimiento, crecimiento, producción, reproducción.

Las aves en condiciones normales, necesitan todas las vitaminas y las deficiencias, de estas traen perturbaciones en su fisiología normal.

La falta de vitaminas en las aves trae como consecuencia trastornos de crecimiento, por eso es necesario administrar cantidades necesarias para lograr su correcto desarrollo y producción. (Florencio Acosta, 1988).

#### **1.6.1.3 Alimentos Proteínicos.-**

Son el material de construcción de los músculos y los tejidos del cuerpo, las fuentes de proteínas vegetales son torta de soya, torta de algodón. Compuestos orgánicos complejos de elevado peso molecular que contienen carbono, oxígeno y nitrógeno.

Las proteínas juegan un papel muy importante en diversas actividades biológicas desempeñan funciones estructurales y energéticas (Marck o north; 1986)

Las proteínas de origen animal están mejor balanceadas y estructuradas que las de origen vegetal. Por esto la ración para aves debe tener como mínimo las siguientes cantidades de suplemento proteínico animal.

Pollitos de iniciación	4.0%
Pollitos de crecimiento	2,4%
Gallinas ponedoras	2,0%
Reproductores	4.5%

**1.6.1.4. Necesidades Nutricionales.** Se define como la cantidad de nutrientes que debe estar presentes en la dieta, para que las aves puedan desarrollarse y producir normalmente.

En la dieta para aves de corral se debe incluir las siguientes cantidades de energía metabolizable (EM), proteína bruta (PB), fibra cruda (FC), fósforo (P), calcio (Ca)

y sodio (Na). TRILLAS, Aves de Corral Manual de Educación Agropecuaria”, Editorial Trillas 1999, pág. 61 - 90

**Cuadro 1.** Necesidades Nutricionales

Animales	edad	EM	PB	FC	Ca	P	Na
		kcal/kg	g/kg	g/Kg	g/kg	g/kg	g/kg
Pollitos	0 a 4 semanas	2910	200	35	14	9	3
	5 a 12 semanas	3020	200	35	14	8	3
	13 a 23 semanas	2800	180	35	14	8	3
Pollos de engorde		2950	170	30	14	8	3

SANCHEZ Reyes, Cría manejo de pollos, Editorial Ripalme 2005

## CAPITULO II

En el presente capítulo se detallan la ubicación en donde se realizó el estudio, los materiales utilizados, la metodología, el tipo de diseño experimental que se utilizó y se detalla cada día de trabajo durante el periodo experimental.

### MATERIALES Y METODOS

#### 2.1. MATERIALES

- ✚ 1000 pollos de un día de nacidos, de la línea genética COBB 500.
- ✚ Instalaciones: Se utilizó dos galpones con capacidad para 500 aves cada uno de construcción de bloque con piso de cemento techo de zinc

##### 2.1.1. Materiales y equipos

- ✚ Bebederos
- ✚ Criadoras
- ✚ Cama
- ✚ Jeringuilla dosificadora
- ✚ Báscula
- ✚ Termo
- ✚ Malla metálica
- ✚ Tanques de gas

##### 2.1.2. Insumos

- ✚ Pollos bebe
- ✚ Balanceado comercial
- ✚ Inicial
- ✚ Crecimiento
- ✚ Finalizador
- ✚ Antibióticos
- ✚ Vitaminas

### 2.1.3. Desinfectantes

- ✚ Amonio cuaternario
- ✚ Creso

### 2.1.4. Biológicos

- ✚ Vacunas
- ✚ Antígeno Bacteriano (Megasom)

### 2.1.5. Materiales de oficina

- ✚ Papel bon
- ✚ Disquetes
- ✚ CD'S
- ✚ Tonner
- ✚ Esferos
- ✚ Marcador

## 2.2. METODOS

Para el presente ensayo se utilizó el método hipotético, inductivo, deductivo en donde se analizaron hipótesis nulas y alternativas a través de datos obtenidos en la investigación convirtiéndose en un método experimental.

### 2.2.1. Ubicación

#### 2.2.1.1. Ubicación política

<b>Provincia:</b>	Cotopaxi
<b>Cantón:</b>	Saquisilí
<b>Parroquia:</b>	Guaytacama
<b>Barrio:</b>	Pupaná Norte

### 2.2.1.2. Ubicación geográfica

**Norte:** Propiedad Amable Tutillo  
**Sur:** Propiedad Ing. Danny Egas  
**Este:** Río Pumacunchi  
**Oeste:** Canal de riego Pupaná  
**Altitud:** 2 800  
**Latitud Sur:** 00° 50' 12''  
**Longitud:** Oeste 078°39' 56''

### 2.2.1.3 Características Meteorológicas

**Temperatura:** 12.8 – 20 °C  
**Precipitación:** 600 mm anuales  
[www.climaenlatacungaerpuerto841230.com](http://www.climaenlatacungaerpuerto841230.com)

### 2.2.2. Factores en estudio

#### 2.2.2.1. Semanas

**Cuadro 2.** Factor en estudio: semanas

Nro.	Código	Descripción
1	s1	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la segunda semana (vía subcutánea)
2	s2	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la tercera semana (vía subcutánea)
3	s3	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la cuarta semana (vía subcutánea)

Fuente: directa

### 2.2.2.2 Dosis

**Cuadro 3.** Factor en estudio: dosis

Nro.	Código	Descripción
1	d1	0,1 cc (inyección subcutánea)
2	d2	0,2 cc (inyección subcutánea)
3	d3	0,3 cc (inyección subcutánea)

Fuente: directa

### 2.2.3. Tratamientos

**Cuadro 4.** Tratamientos

Nro.	Código	Descripción
1	s1d1	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la segunda semana; 0,1 cc (vía subcutánea)
2	s1d2	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la segunda semana 0,2 cc (vía subcutánea)
3	s2d3	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la segunda, semana; 0,3 cc (vía subcutánea)
4	s2d1	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la tercera semana; 0,1 cc (vía subcutánea)
5	s2d2	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la tercera semana; 0,2 cc (vía subcutánea)
6	s2d3	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la tercera semana; 0,3 cc (vía subcutánea)
7	s3d1	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la cuarta semana; 0,1 cc (vía subcutánea)
8	s3d2	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la cuarta semana; 0,2 cc (vía subcutánea)
9	s3d3	Aplicación del antígeno bacteriano Megasom la cuarta semana; 0,3 cc (vía subcutánea)
10	T	Sin aplicación de antígeno bacteriano

Fuente: directa

## 2.2.4. Análisis funcional

### 2.2.4.1. Diseño experimental

Se utilizó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA), en un arreglo factorial  $3 \times 3 + 1$  con cuatro repeticiones.

### 2.2.4.2. Análisis estadístico

La interpretación de los resultados se realizó utilizando el análisis de varianza (ADEVA), la prueba de Tukey al 5% para las fuentes de variación que resultaron significativas al 1% y la Diferencia Mínima Significativa (DMS) para la interacción Testigo vs. Factorial.

**Cuadro 5.** Esquema del análisis de varianza

Fuente de variación	Grados de Libertad
Total	39
Repeticiones	3
Tratamientos	9
Factor a: semanas	2
Factor b: dosis	2
a x b	4
Testigo vs factorial	1
Error experimental	27

Fuente: directa

### 2.2.4.3. Análisis económico

Se realizó utilizando la relación beneficio/costo y calculando el porcentaje de rentabilidad de cada uno de los tratamientos.

## 2.2.5. Características de la unidad experimental

Número de aves por tratamiento: 25

Número de tratamientos:	10
Número de repeticiones:	4
Número de aves totales:	1000

El galpón donde se realizó el ensayo se lo dividió en 19 partes en cada parte, en las primeras 18 partes se colocaron 25 animales y en la última se colocó el grupo testigo en un número de 50 y de la misma forma se lo hizo para el segundo galpón.

#### **2.2.6. Manejo específico del experimento**

##### **Fase 1: Del 1 al 10.**

##### **Primera Semana**

**Día 0:** Se preparó el galpón antes de la llegada de los pollitos, se aseguró que todas las instalaciones estén en perfecto estado, se llenó los bebederos con agua adicionada vitaminas, así como se colocó alimento en las bandejas. Se prendió las calentadoras dos horas con anticipación con el fin de crear un microclima adecuado.

**Día 1:** Recepción, se colocó a los pollitos en las divisiones que se trazaron para cada núcleo experimental donde se dispuso un bebedero y una bandeja por cada división.

**Día 2 – 3:** Se verificó temperatura, alimento y agua con vitaminas, se vigiló temperatura de las criadoras, se limpió y desinfectó bandejas y bebederos.

**Día 4:** Se aplicó vacuna contra Newcastle, se lo hizo con el mayor cuidado posible para evitar estrés en las aves, se utilizó la vía nasal para su aplicación.

**Día 7:** Se vacunó contra gumboro utilizando vía oral directamente al pico, además se realizó el primer pesaje semanal colocando los pollitos en una caja sobre una balanza, se obtuvo el promedio de cada núcleo experimental.

## Segunda Semana

**Día 8:** Se adicionó vitaminas al agua de bebida, con el fin de reducir los efectos de estrés provocados del día anterior con la vacunación y el pesaje.

**Día 9:** Se administró agua pura y alimento a completa disposición.

**Día 10:** Se administró alimento inicial numero uno hasta este día, tomando en cuenta las recomendaciones del fabricante.

## Equivalencia Nutricional

**Cuadro 6.** Equivalencia Nutricional Inicial 1

	<b>INICIA 1</b>
<b>Humedad Máxima</b>	13%
<b>Proteína Mínima</b>	21.5%
<b>Grasa Mínima</b>	4%
<b>Fibra Mínima</b>	2,50%

Fuente del fabricante (AVI – PAZ)

## Fase II del 11 al 28

**Día 14:** Se colocó en el agua de bebida el refuerzo de vacuna contra gumboro. Se efectuó el pesaje, se pesó los pollos de cada núcleo experimental, dividiéndolos en dos grupos y colocándolos en una caja sobre la balanza. Se procedió a realizar la primera aplicación del producto en experimentación de la siguiente forma:

**Cuadro 7.** Aplicación del producto en estudio, segunda semana

<b>Semanas</b>	<b>Dosis c.c.</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Repetición 1</b>	<b>Repetición 2</b>	<b>Repetición 3</b>
2	0,1	T <sub>A</sub> 1	TA1R1	TA1R2	TA1R3
	0,2	T <sub>A</sub> 2	TA2R1	TA2R2	TA2R3
	0,3	T <sub>A</sub> 3	TA3R1	TA3R2	TA3R3

Fuente: directa

### **Tercera Semana**

**Día 15 – 20:** Se administró agua de bebida con vitaminas, se niveló los bebederos a la altura de la espalda de los pollos, se lavó y desinfectó todos los días los bebederos, se anotó en el registro las mortalidades. Se empezó a controlar comederos para evitar casos de ascitis, alzando la tarde y bajando en la mañana siguiente. Se realizó manejo de limpieza dentro, fuera del galpón y de la bodega.

**Día 21:** Se procedió a la segunda aplicación del producto en estudio y pesaje, en esta semana el pesaje se lo hará en forma individual. La aplicación se la hizo de la siguiente manera:

**Cuadro 8.** Aplicación del producto en estudio, tercera semana

<b>Semanas</b>	<b>Dosis c.c.</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Repetición 1</b>	<b>Repetición 2</b>	<b>Repetición 3</b>
3	0,1	TB1	TB1R1	TB1R2	TB1R3
	0,2	TB2	TB2R1	TB2R2	TB2R3
	0,3	TB3	TB3R1	TB3R2	TB3R3

Fuente: directa

### **Cuarta Semana**

**Día 22:** En este día se aplicó una vacuna mixta, Newcastle más bronquitis en el agua, se controló la temperatura. Conforme van aumentando de tamaño las aves se niveló comederos y bebederos.

**Día 23- 24:** Se administró agua más vitaminas.

**Día 25 – 27:** Se colocó en los bebederos agua pura.

**Día 28:** Se administró alimento inicial número dos hasta este día siguiendo las recomendaciones del fabricante.

### Equivalencia Nutricional

**Cuadro 9.** Equivalencia Nutricional Inicial 2

	<b>INICIA 2</b>
<b>Humedad Máxima</b>	13%
<b>Proteína Mínima</b>	19%
<b>Grasa Mínima</b>	5%
<b>Fibra Mínima</b>	2,50%

Fuente del fabricante (AVI – PAZ)

### Fase III del 29 a 42 días

**Día 29:** Se realizó la tercera aplicación del producto en estudio y pesaje, se procedió como en las anteriores aplicaciones:

**Cuadro 10.** Aplicación del producto en estudio, cuarta semana

<b>Semanas</b>	<b>Dosis c.c.</b>	<b>Tratamiento</b>	<b>Repetición 1</b>	<b>Repetición 2</b>	<b>Repetición 3</b>
4	0,1	TB1	TB1R1	TB1R2	TB1R3
	0,2	TB2	TB2R1	TB2R2	TB2R3
	0,3	TB3	TB3R1	TB3R2	TB3R3

Fuente: directa

### Quinta Semana

**Día 30 – 34:** Se administró agua más vitaminas, se verificó temperatura, se suministró alimento balanceado a libre voluntad.

### Sexta Semana

**Día 35 – 41:** Se administró agua pura, se controló cortinas.

**Día 42:** Se administró alimento de crecimiento hasta este día a libre voluntad.

### **Equivalencia Nutricional**

**Cuadro 11.** Equivalencia Nutricional Crecimiento

	<b>CRECIMIENTO</b>
<b>Humedad Máxima</b>	18,5%
<b>Proteína Mínima</b>	5%
<b>Grasa Mínima</b>	5%
<b>Fibra Mínima</b>	13,00%

Fuente del fabricante (AVI – PAZ)

### **Séptima Semana**

#### **Fase IV del 42**

**Día 42 - 48:** Se dispone de agua pura y el consumo de alimento fue hasta su salida de engorde.

### **Equivalencia Nutricional**

**Cuadro 12.** Equivalencia Nutricional Engorde

	<b>ENGORDE</b>
<b>Humedad Máxima</b>	17,5%
<b>Proteína Mínima</b>	5%
<b>Grasa Mínima</b>	5%
<b>Fibra Mínima</b>	13,00%

Fuente del fabricante (AVI – PAZ)

**Día 49:** Se realizó el pesaje para la venta.

#### **2.2.7. Variables evaluadas**

##### **2.2.7.1. Peso de los pollos**

Se pesó a los pollos a la 1ra, 2da, 3ra, 4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana utilizando una balanza, la unidad de medida fue en gramos.

### 2.2.7.2. Conversión alimenticia (CA)

Se realizó calculando mediante la relación entre el consumo de alimento y el peso, a la 1ra, 2da, 3ra, 4ta, 5ta, 6ta y 7ma semana.

$$CA = \frac{\text{Consumo de alimento (gr)}}{\text{Peso ganado (gr)}}$$

### 2.2.7.3. Mortalidad

Se calculó la mortalidad que se obtuvo desde el inicio hasta el final (7 semanas) para la cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{\text{Número de aves muertas}}{25} \times 100$$

## CAPÍTULO III

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El capítulo tres recoge los resultados obtenidos, además en este se realiza el análisis estadístico utilizando la prueba Tukey al 5%, de todos los tratamientos; la eficiencia del producto en estudio tanto en ganancia de peso como en conversión alimenticia.

