

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

SEDE CUENCA

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Trabajo de titulación previo
a la obtención del título de
Médico Veterinario Zootecnista

TRABAJO EXPERIMENTAL:

“EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA UTILIZANDO ÁCIDOS
ORGÁNICOS AL AGUA EN POLLOS DE ENGORDE”.

AUTOR:

WILIAM ANTONIO LITUMA SARI.

TUTOR:

ING. MAURICIO SALAS

CUENCA – ECUADOR

2017

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, William Antonio Lituma Sari con documento de identificación N° 1003119805, manifiesto mi voluntad y cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA UTILIZANDO ÁCIDOS ORGÁNICOS AL AGUA EN POLLOS DE ENGORDE”**, mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de: Médico Veterinario Zootecnista, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia, suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, septiembre del 2017



William Antonio Lituma Sari

1003119805

CERTIFICACIÓN

Yo declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: **“EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA UTILIZANDO ÁCIDOS ORGÁNICOS AL AGUA EN POLLOS DE ENGORDE”**, realizado por, William Antonio Lituma Sari obteniendo el Trabajo Experimental, que cumple con todos los requisitos estipulados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Cuenca, septiembre del 2017


Ing. Mauricio Xavier Salas Rueda

0603329681

DECLARATORIA DE RESPONSABILIDAD

Yo, William Antonio Lituma Sari, con número de cédula 1003119805 autor del Trabajo de Titulación: **“EVALUACIÓN DE LA CONVERSIÓN ALIMENTICIA UTILIZANDO ÁCIDOS ORGÁNICOS AL AGUA EN POLLOS DE ENGORDE”** certifico que el total contenido del Trabajo Experimental es de mí exclusiva responsabilidad y autoría

Cuenca, septiembre del 2017



William Antonio Lituma Sari

1003119805

DEDICATORIA

Este trabajo de investigación está dedicado a mis padres Anival y Amelia quienes con todo su esfuerzo y apoyo han sabido inculcarme al éxito, y también a mi esposa y a mi hija quien han demostrado su amor infinito.

A todos los profesores que han sido de mucha importancia en mi formación profesional, que han dedicado su tiempo más allá de las aulas de clase, para compartir sus conocimientos.

RESUMEN

El presente trabajo se desarrolló en la Parroquia Cumbe, a una Altitud: 2680 m.s.n.m. con una temperatura promedio de 12°C - 25°C, Cantón Cuenca, Provincia del Azuay - Ecuador; cuya finalidad fue adicionar ácidos orgánicos al agua de bebida del pollo para evaluar, los índices de Conversión Alimenticia, ganancia de peso semanal y mortalidad. Se utilizó una población de 300 animales de la línea Cobb 500 de 01 día de edad, fueron distribuidos en: T1 con un pH del agua 4,5 utilizando una dosis de 2 ml/l, T2 con un pH del agua 5,5 utilizando una dosis de 1 ml/l y T0 con un pH del agua 6,9 lo que corresponde al pH del plantel avícola, cada tratamiento con 100 pollos cada uno. El método utilizado fue el Inductivo Experimental, el análisis estadístico realizado fue un Diseño Completamente al Azar (DCA) y sometidos a una prueba de Duncan 5% de significancia. La recolección de datos fue tomada cada siete días enfocada a cada uno de los indicadores evaluados. Para el indicador Incremento de peso se encontró significancia estadística entre los tratamientos siendo T2 que demostró mayor eficiencia comparada al resto de tratamientos. En cuanto a lo que corresponde Índice de Conversión Alimenticia obtuvimos alta significancia estadística, siendo T0 con 1.68 el más eficiente en rendimiento de la Conversión Alimenticia. Referente al porcentaje de mortalidad no se obtuvo significancia estadística pero numéricamente T0 con un 6%. Con respecto al análisis costo beneficio el mejor tratamiento fue el T0 debido a su bajo índice de conversión y menores costos.