#### 3.1. PESO AL INICIO

**Cuadro 13.** Análisis de varianza para la variable peso al inicio

Fv	gl	sc	cm	Fc	
Total	39	80,38			
Tratamientos	9	21,63	2,40	1,10	ns
Repeticiones	3	8,88	2,96	1,36	ns
Semanas (a)	2	11,56	5,78	2,66	ns
Dosis (b)	2	5,06	2,53	1,16	ns
a x b	4	1,61	0,40	0,19	ns
Testigo vs factorial	1	3,40	3,40	1,56	ns
Error experimental	27	58,75	2,18		
Coeficiente de variación			3,52	%	
Promedio			41,88	Gr	

Fuente: directa

En el cuadro 13 se detalla los valores calculados para el análisis de varianza en la variable peso al inicio. Las fuentes de variación no presentan significación estadística. Se tiene un promedio de 41,88 gr y un coeficiente de variación de 3,52%.

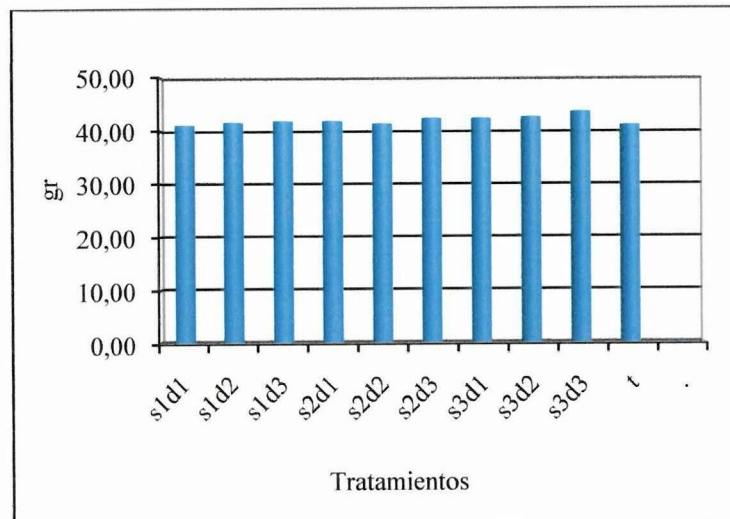
De los resultados obtenidos en el ADEVA se puede apreciar que los pollos BB tuvieron un peso similar al inicio lo que garantiza la uniformidad para empezar la investigación.

**Cuadro 14.** Datos tomados de peso al inicio

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		gr
1	s1d1	42,00	42,00	40,00	40,00	164,00	41,00
2	s1d2	43,00	42,00	40,00	41,00	166,00	41,50
3	s1d3	43,00	42,00	41,00	41,00	167,00	41,75
4	s2d1	43,00	42,00	41,00	41,00	167,00	41,75
5	s2d2	37,00	43,00	44,00	41,00	165,00	41,25
6	s2d3	43,00	43,00	41,00	42,00	169,00	42,25
7	s3d1	41,00	43,00	43,00	42,00	169,00	42,25
8	s3d2	43,00	43,00	41,00	43,00	170,00	42,50
9	s3d3	44,00	44,00	42,00	44,00	174,00	43,50
10	t	40,00	42,00	40,00	42,00	164,00	41,00

Fuente: directa

**Figura 3.** Promedios peso al inicio



Fuente: directa

### 3.2. PESO A LA PRIMERA SEMANA

**Cuadro 15.** Análisis de varianza para la variable peso a la primera semana

fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	2712,84			
Tratamientos	9	802,66	89,18	1,26	ns
Repeticiones	3	176,86	58,95	0,83	ns
Semanas (a)	2	440,24	220,12	3,11	ns
Dosis (b)	2	8,64	4,32	0,06	ns
a x b	4	345,00	86,25	1,22	ns
Testigo vs factorial	1	8,77	8,77	0,12	ns
Error experimental	27	1910,18	70,75		
Coeficiente de variación			4,18	%	
Promedio			201,03	gr	

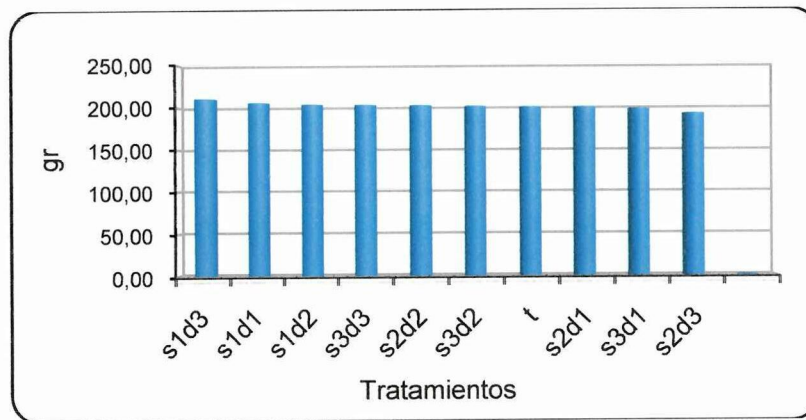
Realizado el análisis de varianza para la variable peso a la primera semana (cuadro 15) no se establece significación estadística. El coeficiente de variación fue del 4,18% con un promedio general de 201,03 gr.

**Cuadro 16.** Datos tomados de peso a la primera semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	216,00	206,00	195,50	202,50	820,00	205,00
2	s1d2	201,00	203,00	198,00	209,50	811,50	202,88
3	s1d3	197,00	215,80	218,80	208,00	839,60	209,90
4	s2d1	200,40	201,50	199,00	196,00	796,90	199,23
5	s2d2	198,00	202,40	199,80	206,00	806,20	201,55
6	s2d3	185,00	194,00	209,00	180,00	768,00	192,00
7	s3d1	194,80	191,80	198,50	204,10	789,20	197,30
8	s3d2	192,80	190,00	209,30	210,00	802,10	200,53
9	s3d3	197,60	196,60	208,00	207,00	809,20	202,30
10	t	205,00	190,00	193,50	210,00	798,50	199,63

Fuente: directa

**Figura 4.** Promedios para tratamientos en la variable peso a la primera semana



### 3.3. PESO A LA SEGUNDA SEMANA

**Cuadro 17.** Análisis de varianza para la variable peso a la segunda semana

fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	20579,94			
Tratamientos	9	7056,60	784,07	1,57	ns
Repeticiones	3	650,32	216,77	0,43	ns
Semanas (a)	2	3299,80	1649,90	3,29	ns
Dosis (b)	2	422,99	211,50	0,42	ns
a x b	4	1895,40	473,85	0,95	ns
Testigo vs factorial	1	1438,40	1438,40	2,87	ns
Error experimental	27	13523,33	500,86		
Coeficiente de variación			4,99	%	
Promedio			448,69	gr	

Fuente: directa

Al realizar el análisis de varianza para la variable peso a la segunda semana (cuadro 17) no se tiene significación estadística. El coeficiente de variación fue del 4,99% con un promedio general de 448,69 gr.

**Cuadro 18.** Datos tomados de peso a la segunda semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	414,00	424,00	430,00	437,50	1705,50	426,38
2	s1d2	444,00	451,00	431,00	438,50	1764,50	441,13
3	s1d3	452,80	454,00	441,00	428,00	1775,80	443,95
4	s2d1	460,00	456,00	449,00	461,00	1826,00	456,50
5	s2d2	462,00	400,00	449,00	470,00	1781,00	445,25
6	s2d3	448,00	480,00	480,00	476,00	1884,00	471,00
7	s3d1	451,00	482,00	461,00	440,00	1834,00	458,50
8	s3d2	482,00	427,00	464,00	477,00	1850,00	462,50
9	s3d3	492,00	440,00	435,00	437,00	1804,00	451,00
10	T	403,00	440,00	403,00	476,80	1722,80	430,70

Fuente: directa

### 3.4. PESO A LA TERCERA SEMANA

**Cuadro 19.** Análisis de varianza para la variable peso a la tercera semana

fv	gl	sc	cm	fc
Total	39	72390,90		
Tratamientos	9	59953,40	6661,49	14,46 **
Repeticiones	3	3097,45	1032,48	2,24 ns
Semanas (a)	2	33081,17	16540,58	35,91 **
Dosis (b)	2	4698,17	2349,08	5,10 *
a x b	4	1743,67	435,92	0,95 ns
Testigo vs factorial	1	20430,40	20430,40	44,35 **
Error experimental	27	12437,50	460,65	
Coeficiente de variación			2,69	%
Promedio			797,55	gr

Fuente: directa

Realizado el análisis de varianza para la variable peso a la tercera semana (cuadro 19) se tiene significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación fue del 2,69% con un promedio general de 797,55 gr.

**Cuadro 20.** Datos tomados de peso a la tercera semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	809,00	826,00	819,00	843,00	3297,00	824,25
2	s1d2	860,00	828,00	832,00	851,00	3371,00	842,75
3	s1d3	868,00	889,00	839,00	876,00	3472,00	868,00
4	s2d1	788,00	805,00	798,50	788,00	3179,50	794,88
5	s2d2	792,00	780,00	811,00	819,50	3202,50	800,63
6	s2d3	803,00	812,00	757,00	830,00	3202,00	800,50
7	s3d1	720,00	748,00	765,00	774,50	3007,50	751,88
8	s3d2	778,00	760,00	786,00	783,50	3107,50	776,88
9	s3d3	779,00	782,00	796,00	787,00	3144,00	786,00
10	T	710,00	698,00	737,00	774,00	2919,00	729,75

Fuente: directa

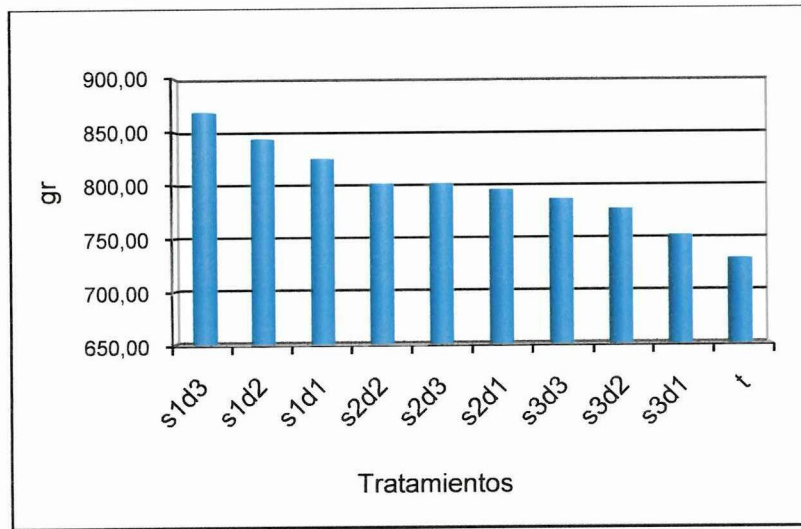
**Cuadro 21.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la tercera semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
3	s1d3	868,00	a
2	s1d2	842,75	ab
1	s1d1	824,25	abc
5	s2d2	800,63	bcd
6	s2d3	800,50	bcd
4	s2d1	794,88	bcd
9	s3d3	786,00	cd
8	s3d2	776,88	cde
7	s3d1	751,88	de
10	t	729,75	e

Fuente: directa

Realizado la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la tercera semana (cuadro 21) se tiene cinco rangos de significación, en el primero con mayor peso se tiene al tratamiento s1d3 (semana 2, 0,3 cc) con 868 gr, también compartiendo este rango se encuentran los tratamientos s1d2 (semana 2, 0,2 cc) y s1d1 (semana 2, 0,1 cc) con 842,75 y 824,25 gr respectivamente. El testigo con 729,75 gr se ubicó en último lugar de la prueba obteniendo el menor peso.

**Figura 5.** Promedios para tratamientos en la variable peso a la tercera semana



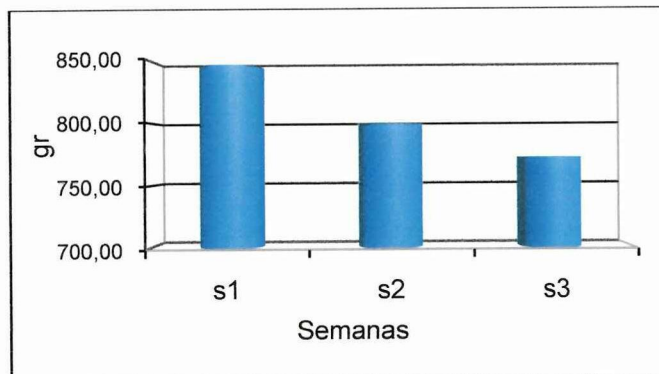
Fuente: directa

**Cuadro 22.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la tercera semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	s1	845,00	a
3	s2	798,67	b
2	s3	771,58	b

Fuente: directa

**Figura 6.** Promedios para semanas en la variable peso a la tercera semana



Fuente: directa

En el cuadro 22 se tiene los valores calculados de la prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la tercera semana, existe dos rangos significativos en el primero con 845 gr se encuentra los tratamientos correspondientes a s3; en el segundo rango está s2 con 798,67 y s1 con 771,58 gr.

### 3.5. PESO A LA CUARTA SEMANA

**Cuadro 23.** Análisis de varianza para la variable peso a la cuarta semana

fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	128091,10			
Tratamientos	9	97585,85	10842,87	9,60	**
Repeticiones	3	9823,14	3274,38	2,90	ns
Semanas (a)	2	45806,77	22903,39	20,27	**
Dosis (b)	2	7039,55	3519,78	3,12	ns
a x b	4	718,52	179,63	0,16	ns
Testigo vs factorial	1	44021,01	44021,01	38,96	**
Error experimental	27	30505,25	1129,82		
Coeficiente de variación			2,59	%	
Promedio			1297,27	gr	

Fuente: directa

**Cuadro 24.** Datos tomados de peso a la cuarta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO Gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1344,20	1296,00	1346,00	1346,00	5332,20	1333,05
2	s1d2	1363,00	1311,90	1358,00	1358,00	5390,90	1347,73
3	s1d3	1416,00	1339,00	1376,00	1376,00	5507,00	1376,75
4	s2d1	1324,00	1266,00	1297,00	1297,00	5184,00	1296,00
5	s2d2	1326,00	1268,00	1325,00	1304,00	5223,00	1305,75
6	s2d3	1338,00	1273,00	1345,00	1325,00	5281,00	1320,25
7	s3d1	1250,00	1232,00	1248,90	1248,90	4979,80	1244,95
8	s3d2	1306,00	1237,00	1270,00	1270,00	5083,00	1270,75
9	s3d3	1310,00	1263,00	1273,00	1273,00	5119,00	1279,75
10	T	1100,00	1217,00	1237,00	1237,00	4791,00	1197,75

Fuente: directa

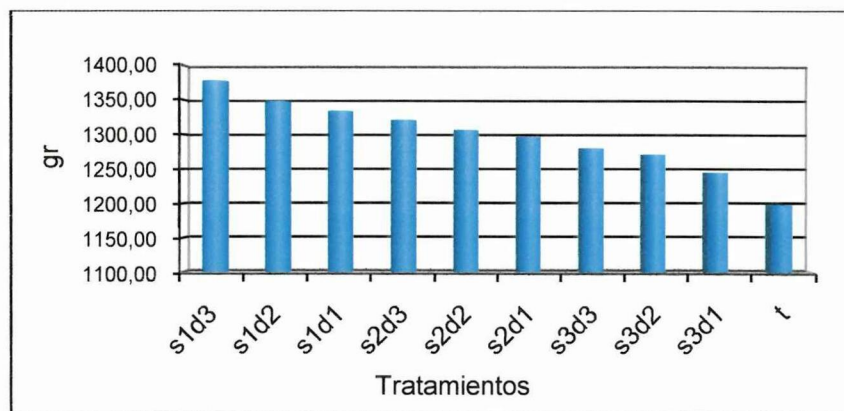
Calculado el análisis de varianza para la variable peso a la cuarta semana (cuadro 24) se tiene significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación fue del 2,59% con un promedio general de 1297,27 gr. De los resultados obtenidos en el ADEVA se puede apreciar que el antígeno aplicado a cada uno de los tratamientos si tuvo efecto en cuanto al peso ya que la diferencia significativa establecido en el análisis de varianza indica que el comportamiento fue diferente.

**Cuadro 25.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la cuarta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
3	s1d3	1376,75	a
2	s1d2	1347,73	ab
1	s1d1	1333,05	ab
6	s2d3	1320,25	abc
5	s2d2	1305,75	abc
4	s2d1	1296,00	abc
9	s3d3	1279,75	bcd
8	s3d2	1270,75	bcd
7	s3d1	1244,95	cd
10	t	1197,75	d

Fuente: directa

**Figura 7.** Promedios para tratamientos en la variable peso a la cuarta semana



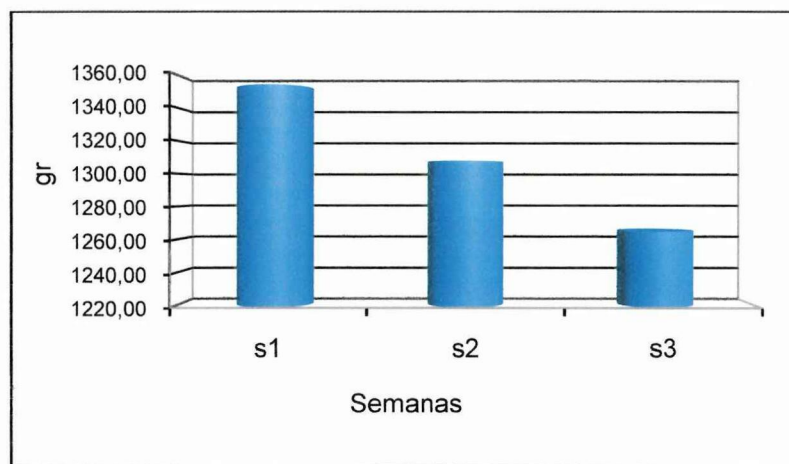
Fuente: directa

**Cuadro 26.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la cuarta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	S1	1352,51	a
3	s2	1307,33	ab
2	S3	1265,15	b

Fuente: directa

**Figura 8.** Promedios para semanas en la variable peso a la cuarta semana



Fuente: directa

En el cuadro 26 se tiene los valores calculados de la prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la cuarta semana, existe dos rangos significativos en el primero con 1352,51 gr se encuentra s3 y s2 con 1307,33 gr y en el segundo rango s1 con 1265,15 gr.

### 3.6. PESO A LA QUINTA SEMANA

Realizado el análisis de varianza para la variable peso a la cuarta semana (cuadro 27) se tiene significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación fue del 2,97% con un promedio general de 2071,82 gr. De los resultados obtenidos en el ADEVA se puede apreciar que el antígeno aplicado a cada uno de los tratamientos si tuvo efecto en cuanto al peso ya que la diferencia significativa establecido en el análisis de varianza indica que el comportamiento fue diferente.

**Cuadro 27.** Análisis de varianza para la variable peso a la quinta semana

Fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	579883,95			
Tratamientos	9	477965,04	53107,23	14,07	**
Repeticiones	3	29642,60	9880,87	2,62	ns
Semanas (a)	2	225656,26	112828,13	29,89	**
Dosis (b)	2	40110,25	20055,12	5,31	*
a x b	4	4218,87	1054,72	0,28	ns
Testigo vs factorial	1	207979,66	207979,66	55,10	**
Error experimental	27	101918,91	3774,77		
Coeficiente de variación			2,97	%	
Promedio			2071,82	gr	

Fuente: directa

**Cuadro 28.** Datos tomados de peso a la quinta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1880,00	1980,00	1968,00	1968,00	7796,00	1949,00
2	s1d2	1890,00	2000,00	2063,00	2052,00	8005,00	2001,25
3	s1d3	1980,90	2016,00	2069,00	2071,00	8136,90	2034,23
4	s2d1	2010,00	2064,00	2077,00	2077,00	8228,00	2057,00
5	s2d2	2150,00	2097,00	2102,00	2102,00	8451,00	2112,75
6	s2d3	2156,00	2112,00	2148,00	2160,00	8576,00	2144,00
7	s3d1	2160,00	2119,00	2185,00	2192,00	8656,00	2164,00
8	s3d2	2160,00	2010,00	2250,00	2236,00	8656,00	2164,00
9	s3d3	2205,00	2245,00	2255,00	2241,00	8946,00	2236,50
10	T	1760,00	1931,00	1931,00	1800,00	7422,00	1855,50

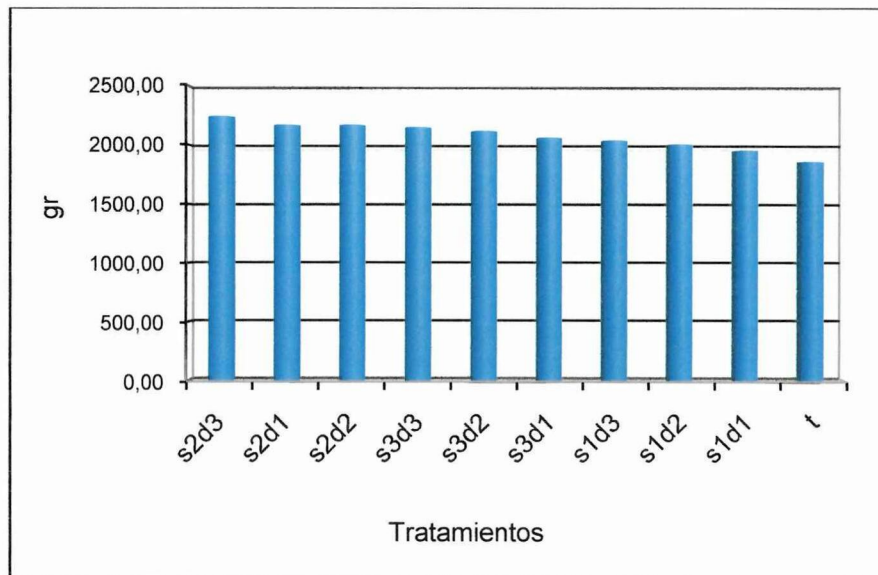
Fuente: directa

**Cuadro 29.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la quinta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
6	s2d3	2236,50	e
4	s2d1	2164,00	de
5	s2d2	2164,00	cde
9	s3d3	2144,00	bcd
8	s3d2	2112,75	bcd
7	s3d1	2057,00	abc
3	s1d3	2034,23	abc
2	s1d2	2001,25	ab
1	s1d1	1949,00	ab
10	t	1855,50	a

Fuente: directa

**Figura 9.** Promedios para tratamientos en la variable peso a la quinta semana



Fuente: directa

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la quinta semana (cuadro 29) se tiene cinco rangos de significación, en el primero

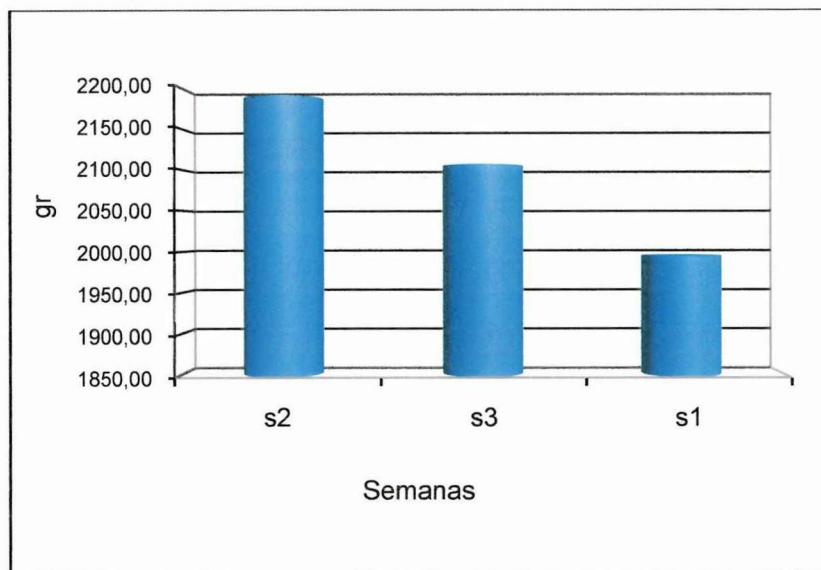
con mayor peso se tiene al tratamiento s3d3 (semana 4, 0,3 cc) con 2236,50 gr. En el último rango se encuentra el testigo con 1855,50 gr con menor peso.

**Cuadro 30.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la quinta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	s2	2188,17	a
3	s3	2104,58	a
2	s1	1994,83	b

Fuente: directa

**Figura 10.** Promedios para semanas en la variable peso a la quinta semana



Fuente: directa

En el cuadro 30 se tiene los valores calculados de la prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la quinta semana, existe dos rangos significativos en el primero con 2188,17 gr se encuentra los tratamientos correspondientes a s3 y s2 con 2104,58. En el último rango s1 con 1994,83 gr.

### 3.7. PESO A LA SEXTA SEMANA

**Cuadro 31.** Análisis de varianza para la variable peso a la sexta semana

Fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	282831,48			
Tratamientos	9	220615,17	24512,80	10,64	**
Repeticiones	3	21261,04	7087,01	3,08	ns
Semanas (a)	2	132822,13	66411,06	28,82	**
Dosis (b)	2	23311,70	11655,85	5,06	*
a x b	4	15184,56	3796,14	1,65	ns
Testigo vs factorial	1	49296,78	49296,78	21,39	**
Error experimental	27	62216,31	2304,31		
Coeficiente de variación			1,68	%	
Promedio			2861,84	gr	

Fuente: directa

**Cuadro 32.** Datos tomados de peso a la sexta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	2760,00	2749,00	2811,00	2910,00	11230,00	2807,50
2	s1d2	2768,60	2798,60	2847,00	2828,00	11242,20	2810,55
3	s1d3	2775,70	2801,70	2844,00	2857,00	11278,40	2819,60
4	s2d1	2796,70	2814,00	2837,00	2874,00	11321,70	2830,43
5	s2d2	2818,70	2816,60	2904,00	2862,00	11401,30	2850,33
6	s2d3	2849,90	2852,00	2865,00	2930,00	11496,90	2874,23
7	s3d1	2857,90	2902,80	2970,00	2870,00	11600,70	2900,18
8	s3d2	3013,00	2943,00	2905,00	2902,00	11763,00	2940,75
9	s3d3	2999,00	2991,40	3028,00	3095,00	12113,40	3028,35
10	t	2745,60	2741,50	2734,00	2805,00	11026,10	2756,53

Fuente: directa

En el cuadro 32 se encuentra los resultados del análisis de varianza para la variable peso a la sexta semana. El ADEVA establece significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación fue del 1,68% con un promedio general de 2861,84 gr. De los resultados obtenidos se puede apreciar que el antígeno bacteriano aplicado a cada

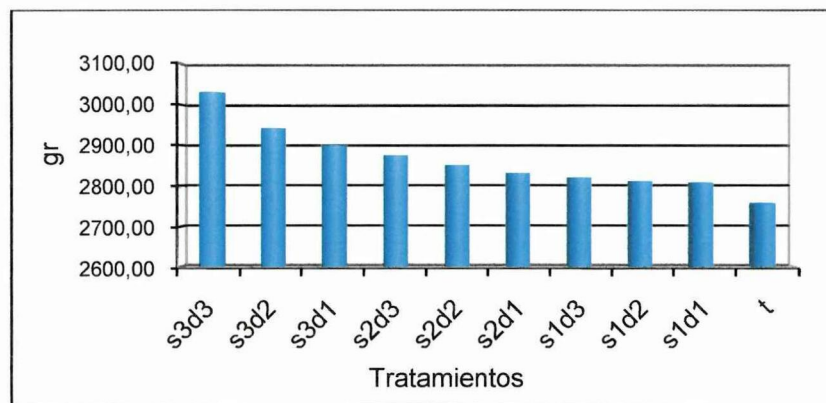
uno de los tratamientos si tuvo efecto en cuanto al peso ya que la diferencia significativa establecido en el análisis de varianza indica que el comportamiento fue diferente.

**Cuadro 33.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la sexta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
9	s3d3	3028,35	a
8	s3d2	2940,75	ab
7	s3d1	2900,18	bc
6	s2d3	2874,23	bc
5	s2d2	2850,33	bcd
4	s2d1	2830,43	bcd
3	s1d3	2819,60	cd
2	s1d2	2810,55	cd
1	s1d1	2807,50	cd
10	t	2756,53	d

Fuente: directa

**Figura 11.** Promedios para tratamientos en la variable peso a la sexta semana



Fuente: directa

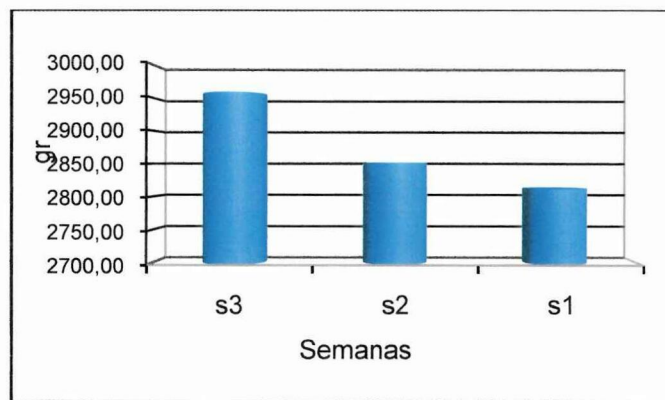
Al realizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la sexta semana (cuadro 33) se tiene cuatro rangos de significación, en el primero con mayor peso se tiene al tratamiento s3d3 (semana 4, 0,3 cc) con 3028,35 gr y s3d2 (semana 4 a 0,2 cc) con 2940,75. En el último rango se encuentra el testigo con 2756,53 gr con menor peso.