ABSTRACT

The present work was developed in Parish Cumbe, at an Altitude: 2680 m.s.n.m. with an average temperature of 12 ° C - 25 ° C, Canton Cuenca, Province of Azuay - Ecuador; whose purpose was to add organic acids to the drinking water of the chicken to evaluate, the indexes of Food Conversion, weekly weight gain and mortality. A population of 300 animals of the 01 day old Cobb 500 line were used in: T1 with a pH of water 4.5 using a dose of 2 ml / l, T2 with a pH of water 5.5 using dose of 1 ml / l and T0 with a pH of water 6,9 corresponding to the pH of the poultry establishment, each treatment with 100 chickens each. The method used was the Experimental Inductive, the statistical analysis performed was a Completely Random Design (DCA) and subjected to a Duncan 5% significance test. Data collection was done every seven days focused on each of the indicators evaluated. For the weight gain indicator, statistical significance was found between T2 treatments, which showed greater efficiency compared to the other treatments. Regarding the corresponding Food Conversion Index, we obtained high statistical significance, with T0 with 1.68 being the most efficient in the performance of the Food Conversion. Regarding the mortality rate, statistical significance was not obtained but numerically T0 with 6%. With respect to the cost-benefit analysis the best treatment was the T0 due to its low conversion rate and lower costs.

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	16
1.1	Problema.....	17
1.2	Delimitación	17
1.3	Explicación del Problema.....	19
1.4	Objetivos.....	19
1.4.1	Objetivo General	19
1.4.2	Objetivo Específico	19
1.5	Hipótesis	20
1.5.1	Hipótesis Alternativa.....	20
1.5.2	Hipótesis Nula.....	20
1.6	Fundamentación Teórica	20
2	MARCO TEÓRICO REFERENCIAL	21
2.1	Pollo (<i>Gallus gallus domesticus</i>)	21
2.1.1	Origen e Historia	21
2.1.2	Domesticación.....	21
2.1.3	Clasificación Taxonómica.....	22
2.1.4	Requerimientos nutricionales del pollo broiler	22
2.1.5	Retiro de alimento:	23
2.1.6	Nutrición y Alimentación.....	23
2.1.7	Aporte de nutrientes	23
2.1.8	Energía	24
2.1.9	Proteína.....	24
2.1.10	Macrominerales.....	25
2.1.11	Minerales traza	25
2.1.12	Vitaminas	25
2.1.13	Aditivos Alimenticios No Nutritivos	26
2.1.14	Agua	26

2.1.15	Enzimas	26
2.1.16	Medicamentos y Fármacos Profilácticos.....	26
2.1.17	Antibióticos promotores del crecimiento y favorecedores de la digestión.	27
2.1.18	Prebióticos.....	27
2.1.19	Probióticos.....	27
2.1.20	Absorbentes.....	27
2.1.21	Antioxidantes.	27
2.1.22	Agentes Antimicóticos	28
2.2	Ácidos Orgánicos	28
2.2.1	Actividad Antimicrobiana de los Ácidos Orgánicos.....	28
2.2.2	La Estrategia de Proteger los Ácidos.	30
2.2.3	Eficacia de los Ácidos Orgánicos Protegidos en las Aves.	30
2.2.4	Mecanismo de Acción.....	31
2.2.5	Función.....	32
2.2.6	Salud intestinal relacionada con las vellosidades intestinales.....	33
2.3	MANEJO DEL POLLO	35
2.3.1	Manejo del medio ambiente	35
2.3.2	Densidad de lote	35
2.3.3	Manejo de la cama.....	36
2.3.4	Recepción del pollito.....	36
2.3.5	Vacunación.....	36
2.3.6	Administración de Vacunas	36
2.4	Resumen del estado del arte del problema.	37
3	MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1	Materiales	38
3.1.1	De oficina	38
3.1.2	De campo.....	39
3.2	Método:.....	40

3.2.1	Técnica	40
3.2.2	Identificación de la muestra en estudio.	40
3.2.2.1	Selección de los animales.....	40
3.2.2.2	Tipo de explotación.....	40
3.2.2.3	Adecuación del galpón.....	40
3.2.2.4	Calendario y/o registro.....	41
3.2.2.5	Control de cada tratamiento.....	41
3.2.2.6	Suministro de balanceado y agua.....	41
3.2.2.7	Incremento de peso.....	41
3.2.2.8	Conversión alimenticia.....	41
3.2.2.9	Planes Veterinarios.....	42
3.2.2.10	Mano de obra.....	42
3.3	Diseño.....	42
3.3.1	Variables en estudio	43
3.3.1.1	variable dependiente.....	43
3.3.1.2	Variable Independiente.....	44
3.4	Población y Muestra	44
3.4.1	Material experimental.	44
3.4.2	Distribución de los animales.	44
3.5	Consideraciones Éticas	45
3.5.1	El bienestar animal.....	45
3.5.2	Ética profesional.....	45
3.5.3	Asepsia:	45
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
4.1	Análisis general	46