**Cuadro 34.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la sexta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	s3	2956,43	a
3	s2	2851,66	b
2	s1	2812,55	b

Fuente: directa

**Figura 12.** Promedios para semanas en la variable peso a la sexta semana



En el cuadro 34 se tiene los valores calculados de la prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la sexta semana, existe dos rangos significativos en el primero con 295643 gr se encuentra s3 y en el segundo rango s2 con 2851,66 y s1 con 2812,55 gr. Los resultados evidencian que la aplicación del antígeno por tres semanas actuó mejor obteniendo mayor peso.

### 3.8. PESO A LA SEPTIMA SEMANA

En el cuadro 35 se detalla los valores obtenidos del análisis de varianza para la variable peso a la séptima semana. El ADEVA establece significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación fue del 1,32% con un promedio general de 3544,14 gr. De los resultados obtenidos se puede apreciar que el antígeno bacteriano aplicado a cada uno de los tratamientos si tuvo efecto en cuanto al peso ya que la diferencia

significativa establecido en el análisis de varianza indica que el comportamiento fue diferente.

**Cuadro 35.** Análisis de varianza para la variable peso a la séptima semana

fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	441129,67			
Tratamientos	9	382122,59	42458,07	19,43	**
Repeticiones	3	14293,92	4764,64	2,18	ns
Semanas (a)	2	141379,78	70689,89	32,35	**
Dosis (b)	2	19555,15	9777,58	4,47	*
a x b	4	392,81	98,20	0,04	ns
Testigo vs factorial	1	220794,83	220794,83	101,03	**
Error experimental	27	59007,09	2185,45		
Coeficiente de variación			1,32	%	
Promedio			3544,14	gr	

Fuente: directa

**Cuadro 36.** Datos tomados de peso a la séptima semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	3470,80	3431,00	3506,00	3435,00	13842,80	3460,70
2	s1d2	3486,20	3464,00	3506,50	3499,00	13955,70	3488,93
3	s1d3	3492,70	3507,00	3517,00	3538,00	14054,70	3513,68
4	s2d1	3514,00	3548,00	3524,50	3596,00	14182,50	3545,63
5	s2d2	3569,80	3586,00	3554,00	3612,00	14321,80	3580,45
6	s2d3	3618,30	3593,50	3569,00	3658,00	14438,80	3609,70
7	s3d1	3626,80	3599,00	3570,90	3669,00	14465,70	3616,43
8	s3d2	3665,80	3606,50	3587,00	3677,00	14536,30	3634,08
9	s3d3	3671,20	3672,00	3606,00	3733,00	14682,20	3670,55
10	T	3200,00	3415,00	3332,00	3338,00	13285,00	3321,25

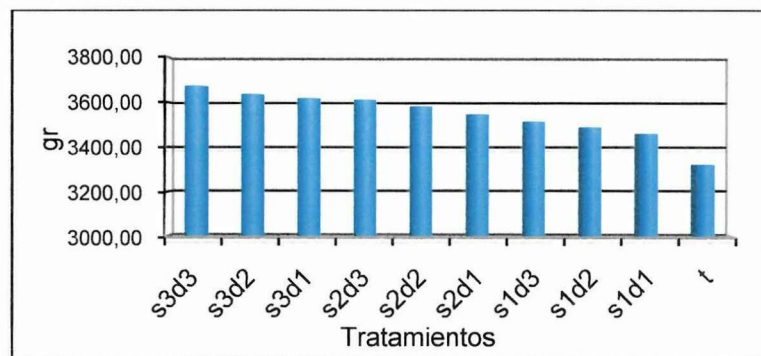
Fuente: directa

**Cuadro 37.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la séptima semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
9	s3d3	3670,55	a
8	s3d2	3634,08	ab
7	s3d1	3616,43	abc
6	s2d3	3609,70	abc
5	s2d2	3580,45	abcd
4	s2d1	3545,63	bcde
3	s1d3	3513,68	cde
2	s1d2	3488,93	de
1	s1d1	3460,70	e
10	t	3321,25	f

Fuente: directa

**Figura 13.** Promedios para tratamientos en la variable peso a la séptima semana



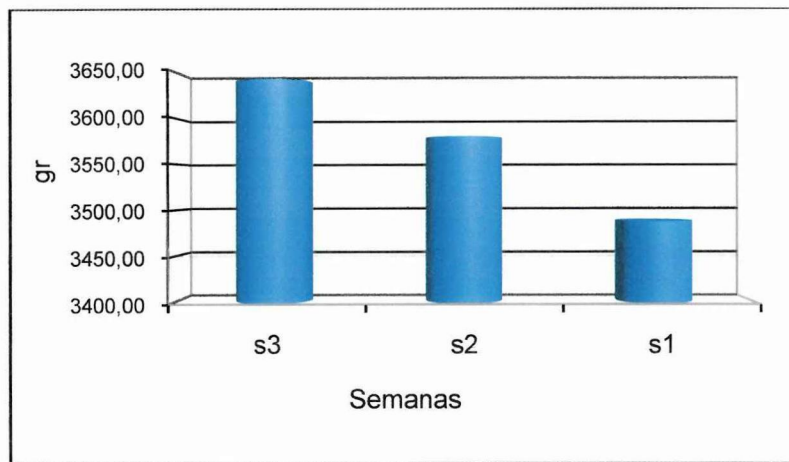
Al realizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable peso a la séptima semana (cuadro 37) se tiene seis rangos de significación, en el primero con mayor peso se tiene al tratamiento s3d3 (semana 4, 0,3 cc) con 3670,55 gr; s3d2 (semana 4 a 0,2 cc) con 3634,08; s3d1 con 3616,43 y s2d3 con 3609,70 gr. En el último rango se encuentra el testigo con 3321,25 gr con menor peso.

**Cuadro 38.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la séptima semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	s3	3640,35	a
3	s2	3578,59	a
2	s1	3487,77	b

Fuente: directa

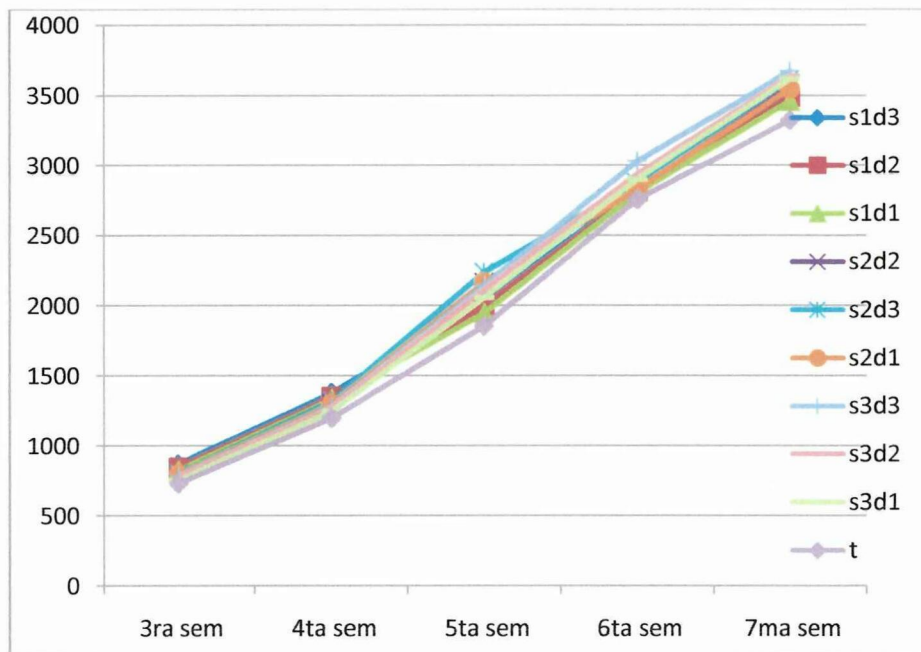
**Figura 14.** Promedios para semanas en la variable peso a la séptima semana



Fuente: directa

En el cuadro 38 se tiene los valores calculados de la prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable peso a la séptima semana, existe dos rangos significativos en el primero con 3640,35 gr se encuentra s3 compartiendo el rangos está s2 con 3578,59gr, en el segundo rango se ubica s1 con 3487,77gr.

**Figura 15.** Resumen de todas las figuras desde la tercera semana hasta la séptima semana, dándonos como mayor ganancia de peso la línea celeste del tratamiento s3d3.



Fuente: directa

### 3.9. CONVERSION ALIMENTICIA A LA PRIMERA SEMANA

**Cuadro 39.** Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la primera semana

Fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	0,13912			
Tratamientos	9	0,08163	0,00907	4,26005	**
Repeticiones	3	0,00603	0,00201	0,94338	ns
Semanas (a)	2	0,01092	0,00546	2,56524	ns
Dosis (b)	2	0,00138	0,00069	0,32312	ns
a x b	4	0,00035	0,00009	0,04132	ns
Testigo vs factorial	1	0,06898	0,06898	32,39846	**
Error experimental	27	0,05749	0,00213		
Coeficiente de variación			4,71	%	
Promedio			0,98	.	

Fuente: directa

En el cuadro 39 se detalla los valores calculados para el análisis de varianza para la conversión alimenticia a la primera semana en la cual se tiene significación estadística al 1% para tratamientos y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación se ubicó en 4,75% y promedio general de 0,98.

**Cuadro 40.** Datos tomados de conversión alimenticia a la primera semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	0,99	1,06	0,97	0,95	3,97	0,99
2	s1d2	1,01	0,98	1,01	0,95	3,94	0,99
3	s1d3	0,99	1,06	0,96	0,92	3,93	0,98
4	s2d1	0,96	1,00	1,03	0,91	3,89	0,97
5	s2d2	0,94	0,95	0,98	1,00	3,87	0,97
6	s2d3	1,01	0,94	0,98	0,92	3,85	0,96
7	s3d1	0,93	0,91	0,99	1,00	3,82	0,96
8	s3d2	0,91	0,95	0,97	0,96	3,78	0,95
9	s3d3	0,91	0,95	0,92	0,95	3,72	0,93
10	T	1,11	1,19	1,02	1,10	4,42	1,10

Fuente: directa

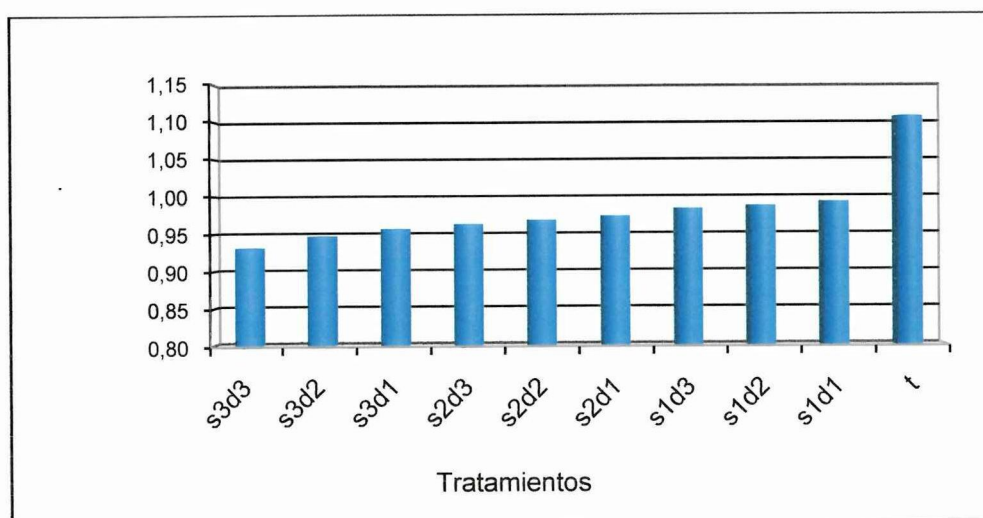
**Cuadro 41.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia la primera semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
9	s3d3	0,93	a
8	s3d2	0,95	a
7	s3d1	0,96	b
6	s2d3	0,96	b
5	s2d2	0,97	b
4	s2d1	0,97	b
3	s1d3	0,98	b
2	s1d2	0,99	bc
1	s1d1	0,99	bc
10	t	1,10	c

Fuente: directa

Realizado la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la primera semana (cuadro 41) se tiene tres rangos de significación, en el primero con menor conversión se tiene a dos tratamientos que son: s3d3 (semana 4, 0,3 cc) con 0,93 y s3d2 (semana 4, 0,2 cc) con 0,95. El testigo con 1,10 se ubicó en último lugar de la prueba obteniendo mayor conversión alimenticia.

**Figura 16.** Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la primera semana



Fuente: directa

### 3.10. CONVERSION ALIMENTICIA A LA SEGUNDA SEMANA

**Cuadro 42.** Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la segunda semana

Fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	0,29			
Tratamientos	9	0,20	0,02	6,56	**
Repeticiones	3	0,02	0,01	1,48	ns
Semanas (a)	2	0,05	0,03	7,49	**
Dosis (b)	2	0,02	0,01	2,32	ns
a x b	4	0,01	0,00	0,70	ns
Testigo vs factorial	1	0,13	0,13	36,58	**
Error experimental	27	0,09	0,00343		
Coeficiente de variación			4,11	%	
Promedio			1,42	.	

Fuente: directa

Realizado el análisis de varianza para la conversión alimenticia a la segunda semana (cuadro 42), se establece significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación se ubicó en 4,11% y promedio general de 1,42.

**Cuadro 43.** Datos tomados de conversión alimenticia a la segunda semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,46	1,48	1,44	1,44	5,82	1,45
2	s1d2	1,44	1,42	1,46	1,44	5,76	1,44
3	s1d3	1,43	1,46	1,43	1,35	5,68	1,42
4	s2d1	1,42	1,44	1,45	1,41	5,72	1,43
5	s2d2	1,42	1,41	1,43	1,44	5,70	1,42
6	s2d3	1,44	1,40	1,42	1,41	5,67	1,42
7	s3d1	1,38	1,39	1,45	1,36	5,58	1,39
8	s3d2	1,41	1,21	1,44	1,42	5,48	1,37
9	s3d3	1,35	1,27	1,28	1,27	5,17	1,29
10	t	1,63	1,67	1,64	1,42	6,37	1,59

Fuente: directa

**Cuadro 44.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la segunda semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
9	s3d3	1,29	a
8	s3d2	1,37	ab
7	s3d1	1,39	ab
6	s2d3	1,42	ab
3	s1d3	1,42	ab
5	s2d2	1,42	ab
4	s2d1	1,43	ab
2	s1d2	1,44	ab
1	s1d1	1,45	bc
10	t	1,59	c

Fuente: directa

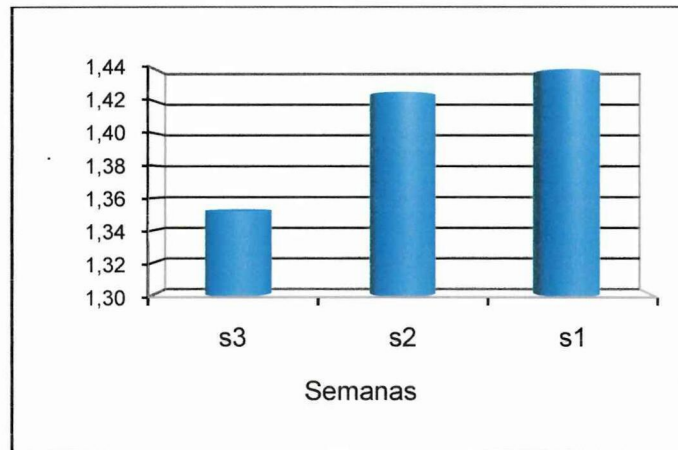
Realizado la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la primera semana (cuadro 44) se tiene tres rangos de significación, en el primero con menor conversión se tiene al tratamiento s3d3 (semana 4, 0,3 cc) con 1,29. El testigo con 1,59 se ubicó en último lugar de la prueba obteniendo mayor conversión alimenticia.