4.1.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.....	46
4.2 Análisis semana 1	52
4.2.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.....	52
4.3 Análisis semana 2	56
4.3.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.....	56
4.4 Análisis semana 3	59
4.4.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.....	59
4.5 Análisis semana 4	62
4.5.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.....	62
4.6 Análisis semana 5	65
4.6.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.....	65
4.7 Análisis semana 6	69
4.7.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.....	69
4.8 Análisis semana 7	74
4.8.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.....	74
4.9 Marco Logístico.....	79
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
5.1 Conclusiones.....	80
5.2 Recomendaciones	80
6 BIBLIOGRAFÍA	82
7 ANEXOS	87

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Valores normales de parámetros gastrointestinales en aves	34
Cuadro 2. Equipo de oficina	38
Cuadro 3. Equipo de campo.....	39
Cuadro 4. ADEVA del diseño completamente al azar	43
Cuadro 5. Variable dependiente	43
Cuadro 6. Variable independiente	44
Cuadro 7. Datos para el factor incremento de peso.	46
Cuadro 8. ADEVA para el factor incremento de peso en un DCA	46
Cuadro 9. Prueba de Duncan para el Factor incremento de peso	47
Cuadro 10. Datos para el factor mortalidad	48
Cuadro 11. Transformación de datos para el factor mortalidad $\sqrt{(x + 0,5)}$	48
Cuadro 12. ADEVA para el factor mortalidad en un DCA.	48
Cuadro 13. Datos para el factor índice de conversión alimenticia.	50
Cuadro 14. ADEVA para el factor índice de conversión alimenticia en un DCA	50
Cuadro 15. Prueba de Duncan para el factor índice de conversión alimenticia	51
Cuadro 16. Datos para el factor incremento de peso semana 1.	52
Cuadro 17. ADEVA para el factor incremento de peso en un DCA semana 1	52
Cuadro 18. Prueba de Duncan para el factor incremento de peso semana 1	53
Cuadro 19. Datos para el factor índice de conversión alimenticia semana 1.	54
Cuadro 20. ADEVA para el factor índice de conversión alimenticia semana 1	54
Cuadro 21. Prueba de Duncan para el factor índice de conversión semana 1	55
Cuadro 22. Datos para el factor incremento de peso semana 2.	56

Cuadro 23. ADEVA para el factor incremento de peso en un DCA semana 2	56
Cuadro 24. Datos para el factor índice de conversión alimenticia semana 2.	57
Cuadro 25. ADEVA para el factor índice de conversión alimenticia semana 2	58
Cuadro 26. Datos para el factor incremento de peso semana 3.	59
Cuadro 27. ADEVA para el factor incremento de peso en un DCA semana 3	59
Cuadro 28. Datos para el factor índice de conversión alimenticia semana 3.	60
Cuadro 29. ADEVA para el factor índice de conversión alimenticia en semana 3	61
Cuadro 30. Datos para el factor incremento de peso semana 4.	62
Cuadro 31. ADEVA para el factor incremento de peso en un DCA semana 4	62
Cuadro 32. Prueba de Duncan para el factor incremento de peso semana 4	63
Cuadro 33. Datos para el factor índice de conversión alimenticia semana 4.	64
Cuadro 34. ADEVA para el factor índice de conversión alimenticia semana 4	64
Cuadro 35. Datos para el factor incremento de peso semana 5.	65
Cuadro 36. ADEVA para el factor incremento de peso en un DCA semana 5	66
Cuadro 37. Prueba de Duncan para el factor incremento de peso semana 5	66
Cuadro 38. Datos para el factor índice de conversión alimenticia semana 5.	67
Cuadro 39. ADEVA para el factor índice de conversión alimenticia semana 5	68
Cuadro 40. Prueba de Duncan para el factor índice de conversión semana 5	68
Cuadro 41. Datos para el factor incremento de peso semana 6.	69
Cuadro 42. ADEVA para el factor incremento de peso en un DCA semana 6	70
Cuadro 43. Prueba de Duncan para el factor incremento de peso semana 6	71
Cuadro 44. Datos para el factor índice de conversión alimenticia semana 6.	72
Cuadro 45. ADEVA para el factor índice de conversión alimenticia semana 6	72
Cuadro 46. Prueba de Duncan para el factor índice de conversión semana 6	73
Cuadro 47. Datos para el factor incremento de peso semana 7.	74