**Cuadro 45.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la segunda semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	s3	1,35	a
3	s2	1,42	a
2	s1	1,44	b

Fuente: directa

**Figura 17.** Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la segunda semana



Fuente: directa

En el cuadro 45 se observa los valores calculados de la prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la segunda semana, existe dos rangos significativos en el primero con 1,35 se encuentra s3 y s2 con 1,42, en el segundo rango se ubica s1 con 1,44.

### 3.11. CONVERSION ALIMENTICIA A LA TERCERA SEMANA

**Cuadro 46.** Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la tercera semana

fv	gl	sc	cm	fc
Total	39	0,25503		
Tratamientos	9	0,20323	0,02258	11,77053 **
Repeticiones	3	0,00483	0,00161	0,83888 ns
Semanas (a)	2	0,13461	0,06730	35,08227 **
Dosis (b)	2	0,00518	0,00259	1,35087 ns
a x b	4	0,00394	0,00099	0,51374 ns
Testigo vs factorial	1	0,05950	0,05950	31,01357 **
Error experimental	27	0,05180	0,00192	
Coeficiente de variación			3,14	%
Promedio			1,39	.

Fuente: directa

Realizado el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la tercera semana (cuadro 46) se tiene significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación fue del 3,14% con un promedio general de 1,39.

**Cuadro 47.** Datos tomados de conversión alimenticia a la tercera semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,32	1,31	1,30	1,30	3,94	1,31
2	s1d2	1,29	1,33	1,31	1,30	3,94	1,31
3	s1d3	1,27	1,26	1,31	1,23	3,84	1,28
4	s2d1	1,40	1,40	1,40	1,42	4,19	1,40
5	s2d2	1,40	1,44	1,36	1,39	4,21	1,40
6	s2d3	1,37	1,39	1,51	1,36	4,27	1,42
7	s3d1	1,53	1,50	1,40	1,43	4,43	1,48
8	s3d2	1,44	1,40	1,45	1,46	4,29	1,43
9	s3d3	1,47	1,42	1,38	1,39	4,27	1,42
10	t	1,53	1,59	1,44	1,48	4,56	1,52

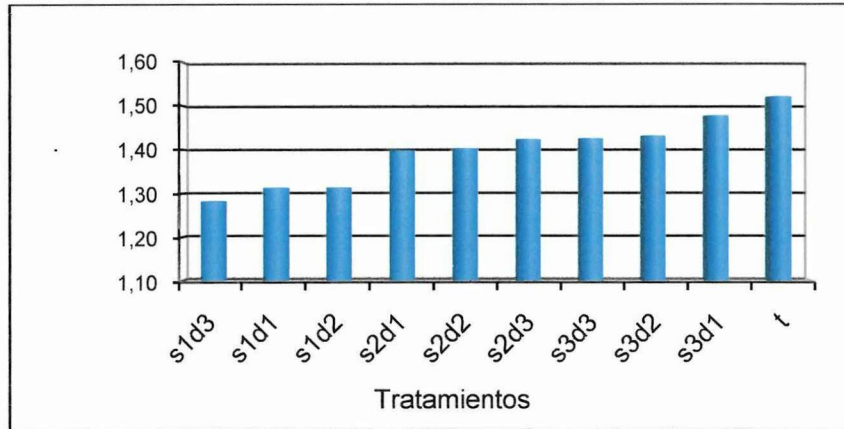
Fuente: directa

**Cuadro 48.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la tercera semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
3	s1d3	1,28	a
1	s1d1	1,31	ab
2	s1d2	1,31	abc
4	s2d1	1,40	abcd
5	s2d2	1,40	abcd
6	s2d3	1,42	bcd
9	s3d3	1,42	bcd
8	s3d2	1,43	cd
7	s3d1	1,48	de
10	t	1,52	e

Fuente: directa

**Figura 18.** Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la tercera semana



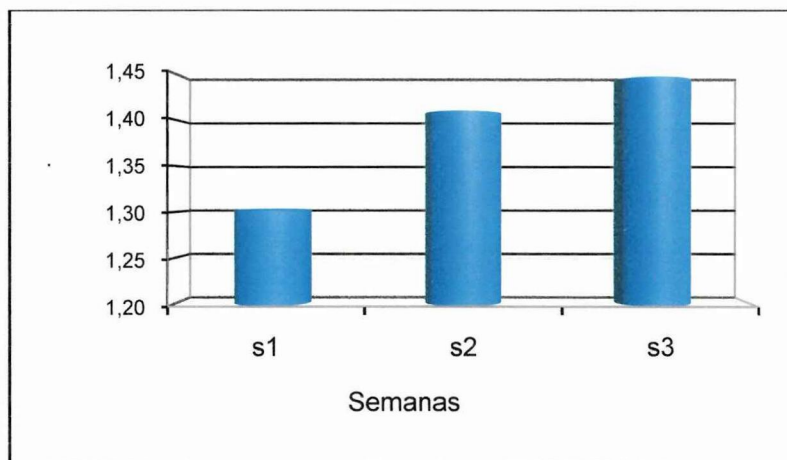
Fuente: directa

**Cuadro 49.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la tercera semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	s1	1,30	a
3	s2	1,41	a
2	s3	1,44	b

Fuente: directa

**Figura 19.** Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la tercera semana



Fuente: directa

### 3.12. CONVERSION ALIMENTICIA A LA CUARTA SEMANA

**Cuadro 50.** Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la cuarta semana

fv	gl	sc	cm	fc
Total	39	0,17175		
Tratamientos	9	0,12171	0,01352	7,29712 **
Repeticiones	3	0,01088	0,00363	1,95732 ns
Semanas (a)	2	0,06963	0,03482	18,78646 **
Dosis (b)	2	0,00492	0,00246	1,32625 ns
a x b	4	0,00011	0,00003	0,01450 ns
Testigo vs factorial	1	0,04705	0,04705	25,39067 **
Error experimental	27	0,05004	0,00185	
Coeficiente de variación			3,15	%
Promedio			1,37	.

Fuente: directa

Realizado el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la cuarta semana (cuadro 50) se tiene significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación fue del 3,15% con un promedio general de 1,37.

**Cuadro 51.** Datos tomados de conversión alimenticia a la cuarta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,29	1,35	1,29	1,31	3,93	1,31
2	s1d2	1,30	1,33	1,30	1,27	3,93	1,31
3	s1d3	1,26	1,33	1,28	1,26	3,86	1,29
4	s2d1	1,33	1,41	1,38	1,38	4,13	1,38
5	s2d2	1,33	1,42	1,34	1,39	4,09	1,36
6	s2d3	1,33	1,40	1,33	1,36	4,06	1,35
7	s3d1	1,42	1,44	1,37	1,43	4,24	1,41
8	s3d2	1,38	1,40	1,42	1,43	4,20	1,40
9	s3d3	1,37	1,40	1,39	1,39	4,15	1,38
10	t	1,60	1,45	1,38	1,46	4,43	1,48

Fuente: directa

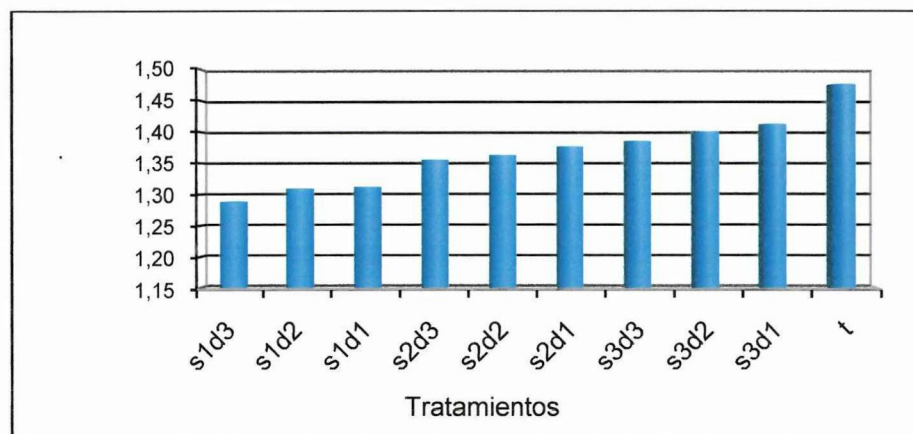
**Cuadro 52.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la cuarta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
3	s1d3	1,29	a
2	s1d2	1,31	a
1	s1d1	1,31	ab
6	s2d3	1,35	ab
5	s2d2	1,36	ab
4	s2d1	1,38	abc
9	s3d3	1,38	abc
8	s3d2	1,40	abc
7	s3d1	1,41	bc
10	t	1,48	c

Fuente: directa

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la cuarta semana (cuadro 52) se tiene tres rangos de significación, en el primero con menor conversión se tiene dos tratamientos, el s1d3 (semana 2, 0,3 cc) con 1,29 y s1d2 (semana 2, 0,2 cc) con 1,31 en este rango se encuentran seis tratamientos que tienen similar comportamiento como son s1d1, s2d3, s2d2, s2d1, s3d3 y s3d2. El testigo con 1,48 se ubicó en último lugar de la prueba obteniendo mayor conversión alimenticia.

**Figura 20.** Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la cuarta semana



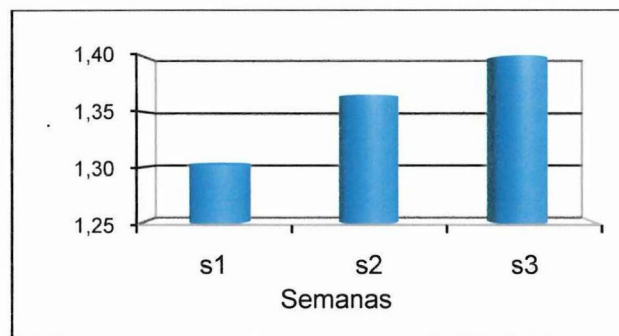
Fuente: directa

**Cuadro 53.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la cuarta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	s1	1,30	a
3	s2	1,36	ab
2	s3	1,40	b

Fuente: directa

**Figura 21.** Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la cuarta semana



Fuente: directa

En el cuadro 53 se observa los valores calculados de la prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la cuarta semana, existe dos rangos significativos en el primero se encuentra s1 con 1,30, comparte el rango s2 con 1,36y en el segundo rango se ubica s3 con 1,40.

### 3.13. CONVERSION ALIMENTICIA A LA QUINTA SEMANA

**Cuadro 54.** Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la quinta semana

fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	0,25739			
Tratamientos	9	0,18739	0,02082	8,03161	**
Repeticiones	3	0,01024	0,00341	1,31603	ns
Semanas (a)	2	0,07560	0,03780	14,58012	**
Dosis (b)	2	0,01488	0,00744	2,86938	*
a x b	4	0,00302	0,00075	0,29093	ns
Testigo vs factorial	1	0,09390	0,09390	36,22181	**
Error experimental	27	0,07000	0,00259		
Coeficiente de variación			3,74	%	
Promedio			1,36	.	

Fuente: directa

Realizado el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la quinta semana (cuadro 54) se tiene significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación fue del 3,74% con un promedio general de 1,36.

**Cuadro 55.** Datos tomados de conversión alimenticia a la quinta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,48	1,42	1,41	1,45	4,31	1,44
2	s1d2	1,51	1,39	1,34	1,35	4,24	1,41
3	s1d3	1,42	1,39	1,36	1,34	4,18	1,39
4	s2d1	1,29	1,33	1,30	1,29	3,92	1,31
5	s2d2	1,27	1,43	1,26	1,28	3,97	1,32
6	s2d3	1,27	1,24	1,28	1,28	3,79	1,26
7	s3d1	1,41	1,36	1,34	1,37	4,11	1,37
8	s3d2	1,30	1,32	1,36	1,36	3,99	1,33
9	s3d3	1,32	1,33	1,30	1,32	3,95	1,32
10	t	1,58	1,45	1,43	1,57	4,46	1,49

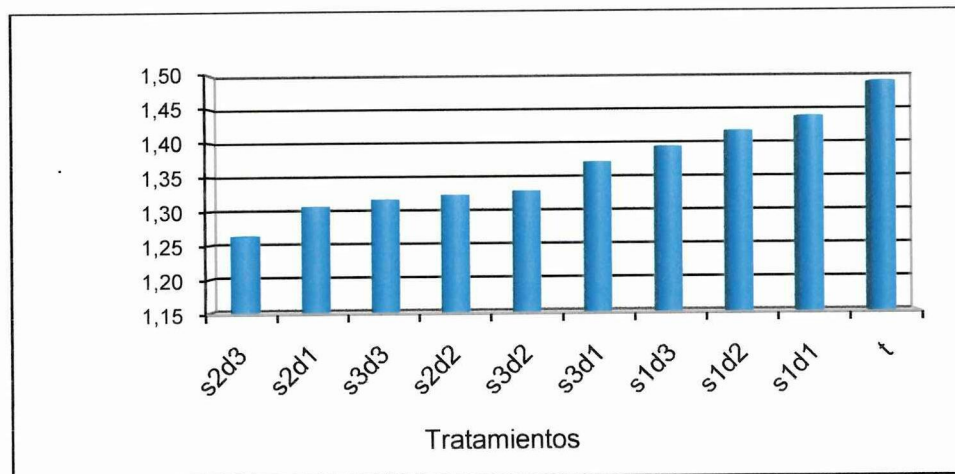
Fuente: directa

**Cuadro 56.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la quinta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
6	s2d3	1,26	a
4	s2d1	1,31	ab
9	s3d3	1,32	ab
5	s2d2	1,32	ab
8	s3d2	1,33	ab
7	s3d1	1,37	abc
3	s1d3	1,39	bcd
2	s1d2	1,41	bcd
1	s1d1	1,44	cd
10	t	1,49	d

Fuente: directa

**Figura 22.** Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la quinta semana



Fuente: directa

Al realizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la quinta semana (cuadro 56 se tiene cuatro rangos de significación, en el primero con menor conversión se tiene al tratamiento s2d3 (semana 3, 0,3 cc) con 1,26 en este rango se encuentran cinco tratamientos que tienen similar comportamiento como son y s2d1, s3d3, s2d2, s3d2 y s3d1. El testigo con 1,49 se ubicó en último lugar de la prueba obteniendo mayor conversión alimenticia.

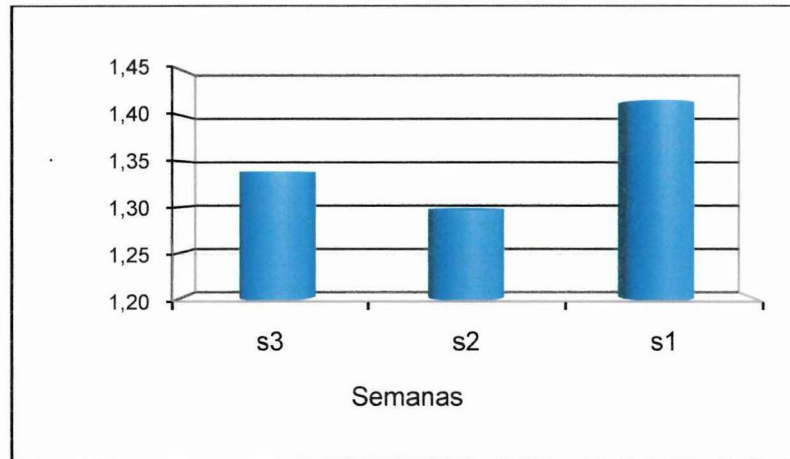
**Cuadro 57.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la quinta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	s3	1,34	a
3	s2	1,30	ab
2	s1	1,41	b

Fuente: directa

En el cuadro 57 se observa los valores calculados de la prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la quinta semana, existe dos rangos significativos en el primero se encuentra s3 con 1,34, comparte el rango s2 con 1,30 y en el segundo rango se ubica s1 con 1,41.

**Figura 23.** Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la quinta semana



Fuente: directa

### 3.14. CONVERSION ALIMENTICIA A LA SEXTA SEMANA

Realizado el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la sexta semana (cuadro 58) se tiene significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación fue del 2,26% con un promedio general de 1,29.

**Cuadro 58.** Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la sexta semana

Fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	0,06412			
Tratamientos	9	0,04127	0,00459	5,41798	**
Repeticiones	3	0,00078	0,00026	0,30722	ns
Semanas (a)	2	0,02542	0,01271	15,01720	**
Dosis (b)	2	0,00576	0,00288	3,40212	*
a x b	4	0,00178	0,00045	0,52689	ns
Testigo vs factorial	1	0,00831	0,00831	9,81564	**
Error experimental	27	0,02285	0,00085		
Coeficiente de variación			2,26	%	
Promedio			1,29	.	

Fuente: directa

**Cuadro 59.** Datos tomados de conversión alimenticia a la sexta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,34	1,35	1,31	1,29	4,00	1,33
2	s1d2	1,36	1,30	1,28	1,29	3,94	1,31
3	s1d3	1,33	1,31	1,31	1,28	3,95	1,32
4	s2d1	1,30	1,31	1,32	1,28	3,92	1,31
5	s2d2	1,26	1,34	1,29	1,30	3,89	1,30
6	s2d3	1,28	1,25	1,31	1,27	3,84	1,28
7	s3d1	1,30	1,25	1,24	1,30	3,79	1,26
8	s3d2	1,19	1,25	1,28	1,28	3,73	1,24
9	s3d3	1,23	1,23	1,21	1,21	3,67	1,22
10	t	1,34	1,33	1,35	1,31	4,02	1,34

Fuente: directa

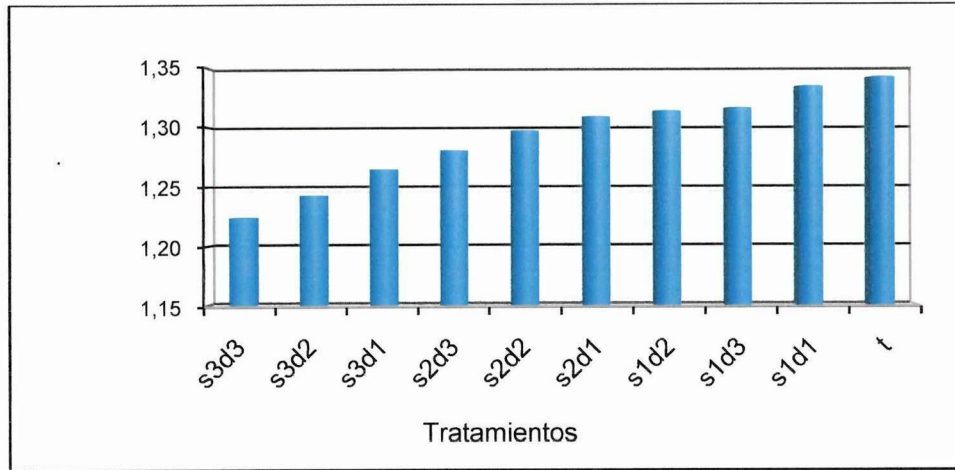
Al realizar la prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la sexta semana (cuadro 59) se tiene cuatro rangos de significación, en el primero con menor conversión se tiene al tratamiento s3d3 (semana 4, 0,3 cc) con 1,22 en este rango se encuentran tres tratamientos que tienen similar comportamiento como son y s3d2, s3d1 y s2d3. El testigo con 1,34 se ubicó en último lugar de la prueba obteniendo mayor conversión alimenticia.

**Cuadro 60.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la sexta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
9	s3d3	1,22	a
8	s3d2	1,24	ab
7	s3d1	1,26	abc
6	s2d3	1,28	abcd
5	s2d2	1,30	bcd
4	s2d1	1,31	bcd
2	s1d2	1,31	bcd
3	s1d3	1,32	cd
1	s1d1	1,33	cd
10	t	1,34	d

Fuente: directa

**Figura 24.** Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la sexta semana



Fuente: directa

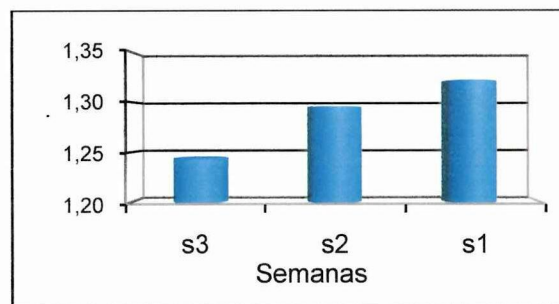
**Cuadro 61.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la sexta semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	s3	1,24	a
3	s2	1,29	ab
2	s1	1,32	b

Fuente: directa

En el cuadro 61 se observa los valores calculados de la prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la sexta semana, existe dos rangos significativos en el primero se encuentra s3 con 1,24, comparte el rango s2 con 1,29 y en el segundo rango se ubica s1 con 1,32.

**Figura 25.** Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la sexta semana



Fuente: directa

### 3.15. CONVERSION ALIMENTICIA A LA SEPTIMA SEMANA

**Cuadro 62.** Análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la séptima semana

Fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	0,07974			
Tratamientos	9	0,05522	0,00614	6,75595	**
Repeticiones	3	0,00214	0,00071	0,78530	ns
Semanas (a)	2	0,02024	0,01012	11,14382	**
Dosis (b)	2	0,00390	0,00195	2,14733	ns
a x b	4	0,00060	0,00015	0,16644	ns
Testigo vs factorial	1	0,03047	0,03047	33,55550	**
Error experimental	27	0,02452	0,00091		
Coeficiente de variación			2,26	%	
Promedio			1,34	.	

Fuente: directa

Realizado el análisis de varianza para la variable conversión alimenticia a la séptima semana (cuadro 62) se tiene significación estadística al 1% para tratamientos, semanas y la interacción testigo vs factorial. El coeficiente de variación fue del 2,26% con un promedio general de 1,34.

**Cuadro 63.** Datos tomados de conversión alimenticia a la séptima semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,37	1,39	1,34	1,41	4,10	1,37
2	s1d2	1,39	1,35	1,32	1,34	4,07	1,36
3	s1d3	1,36	1,34	1,36	1,33	4,05	1,35
4	s2d1	1,32	1,33	1,36	1,31	4,01	1,34
5	s2d2	1,27	1,35	1,35	1,32	3,98	1,33
6	s2d3	1,29	1,27	1,36	1,31	3,92	1,31
7	s3d1	1,31	1,30	1,33	1,30	3,94	1,31
8	s3d2	1,25	1,31	1,34	1,30	3,90	1,30
9	s3d3	1,29	1,28	1,30	1,29	3,88	1,29
10	t	1,47	1,37	1,42	1,41	4,27	1,42

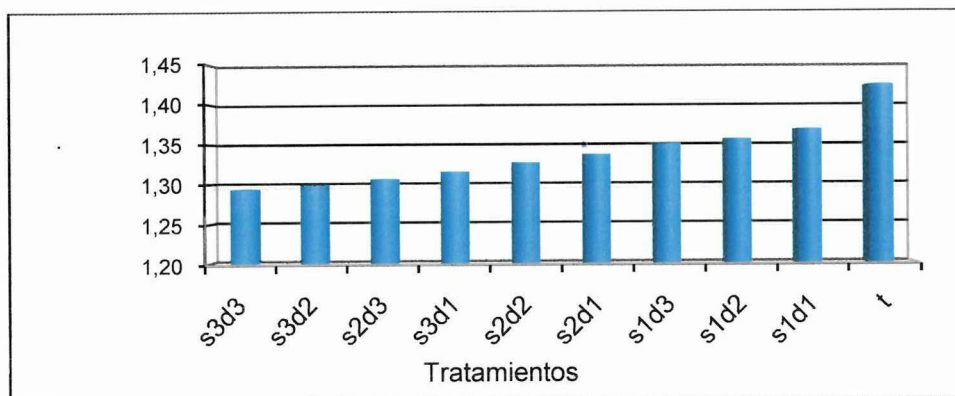
Fuente: directa

**Cuadro 64.** Prueba de Tukey al 5% para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la séptima semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
9	s3d3	1,29	a
8	s3d2	1,30	ab
6	s2d3	1,31	ab
7	s3d1	1,31	ab
5	s2d2	1,33	ab
4	s2d1	1,34	ab
3	s1d3	1,35	abc
2	s1d2	1,36	abc
1	s1d1	1,37	bc
10	t	1,42	c

Fuente: directa

**Figura 26.** Promedios para tratamientos en la variable conversión alimenticia a la séptima semana



Fuente: directa

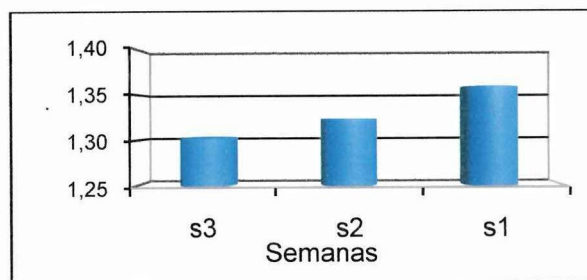
**Cuadro 65.** Prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la séptima semana

No.	CODIGO	PROMEDIO	RANGO
1	s3	1,30	a
3	s2	1,32	ab
2	s1	1,36	b

Fuente: directa

En el cuadro 65 se observa los valores calculados de la prueba de Tukey al 5% para semanas en la variable conversión alimenticia a la séptima semana, existe dos rangos significativos en el primero se encuentra s3 con 1,30, comparte el rango s2 con 1,332 y en el segundo rango se ubica s1 con 1,36.

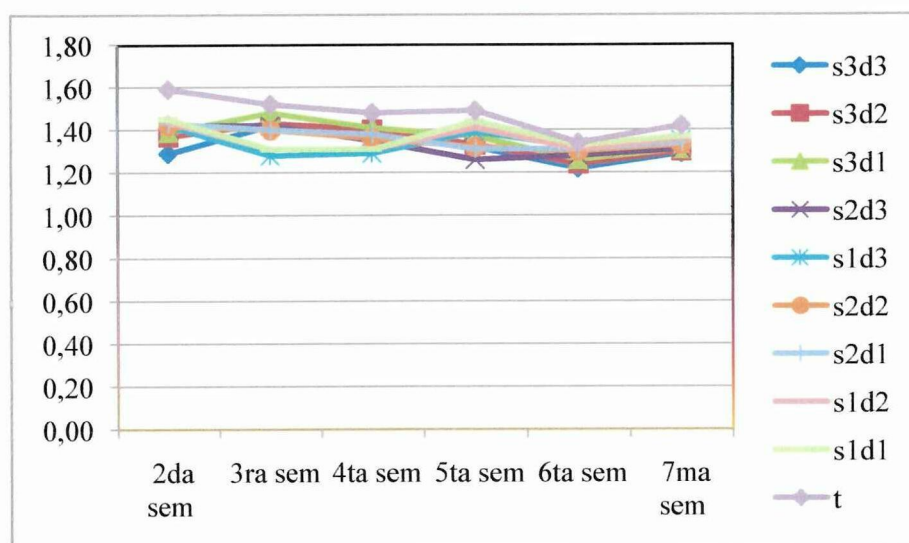
**Figura 27.** Promedios para semanas en la variable conversión alimenticia a la séptima semana



Fuente: directa

La conversión en todas las semanas el comportamiento fue similar, a medida que pasa el tiempo la conversión también aumenta por lo que es un valor que representa la relación entre la cantidad de alimento consumido por el animal y los kg de carne ganados por las aves en un determinado periodo de tiempo.

**Figura28.** Resumen de todas las figuras desde la segunda semana para conversión alimenticia dándonos como resultado la línea azul del tratamiento s3d3 con el mas bajo índice de conversión lo que le hace mas rentable.



Fuente: directa

**Cuadro 66.** Análisis de varianza para la variable mortalidad

Fv	gl	sc	cm	fc	
Total	39	568,00			
Tratamientos	9	120,00	13,33	0,80	ns
Repeticiones	3	84,80	28,27	1,70	ns
Semanas (a)	2	3,56	1,78	0,11	ns
Dosis (b)	2	6,22	3,11	0,19	ns
a x b	4	105,78	26,44	1,59	ns
Testigo vs factorial	1	4,44	4,44	0,27	ns
Error experimental	27	448,00	16,59		
Coeficiente de variación			135,78	%	
Promedio			3,00	%	

Fuente: directa

Realizado el análisis de varianza para la variable mortalidad (cuadro 66) no se tiene significación estadística, por lo que el antígeno bacteriano Megasom no afectó en la mortalidad. Se obtuvo un promedio del 3% lo que constituye un promedio bajo de lo normal que se considera de un 5%.