Cuadro 48. ADEVA para el factor incremento de peso en un DCA semana 7	74
Cuadro 49. Prueba de Duncan para el factor incremento de peso semana 7	75
Cuadro 50. Datos para el factor índice de conversión alimenticia semana 7.	76
Cuadro 51. ADEVA para el factor índice de conversión alimenticia semana 7	76
Cuadro 52. Prueba de Duncan para el factor índice de conversión semana 7	78
Cuadro 53. Presupuesto	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Dimensiones del galpón	18
Figura 2. Distribución de medias para el factor incremento de peso	47
Figura 3: Distribución de medias para el factor mortalidad	49
Figura 4: Distribución de medias para el factor índice de conversión alimenticia.	51
Figura 5. Distribución de medias para el factor incremento de peso semana 1	53
Figura 6: Distribución de medias para el factor índice de conversión alimenticia semana 1	55
Figura 7. Distribución de medias para el factor incremento de peso semana 2	57
Figura 8: Distribución de medias para el factor índice de conversión alimenticia semana 2	58
Figura 9. Distribución de medias para el factor incremento de peso semana 3	60
Figura 10: Distribución de medias para el factor índice de conversión alimenticia semana 3	61
Figura 11: Distribución de medias para el factor incremento de peso semana 4	63
Figura 12: Distribución de medias para el factor índice de conversión alimenticia semana 4	65
Figura 13. Distribución de medias para el factor incremento de peso semana 5	67
Figura 14: Distribución de medias para el factor índice de conversión alimenticia semana 5	69
Figura 15. Distribución de medias para el factor incremento de peso semana 6	71
Figura 16: Distribución de medias para el factor índice de conversión alimenticia semana 6	73
Figura 17 Distribución de medias para el factor incremento de peso semana 7	76
Figura 18: Distribución de medias para el factor índice de conversión alimenticia semana 7	77

1 INTRODUCCIÓN

Actualmente en nuestro país la avicultura es una fuente de trabajo e ingresos económicos para sus habitantes especialmente en las regiones Costa y Sierra. Esta actividad productiva se ha visto afectada últimamente por el incremento en los costos de producción, elevado precio de los insumos agropecuarios y además por problemas en el precio final de venta de la carne de pollo; que muchas veces genera pérdidas a los pequeños productores.

La avicultura como todas las áreas dedicada a la producción de carne animal se destaca, porque en la actualidad se puede obtener grandes resultados por la genética de las aves, considerando que este factor transmite el potencial genético, en la ganancia de peso, por ello las aves ganan peso en pocas semanas, siempre y cuando tenga un manejo y sanidad adecuada.

Para un manejo adecuado dependiendo de la zona en la que nos encontramos se han establecidos diferentes tipos de alimentación, principalmente la utilización de alimento balanceado y el tipo de presentación dependerá del manejo que se disponga en cada núcleo de producción con distintas dietas, sea por la zona donde se encuentre o la etapa de desarrollo de las aves.

Por este motivo se busca nuevas alternativas para la alimentación de pollos de engorde; que ayuden a reducir costos de producción y el uso indiscriminado de antibióticos encontrando varias alternativas como probióticos, prebióticos, ácidos orgánicos, simbióticos ofrecen la posibilidad de mantener el crecimiento de animales alimentados con dietas sin antibióticos y bajo condiciones de estrés. (Rodríguez y Castro, 2005,p.26)

Andrés Pérez director de relaciones institucional (Pronaca), señaló que la industria ecuatoriana produce alrededor de 200 millones de pollos por año, entre 400 y 450 mil toneladas, que representan un consumo promedio por habitante de 32 kilos por persona. (El Telegrafo, 2013)

1.1 Problema

Los antibióticos promotores del crecimiento han estado bajo escrutinio por muchos años e incluso, en algunos países han sido eliminados. Su utilidad rara vez se ha cuestionado y es realmente su relación con antibióticos similares usados en medicina humana lo que crea preocupaciones sobre la posibilidad de que su uso pueda contribuir a aumentar el grupo de bacterias resistentes a los antibióticos (Gauthier, 2005, pp.5,6)

Los usos de estos productos alternativos tienen gran aceptación por el modo de empleo, eficacia, y no representa alguna restricción en el uso diario.

Para poder determinar y asegurar lo planteado de acuerdo a las necesidades de cada sector se realizará las pruebas respectivas, de esta manera poder concluir con lo planteado, las aves estarán expuestas a similares condiciones ambientales, de manejo, variando únicamente el porcentaje de acidificación del agua en cada tratamiento siendo T1 (pH 4,5); T2 (pH 5,5); mientras que T0 será el tratamiento testigo el mismo que no será sometido a la adición de acidificantes.

1.2 Delimitación

Temporal

El trabajo de investigación se desarrolló en un periodo de 4 meses, distribuidos en 400 horas.

Espacial

El presente proceso investigativo se llevará a cabo en la parroquia Cumbe, cantón Cuenca, provincia del Azuay; el cual presenta las siguientes coordenadas geográficas:

Coordenadas: Longitud X = 721290 Latitud Y = 9659000.

Altitud: 2680 m.s.n.m.

Temperatura promedio: 12 °C. y 25 °C.

Límites:

Al Norte: Parroquia Tarqui;

Al Este: Parroquia San José de Raranga del Cantón Sigsig y la Parroquia de Quingeo;

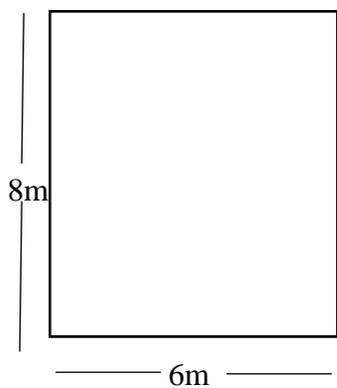
Al Sur: Parroquia Jima del Cantón Sigsig y El Cantón Nabón;

Al Oeste: Parroquia Victoria del Portete

Fuente: Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural GAD (Cumbe, Gobierno Autónomo Descentralizado (GAD) Parroquial Rural de, 2015,p.37)

El galpón con una dimensión de $48\text{m}^2(8 \times 6)$

Figura 1. Dimensiones del galpón.



Académica

El presente trabajo de investigación fue realizado en la rama de la zootecnia, referente a producción avícola, enfocada a nutrición animal adicionando acidificantes al agua de bebida.

1.3 Explicación del Problema

(Dibner y Buttin, 2002) indicaron que la eficacia de inhibición microbiana de un ácido orgánico depende principalmente del valor de su pKa, que es el pH al cual un 50% del ácido está disociado, teniendo la mayoría valores entre 3 y 5. Los ácidos orgánicos de cadena corta con pKa elevado tendrían una acción antimicrobiana más efectiva, ya que permitiría que una mayor cantidad de ácido se encuentre en forma no disociada. (citado Gonzáles , S. Icochea , E. Reyna, P. Guzmán , J. Cazorla , F. Lúcar, J. San Martín, V.2013,p.33)

La única forma de lograr que los Acidos Orgánicos llegaran sin disociarse al intestino, sin tener que usar dosis incompatibles con los procesos fisiológicos, protegiéndolos dentro de una matriz que tenga la capacidad de pasar a lo largo de la porción anterior del aparato digestivo sin desnaturalizarse. Una vez en el intestino, la matriz se emulsifica y se hidroliza por la acción de las secreciones hepáticas y pancreáticas, liberándose así los ácidos intactos en su forma no disociada. (Gauthier, 2005,p.11)

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo General

- Determinar la respuesta a la acidificación y su efecto, en la ganancia de peso y conversión alimenticia en pollos de engorde.