#### 4. ANÁLISIS ECONOMICO

**Cuadro 67.** Costos fijos por tratamiento y por ave

CONCEPTO	CANTIDAD	UNIDAD	v/u	v/t	vida útil meses	periodo uso 2 meses	Costo inv.
<b>Equipo</b>							
Comederos	19		3	57	48	2	2,38
Bebedores de galón	19		2,5	47,5	24	2	3,96
Calentadoras	4		15	60	36	2	3,33
Cama (viruta)	20	fundas	0,5	10	1	1	10,00
Jeringuillas descartables 3 cc	50		0,2	10	1	1	10,00
Agujas descartables No 21	100		0,1	10	1	1	10,00
Malla metálica	200	metros	1,5	300	48	2	12,50
Báscula	1		20	20	60	2	0,67
Termo	1		25	25	36	2	1,39
Tanques de gas 15 Kg	6		50	300	120	2	5,00
Gas	20		2	40	1	1	40,00
Manguera	20	metros	0,8	16	24	2	1,33
<b>Insumos</b>							
Pollos bebe	10	cajas	65	650	1	1	650,00
Balanceado inicial 1	0,28	kg	0,535	151,481	1	1	151,48
Balanceado inicial 2	0,92392857	kg	0,52375	483,908	1	1	483,91
Balanceado crecimiento	1,38	kg	0,51875	715,041	1	1	715,04
Balanceado finalizador	1,19117857	kg	0,51375	611,968	1	1	611,97
Vitaminas	1	500 gr	10	10	1	1	10,00
antibióticos	1	500 gr	8	8	1	1	8,00
<b>Desinfectantes</b>							
Creso	1	galón	15	15	1	1	15,00
Amonio cuaternario	1	litro	5	5	1	1	5,00
<b>Biológicos</b>							
Vacuna Nk-Bi	6	cajas	2,5	15	1	1	15,00
Vacuna Nk	6	cajas	2,5	15	1	1	15,00
<b>Materiales de oficina</b>							
Copias	400		0,02	8	1	1	8,00
Diskettes	5		0,5	2,5	1	1	2,50
CD's	5		1	5	1	1	5,00
Cartucho	2		30	60	1	1	60,00
Internet	20	Horas	1	20	1	1	20,00
Papel Bon	2	resma	5	10	1	1	10,00
Marcador	2		0,35	0,7	1	1	0,70
Esfero	2		0,8	1,6	1	1	1,60
utilización computadora	50	Horas	0,5	25	1	1	25,00
Anillados	5		3	15	1	1	15,00
<b>Varios</b>							
Muestreos	3		25	75	1	1	75,00
Pasajes	360		0,18	64,8	1	1	64,80
Alquiler del galpón	3	mes	200	600	1	1	600,00
Trabajador	3	salario	300	900	1	1	900,00
Asesoría Técnica	3	honorario	70	210	1	1	210,00
<b>Total</b>				<b>5573,5</b>			<b>4778,55</b>
Costo por tratamiento (para 25 pollos)							<b>119,46</b>
Costo por pollo							<b>4,78</b>

Fuente: directa

Los costos fijos se establecieron con todos los insumos, materiales y talento humano utilizado en todos los tratamientos y repeticiones, se tomó en cuenta la vida útil y el tiempo que tomó el ensayo (2 meses). Luego el total se dividió para 1000 pollos por lo que se calcula el costo fijo por ave.

**Cuadro 68.** Costos variables por ave

semanas	Nro. aplicaciones	d1	d2	d3
		0,025	0,05	0,075
1 semana	1	0,025	0,05	0,075
2 semanas	2	0,05	0,1	0,15
3 semanas	3	0,075	0,15	0,225

Fuente: directa

El costo variable es el valor correspondiente al producto aplicado a los tratamientos como fue el antígeno bacteriano Megasom que tiene diferente dosis y diferente número de aplicaciones; el costo por lo tanto varía de un tratamiento a otro.

**Cuadro 69.** Costos totales por ave

Tratamientos		costo fijo	costo variable	costo total
Nro.	Código			
1	s1d1	4,78	0,025	4,80
2	s1d2	4,78	0,05	4,83
3	s1d3	4,78	0,075	4,85
4	s2d1	4,78	0,050	4,83
5	s2d2	4,78	0,10	4,88
6	s2d3	4,78	0,150	4,93
7	s3d1	4,78	0,075	4,85
8	s3d2	4,78	0,15	4,93
9	s3d3	4,78	0,225	5,00
10	t	4,78	0	4,78

Fuente: directa

Los costos totales se calcularon simplemente sumando los costos fijos más los costos variables

**Cuadro 70.** Ingresos por ave

tratamientos		peso	peso	ingreso	ingreso
Nro.	código	gr	kg	por kg/pie	por ave
1	s1d1	3460,70	3,46	1,80	6,23
2	s1d2	3488,93	3,49	1,80	6,28
3	s1d3	3513,68	3,51	1,80	6,32
4	s2d1	3545,63	3,55	1,80	6,38
5	s2d2	3580,45	3,58	1,80	6,44
6	s2d3	3609,70	3,61	1,80	6,50
7	s3d1	3616,43	3,62	1,80	6,51
8	s3d2	3634,08	3,63	1,80	6,54
9	s3d3	3670,55	3,67	1,80	6,61
10	t	3321,25	3,32	1,80	5,98

Fuente: directa

Los ingresos se establecieron en base del peso del pollo a la séptima semana en pie

**Cuadro 71.** Cálculo del beneficio/costo y % de utilidad por ave

tratamientos		ingreso	costo	beneficio	rb/c	% rentabilidad
Nro.	código					
7	s3d1	6,51	4,85	1,66	0,34	34,12
8	s3d2	6,54	4,93	1,61	0,33	32,72
4	s2d1	6,38	4,83	1,55	0,32	32,17
5	s2d2	6,44	4,88	1,57	0,32	32,10
9	s3d3	6,61	5,00	1,60	0,32	32,05
6	s2d3	6,50	4,93	1,57	0,32	31,83
3	s1d3	6,32	4,85	1,47	0,30	30,31
2	s1d2	6,28	4,83	1,45	0,30	30,06
1	s1d1	6,23	4,80	1,43	0,30	29,68
10	t	5,98	4,78	1,20	0,25	25,11

Fuente: directa

El cálculo de la utilidad se realizó en base a la resta de los ingresos menos el gasto, luego se calculó el beneficio/costo que resulta de la división del beneficio para el costo y por último la utilidad es el resultado del beneficio multiplicado por 100.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### CONCLUSIONES

Mediante la observación de los datos obtenidos en la investigación realizada se determina que el tratamiento más efectivo en cuanto a aumento de peso y conversión alimenticia es el s3d3 en el cual se aplican 0,3 cc vía subcutánea a la cuarta semana, pues con este se logro obtener 349,3 gr sobre el peso de los testigos.

Los resultados obtenidos en este trabajo revelan que el tratamiento s1d1, en el cual se aplica 0,1 cc vía subcutánea a la segunda semana de los pollito, es el menos eficiente en cuanto a la ganancia de peso ya que apenas logro obtener 139.45 gr sobre el peso del testigo.

La conversión alimenticia es un parámetro productivo utilizado en avicultura, mientras menor sea este índice la producción será mas favorable, el grupo testigo obtuvo un índice de 1,42 siendo este el mas alto del estudio, se puede observar que utilizando Megasom en una dosis de 0,3 cc vía subcutánea a la cuarta semana (tratamiento s3d3) se alcanzó una conversión de 1,29 mejorando así la productividad.

En el transcurso de la investigación se pudo determinar que el producto en estudio no influye directamente en la mortalidad, pues según registros obtenidos la muerte de los pollos se produjo por varias situaciones como estrés por confinación en espacios reducidos (aplastamiento), cambios climáticos bruscos.

En el momento de realizar la venta del grupo de pollos de esta investigación el costo de cada libra en peso vivo fue de 80 centavos de dólar, tenemos en datos que cada frasco de 10 cc de Megasom tiene un valor de 2,5 dólares, tomando en cuenta estos datos se puede calcular que para el grupo s3d3 que mayor peso alcanzo se utilizo 0,3 cc del producto a un costo de 0,075 centavos de dólar con una ganancia económica de 0,62 centavos de dólar por libra, en otras palabras se

invirtió menos de 10 centavos logrando 60 centavos de ganancia por libra, lo que implica mayor rentabilidad para el pequeño y grande productor.

## **RECOMENDACIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda que para lograr un mejor aumento de peso y una buena conversión alimenticia se utilice una dosis de 0,3 cc vía subcutánea a la cuarta semana de edad.

Considerando la literatura de varios manuales de avicultura se tiene que un ciclo normal de producción para que el ave alcance un peso aceptable para la venta es de ocho semanas para la sierra, y que en el estudio realizado se consiguió un peso que varía de 3460,70 gr. a 3670, 53 gr. a la séptima semana, se recomienda la utilización del Megasom para poder acortar una semana de producción ahorrándose costos de alimentación y mantenimiento de las aves.

Evaluando el producto Megasom se puede determinar que este ayudó de gran manera en la ganancia de peso, por ello se recomienda realizar estudios en otras especies menores como cuyes, conejos, o cerdos; como también realizar varias investigaciones con diferentes dosis.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFIA CITADA

1. Anatomía de los animales domésticos SSISON Y GROSSMAN
2. Avicultura Ecuatoriana 2005
3. EDIFAR Vademécum Veterinario, edición 2002
4. Florencio Acosta; 1988
5. GIAVARANI Ida, "Tratado de Avicultura", Ediciones Omega S.A. Casanova 220 Barcelona 1971
6. LEXUS, "Manual de crianza de animales domésticos", 2005
7. MACK O North/ Donald D Bell, "Manual de Producción Avícola", Editorial El Manual Moderno SA de CV 1993-2000
8. MERCIA S Leonard "Método Moderno de Crianza Avícola"
9. QUINTANA, Avitecnia, Manejo de las aves domesticas
10. REYES Cristian, Crianza de Aves de Corral Editorial Latinos 2003
11. SANCHEZ Reyes, Cría manejo de pollos, Editorial Ripalme 2005
12. TERRANOVA, Enciclopedia Agropecuaria
13. TIZARD, IAN R. Inmunología Veterinaria, Ed. MacGraw-Hill Interamericana 2000 México.
14. SOTOMAYOR, 1942 tratado de investigación Megasom.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

1. EDIFAR, Vademécum Veterinario
- 2 Florencio Acosta; 1988
- 3 Marck o north; 1986
- 4 OCEANUM/CENTRUM, "Biblioteca Práctica Agrícola y Ganadera", tomo 4, editorial Océano, 1995.
- 5 STEDMAN, Diccionario de Ciencias Médicas MacGraw-Hill Interamericana. 2ª Ed. México.
- 6 TERRANOVA, "Enciclopedia Agropecuaria", tomo 4, Terranova editores, 1995, páginas.
- 7 TRILLAS, Aves de Corral Manual de Educación Agropecuaria", Editorial Trillas 1999, pág. 61 - 90

## **REVISTAS**

1. CALIER, Inmunomoduladores
2. CRIANZA RÁPIDA DE POLLOS DE CARNE WAYNE
3. MANUAL PRÁCTICO DE MANEJO DE POLLO DE CARNE NUTRIL

## **TESIS**

1. EGAS Danny (Tesis, implantación de un modelo operativo para una granja avícola, Escuela, Superior Politécnica del Amazonas)

## Internet

- a. [http://www.engormix.com/peso\\_v\\_s\\_eficiencia\\_forumview16482.htm](http://www.engormix.com/peso_v_s_eficiencia_forumview16482.htm)  
(28 noviembre 2009)
- b. <http://es.wikipedia.org/wiki/Avicultura> (15 de diciembre 2009)
- c. <http://www.sica.gov.ec/cadenas/maiz/docs/revista.htm> (10 noviembre 2009)
- d. <http://www.daisela.com/zoo/ave/avicultura/index.htm> (23 octubre 2009)
- e. <http://www.avicultura.com/> (5 de diciembre 2009)
- f. [http://www.engormix.com/s\\_avicultura.htm](http://www.engormix.com/s_avicultura.htm) (10 enero 2010)
- g. <http://www.proclave.com/servet/aviar/PolloEngorde.htm> (10 diciembre 2009)
- h. [www.sica.com.ec](http://www.sica.com.ec). (25 noviembre 2009)
- i. [www.climaenlatacungaeropuerto841230.com](http://www.climaenlatacungaeropuerto841230.com) (4 diciembre 2009)

# ANEXOS

Anexo 1. Peso recibimiento

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		gr
1	s1d1	42,00	42,00	40,00	40,00	164,00	41,00
2	s1d2	43,00	42,00	40,00	41,00	166,00	41,50
3	s1d3	43,00	42,00	41,00	41,00	167,00	41,75
4	s2d1	43,00	42,00	41,00	41,00	167,00	41,75
5	s2d2	37,00	43,00	44,00	41,00	165,00	41,25
6	s2d3	43,00	43,00	41,00	42,00	169,00	42,25
7	s3d1	41,00	43,00	43,00	42,00	169,00	42,25
8	s3d2	43,00	43,00	41,00	43,00	170,00	42,50
9	s3d3	44,00	44,00	42,00	44,00	174,00	43,50
10	t	40,00	42,00	40,00	42,00	164,00	41,00

Anexo 2. Peso a la primera semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		gr
1	s1d1	216,00	206,00	195,50	202,50	820,00	205,00
2	s1d2	201,00	203,00	198,00	209,50	811,50	202,88
3	s1d3	197,00	215,80	218,80	208,00	839,60	209,90
4	s2d1	200,40	201,50	199,00	196,00	796,90	199,23
5	s2d2	198,00	202,40	199,80	206,00	806,20	201,55
6	s2d3	185,00	194,00	209,00	180,00	768,00	192,00
7	s3d1	194,80	191,80	198,50	204,10	789,20	197,30
8	s3d2	192,80	190,00	209,30	210,00	802,10	200,53
9	s3d3	197,60	196,60	208,00	207,00	809,20	202,30
10	t	205,00	190,00	193,50	210,00	798,50	199,63

Anexo 3. Peso a la segunda semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	414,00	424,00	430,00	437,50	1705,50	426,38
2	s1d2	444,00	451,00	431,00	438,50	1764,50	441,13
3	s1d3	452,80	454,00	441,00	428,00	1775,80	443,95
4	s2d1	460,00	456,00	449,00	461,00	1826,00	456,50
5	s2d2	462,00	400,00	449,00	470,00	1781,00	445,25
6	s2d3	448,00	480,00	480,00	476,00	1884,00	471,00
7	s3d1	451,00	482,00	461,00	440,00	1834,00	458,50
8	s3d2	482,00	427,00	464,00	477,00	1850,00	462,50
9	s3d3	492,00	440,00	435,00	437,00	1804,00	451,00
10	T	403,00	440,00	403,00	476,80	1722,80	430,70

Anexo 4. Peso a la tercera semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	809,00	826,00	819,00	843,00	3297,00	824,25
2	s1d2	860,00	828,00	832,00	851,00	3371,00	842,75
3	s1d3	868,00	889,00	839,00	876,00	3472,00	868,00
4	s2d1	788,00	805,00	798,50	788,00	3179,50	794,88
5	s2d2	792,00	780,00	811,00	819,50	3202,50	800,63
6	s2d3	803,00	812,00	757,00	830,00	3202,00	800,50
7	s3d1	720,00	748,00	765,00	774,50	3007,50	751,88
8	s3d2	778,00	760,00	786,00	783,50	3107,50	776,88
9	s3d3	779,00	782,00	796,00	787,00	3144,00	786,00
10	T	710,00	698,00	737,00	774,00	2919,00	729,75