1.4.2 Objetivo Específico

- Evaluar la adición de ácidos orgánicos en la salud en base a parámetros de mortalidad.
- Determinar ganancia de peso semanal.

- Evaluar los índices de conversión alimenticia.

1.5 Hipótesis.

1.5.1 Hipótesis Alternativa

Los diferentes niveles de inclusión de acidificantes en el agua de bebida del pollo influenciarán en sus parámetros productivos.

1.5.2 Hipótesis Nula

Los diferentes niveles de inclusión de acidificantes en el agua de bebida del pollo no influenciarán en sus parámetros productivos.

1.6 Fundamentación Teórica

El presente trabajo está enfocado en obtener resultados confiables sobre los efectos de los acidificantes en el comportamiento productivo del pollo con el fin de obtener resultados válidos, para así poder recomendar con los datos obtenidos el mejor nivel de acidificación y reducir costos de producción a los productores avícolas.

Los usos de antibióticos en nutrición animal han sido restringidos por lo que optamos por otras alternativas de lograr la misma función, y nos brinden óptimos resultados, lo que ha generado a la comunidad científica investigar nuevas opciones de aditivos para los piensos alimenticios.

Este trabajo pretende evaluar el rendimiento del uso de Ácidos Orgánicos en el agua de bebida, a distintos niveles de pH, tomando en cuenta que este factor mejoraría la Conversión Alimenticia de las aves, y así las aves tendrían mejores y consecuentemente la disminución de gastos en alimento

Por otro lado, se generará información acerca de la productividad avícola en diferentes pisos altitudinales, lo cual en muchas investigaciones se recomienda profundizar; es decir será de gran ayuda para aportar a las investigaciones y experimentos genéticos que hoy en día tiene todavía controversia en el mundo.

2 MARCO TEÓRICO REFERENCIAL.

2.1 Pollo (*Gallus gallus domesticus*)

El pollo parrillero se caracteriza por su velocidad de crecimiento, conformación y rendimiento de la canal. Las estirpes actuales son más susceptibles a las condiciones del medio ambiente y esta pérdida de rusticidad ha seguido una relación inversamente proporcional a las mejoras logradas en los índices de la producción. La fragilidad metabólica y la mayor propensión al estrés, sumadas a la intensificación de las prácticas de manejo actual, afectan la salud productiva del lote y ocasionan frecuentemente enfermedades que se originan en el desequilibrio existente entre el rápido crecimiento de los tejidos osteomusculares y la incapacidad de los sistemas cardiovascular, respiratorio, digestivo e inmune para atender esa demanda. (Nicoletti, Flores Quintana, Terraes, y Kuttel, 2010,p.2)

2.1.1 Origen e Historia

El origen de la relación de esta especie con el ser humano se remonta al Neolítico, concretamente en el marco del cambio de sociedades cazadoras-recolectoras a agricultoras-ganaderas. Algunos estudios revelan que las primeras gallinas y pollos domesticados pueden provenir de la India, hace más de 4.000 años. Sin embargo, diferenciación y selección de razas comenzó durante la Edad Media, tomando suma importancia en la alimentación la carne y los huevos que proporcionaban estas aves. (Graham, 2006, p.18)

2.1.2 Domesticación

La gallina doméstica (*Gallus domesticus*) procede del gallo rojo de la jungla (*Gallus gallus*) que tiene cinco subespecies de posibles progenitores. Estudios genéticos sugieren que ha existido más de un centro de domesticación. Como mínimo, los datos arqueológicos sugieren la existencia de un centro de domesticación alrededor del valle del Indo (Pakistán) hace unos 5000 años y otro situado en la China oriental de hace unos 7500-8000 años. A partir de estos puntos de domesticación las gallinas se distribuyeron rápidamente gracias a su facilidad de transporte y a que algunas religiones consideraron a los pollos como una ofrenda divina. Sin embargo, las razas más importantes surgieron durante la segunda mitad del siglo

XIX, por ejemplo, la White Leghorn, la New Hampshire y la Plymouth Rock. (Barroeta, Izquierdo, y Pérez , 2006,p.7)