Anexo 5. Peso a la cuarta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO Gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1344,20	1296,00	1346,00	1346,00	5332,20	1333,05
2	s1d2	1363,00	1311,90	1358,00	1358,00	5390,90	1347,73
3	s1d3	1416,00	1339,00	1376,00	1376,00	5507,00	1376,75
4	s2d1	1324,00	1266,00	1297,00	1297,00	5184,00	1296,00
5	s2d2	1326,00	1268,00	1325,00	1304,00	5223,00	1305,75
6	s2d3	1338,00	1273,00	1345,00	1325,00	5281,00	1320,25
7	s3d1	1250,00	1232,00	1248,90	1248,90	4979,80	1244,95
8	s3d2	1306,00	1237,00	1270,00	1270,00	5083,00	1270,75
9	s3d3	1310,00	1263,00	1273,00	1273,00	5119,00	1279,75
10	T	1100,00	1217,00	1237,00	1237,00	4791,00	1197,75

Anexo 6. Peso a la quinta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1880,00	1980,00	1968,00	1968,00	7796,00	1949,00
2	s1d2	1890,00	2000,00	2063,00	2052,00	8005,00	2001,25
3	s1d3	1980,90	2016,00	2069,00	2071,00	8136,90	2034,23
4	s2d1	2010,00	2064,00	2077,00	2077,00	8228,00	2057,00
5	s2d2	2150,00	2097,00	2102,00	2102,00	8451,00	2112,75
6	s2d3	2156,00	2112,00	2148,00	2160,00	8576,00	2144,00
7	s3d1	2160,00	2119,00	2185,00	2192,00	8656,00	2164,00
8	s3d2	2160,00	2010,00	2250,00	2236,00	8656,00	2164,00
9	s3d3	2205,00	2245,00	2255,00	2241,00	8946,00	2236,50
10	T	1760,00	1931,00	1931,00	1800,00	7422,00	1855,50

Anexo 7. Peso a la sexta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	2760,00	2749,00	2811,00	2910,00	11230,00	2807,50
2	s1d2	2768,60	2798,60	2847,00	2828,00	11242,20	2810,55
3	s1d3	2775,70	2801,70	2844,00	2857,00	11278,40	2819,60
4	s2d1	2796,70	2814,00	2837,00	2874,00	11321,70	2830,43
5	s2d2	2818,70	2816,60	2904,00	2862,00	11401,30	2850,33
6	s2d3	2849,90	2852,00	2865,00	2930,00	11496,90	2874,23
7	s3d1	2857,90	2902,80	2970,00	2870,00	11600,70	2900,18
8	s3d2	3013,00	2943,00	2905,00	2902,00	11763,00	2940,75
9	s3d3	2999,00	2991,40	3028,00	3095,00	12113,40	3028,35
10	t	2745,60	2741,50	2734,00	2805,00	11026,10	2756,53

Anexo 8. Peso a la séptima semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO gr
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	3470,80	3431,00	3506,00	3435,00	13842,80	3460,70
2	s1d2	3486,20	3464,00	3506,50	3499,00	13955,70	3488,93
3	s1d3	3492,70	3507,00	3517,00	3538,00	14054,70	3513,68
4	s2d1	3514,00	3548,00	3524,50	3596,00	14182,50	3545,63
5	s2d2	3569,80	3586,00	3554,00	3612,00	14321,80	3580,45
6	s2d3	3618,30	3593,50	3569,00	3658,00	14438,80	3609,70
7	s3d1	3626,80	3599,00	3570,90	3669,00	14465,70	3616,43
8	s3d2	3665,80	3606,50	3587,00	3677,00	14536,30	3634,08
9	s3d3	3671,20	3672,00	3606,00	3733,00	14682,20	3670,55
10	T	3200,00	3415,00	3332,00	3338,00	13285,00	3321,25

Anexo 9. Conversión alimenticia la primera semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	0,99	1,06	0,97	0,95	3,97	0,99
2	s1d2	1,01	0,98	1,01	0,95	3,94	0,99
3	s1d3	0,99	1,06	0,96	0,92	3,93	0,98
4	s2d1	0,96	1,00	1,03	0,91	3,89	0,97
5	s2d2	0,94	0,95	0,98	1,00	3,87	0,97
6	s2d3	1,01	0,94	0,98	0,92	3,85	0,96
7	s3d1	0,93	0,91	0,99	1,00	3,82	0,96
8	s3d2	0,91	0,95	0,97	0,96	3,78	0,95
9	s3d3	0,91	0,95	0,92	0,95	3,72	0,93
10	T	1,11	1,19	1,02	1,10	4,42	1,10

Anexo 10. Conversión alimenticia a la segunda semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,46	1,48	1,44	1,44	5,82	1,45
2	s1d2	1,44	1,42	1,46	1,44	5,76	1,44
3	s1d3	1,43	1,46	1,43	1,35	5,68	1,42
4	s2d1	1,42	1,44	1,45	1,41	5,72	1,43
5	s2d2	1,42	1,41	1,43	1,44	5,70	1,42
6	s2d3	1,44	1,40	1,42	1,41	5,67	1,42
7	s3d1	1,38	1,39	1,45	1,36	5,58	1,39
8	s3d2	1,41	1,21	1,44	1,42	5,48	1,37
9	s3d3	1,35	1,27	1,28	1,27	5,17	1,29
10	t	1,63	1,67	1,64	1,42	6,37	1,59

Anexo 11. Conversión alimenticia a la tercera semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,32	1,31	1,30	1,30	3,94	1,31
2	s1d2	1,29	1,33	1,31	1,30	3,94	1,31
3	s1d3	1,27	1,26	1,31	1,23	3,84	1,28
4	s2d1	1,40	1,40	1,40	1,42	4,19	1,40
5	s2d2	1,40	1,44	1,36	1,39	4,21	1,40
6	s2d3	1,37	1,39	1,51	1,36	4,27	1,42
7	s3d1	1,53	1,50	1,40	1,43	4,43	1,48
8	s3d2	1,44	1,40	1,45	1,46	4,29	1,43
9	s3d3	1,47	1,42	1,38	1,39	4,27	1,42
10	t	1,53	1,59	1,44	1,48	4,56	1,52

Anexo 12. Conversión alimenticia a la cuarta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,29	1,35	1,29	1,31	3,93	1,31
2	s1d2	1,30	1,33	1,30	1,27	3,93	1,31
3	s1d3	1,26	1,33	1,28	1,26	3,86	1,29
4	s2d1	1,33	1,41	1,38	1,38	4,13	1,38
5	s2d2	1,33	1,42	1,34	1,39	4,09	1,36
6	s2d3	1,33	1,40	1,33	1,36	4,06	1,35
7	s3d1	1,42	1,44	1,37	1,43	4,24	1,41
8	s3d2	1,38	1,40	1,42	1,43	4,20	1,40
9	s3d3	1,37	1,40	1,39	1,39	4,15	1,38
10	t	1,60	1,45	1,38	1,46	4,43	1,48

Anexo 13. Conversión alimenticia a la quinta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,48	1,42	1,41	1,45	4,31	1,44
2	s1d2	1,51	1,39	1,34	1,35	4,24	1,41
3	s1d3	1,42	1,39	1,36	1,34	4,18	1,39
4	s2d1	1,29	1,33	1,30	1,29	3,92	1,31
5	s2d2	1,27	1,43	1,26	1,28	3,97	1,32
6	s2d3	1,27	1,24	1,28	1,28	3,79	1,26
7	s3d1	1,41	1,36	1,34	1,37	4,11	1,37
8	s3d2	1,30	1,32	1,36	1,36	3,99	1,33
9	s3d3	1,32	1,33	1,30	1,32	3,95	1,32
10	t	1,58	1,45	1,43	1,57	4,46	1,49

Anexo 14. Conversión alimenticia a la sexta semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,34	1,35	1,31	1,29	4,00	1,33
2	s1d2	1,36	1,30	1,28	1,29	3,94	1,31
3	s1d3	1,33	1,31	1,31	1,28	3,95	1,32
4	s2d1	1,30	1,31	1,32	1,28	3,92	1,31
5	s2d2	1,26	1,34	1,29	1,30	3,89	1,30
6	s2d3	1,28	1,25	1,31	1,27	3,84	1,28
7	s3d1	1,30	1,25	1,24	1,30	3,79	1,26
8	s3d2	1,19	1,25	1,28	1,28	3,73	1,24
9	s3d3	1,23	1,23	1,21	1,21	3,67	1,22
10	t	1,34	1,33	1,35	1,31	4,02	1,34

Anexo 15. Conversión alimenticia a la séptima semana

TRATAMIENTO		REPETICIONES				SUMA	PROMEDIO
No.	SÍMBOLO	1	2	3	4		
1	s1d1	1,37	1,39	1,34	1,41	4,10	1,37
2	s1d2	1,39	1,35	1,32	1,34	4,07	1,36
3	s1d3	1,36	1,34	1,36	1,33	4,05	1,35
4	s2d1	1,32	1,33	1,36	1,31	4,01	1,34
5	s2d2	1,27	1,35	1,35	1,32	3,98	1,33
6	s2d3	1,29	1,27	1,36	1,31	3,92	1,31
7	s3d1	1,31	1,30	1,33	1,30	3,94	1,31
8	s3d2	1,25	1,31	1,34	1,30	3,90	1,30
9	s3d3	1,29	1,28	1,30	1,29	3,88	1,29
10	t	1,47	1,37	1,42	1,41	4,27	1,42

## FOTOGRAFIAS



Imagen1. División del galpón para cada núcleo experimental

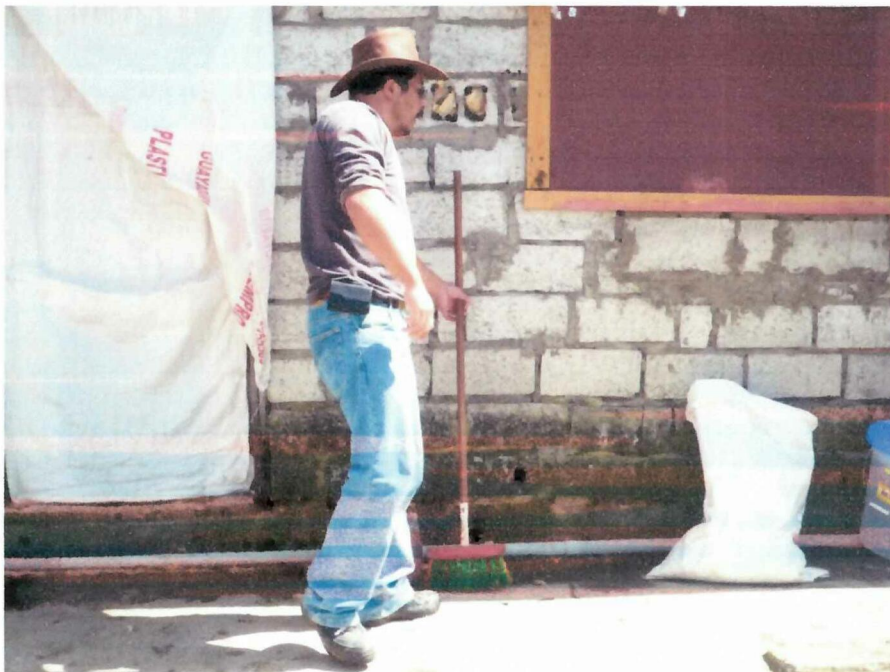


Imagen2. Limpieza Diaria

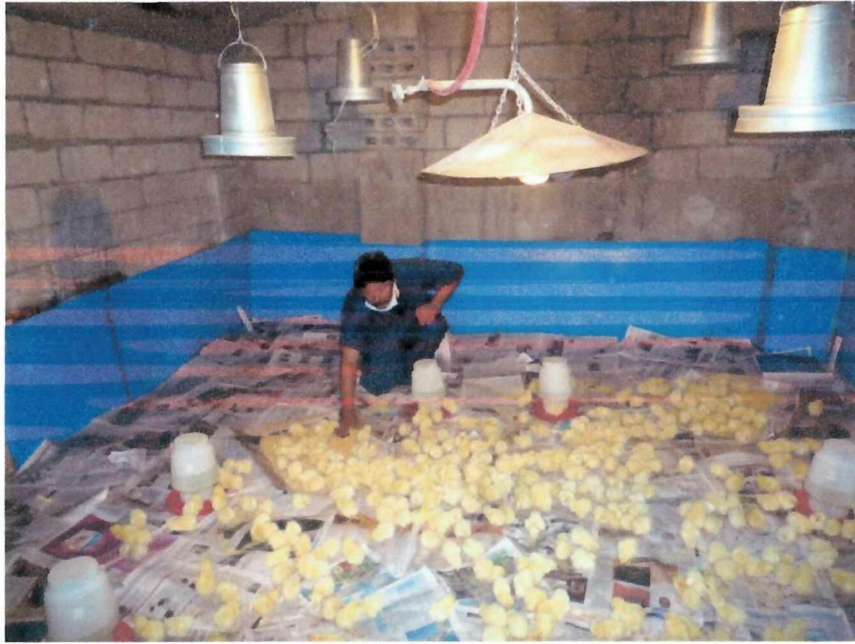


Imagen 3: Recibimiento de los pollitos de un día



Imagen 4. Pesaje primera semana



Imagen 5. Aplicación de vacunas vía nasal



Imagen6. Pesaje semanal

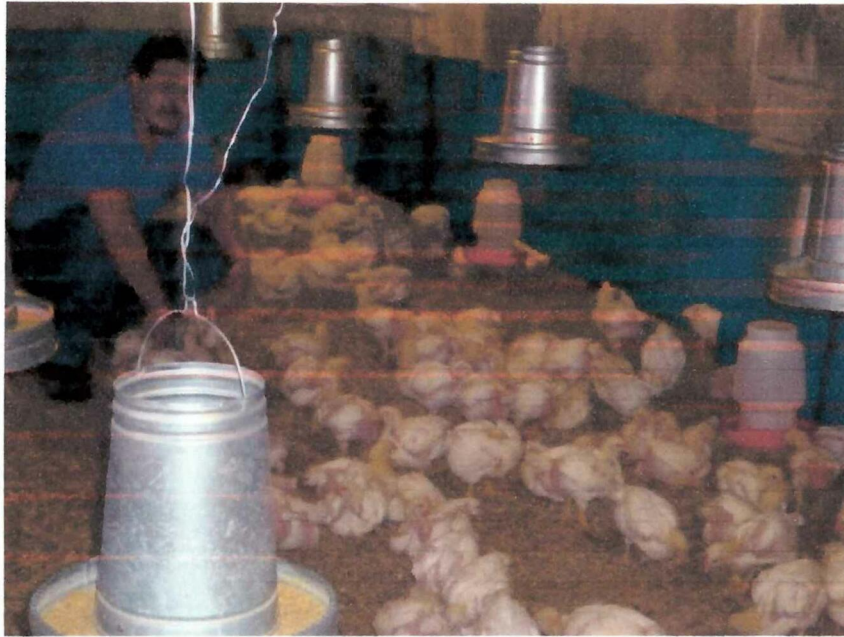


Imagen 7. Primera aplicación (segunda semana)



Imagen8. Segunda Aplicación (tercera semana)



Imagen 9. Nucleos experimentales



Imagen 10. Alimentación diaria



Imagen11. Pesaje final y Venta



Imagen 12. Producto en estudio (MEGASOM)