2.1.3 Clasificación Taxonómica

Reino: Animal

Sub-reino: Metazoos

Tipo: Vertebrados

Clase: Ovíparo

Orden: Galliformes

Familia: Phasianidae

Genero: Gálidos

Especie: Gallus

Fuente: Castello, J.A. y Sole, V. (1986)

2.1.4 Requerimientos nutricionales del pollo broiler

El Ross 308 es un pollo de engorde robusto, de crecimiento rápido y eficiente conversión alimenticia y con buen rendimiento de carne. Está diseñado para satisfacer las exigencias de los clientes que necesitan consistencia de rendimiento y versatilidad para cumplir una amplia gama de requerimientos del producto final. Un costo efectivo de producción de carne de pollo depende de alcanzar un buen rendimiento del ave. La dieta está diseñada para: minimizar el costo de producción y para maximizar el margen sobre el costo de productos proporcionados. Un óptimo margen para porciones, incrementar la densidad de aminoácidos en las dietas puede ser costo-efectivo. (Aviagen, 2014,p.2)

2.1.5 Retiro de alimento:

El proceso de retiro de agua y alimento es crítico para optimizar la conversión alimenticia, el rendimiento en planta y prevenir el encogimiento y contaminación en la planta. El propósito del retiro del alimento es el de vaciar el sistema digestivo, al prevenir que alimento consumido y excretas contaminen la carcasa durante el proceso de evisceración. (cobb-vantress,INC, 2013,p.52)

En un programa planeado apropiadamente, los comederos deben levantarse en el galpón de tal manera que la primera carga sea descargada y comience la faena tan cerca de las 8 horas como sea posible, con la última carga siendo faenada lo más cerca a estar dentro del rango de 12 horas. Recuerde que el agua debe estar disponible hasta el inicio de la captura. (cobb-vantress,INC, 2013,p.52)

2.1.6 Nutrición y Alimentación.

La nutrición es la variable de mayor impacto en la productividad, la rentabilidad y el bienestar del pollo de engorde. La formulación y el balance de las dietas requiere la experiencia y conocimiento de un especialista en nutrición, pero el administrador de la granja debe tener conocimiento del contenido nutricional del alimento que suministra a sus aves y realizar un análisis rutinario del alimento que recibe para determinar si se están obteniendo los contenidos nutricionales esperados y que el alimento sea el mejor posible para sus circunstancias particulares de producción. (Aviagen, 2014,p.30)

2.1.7 Aporte de nutrientes

Las técnicas de crianzas, programas de alumbrado, temperaturas, nutrición, racionamiento, permiten hoy en día orientar a una gallina ponedora hacia tal o cual tipo de resultados. Pero la gallina debe poseer la capacidad de resistir y de responder favorablemente a las instigaciones que recibe. Gracias a su reconocida rusticidad, asociadas a los potenciales genéticos superiores, nuestras ponedoras están dotadas de esta facultad de respuesta óptima para diferentes tipos de resultados. (Avicola Metrenco,2010,p.3)

2.1.8 Energía

La energía no es un nutriente, pero es una forma de describir los nutrientes que producen energía al ser metabolizados. La energía es necesaria para mantener las funciones metabólicas de las aves y el desarrollo del peso corporal. Tradicionalmente, la energía metabolizable se ha usado en las dietas de aves para describir su contenido energético. La energía metabolizable describe la cantidad total de energía del alimento consumido menos la cantidad de energía excretada (cobb-vantress,INC, 2005,p.48)

La cantidad de energía que proporciona la ración debe guardar cierto equilibrio con la cantidad de proteína. Esta relación es conocida como balance de la ración. La energía se mide en kilocalorías por kg de alimento. Las grasas pueden producir hasta 2.5 veces más energía que los carbohidratos. Además, dan mejor sabor al alimento. Su cantidad en la dieta está restringida porque tiende a producir animales con demasiada grasa corporal. (Echeverria, 2014, pp.18,73)

2.1.9 Proteína

Las proteínas del alimento, como las que se encuentran en los granos de cereal y en la harina de soja, son compuestos complejos que se descomponen en el proceso digestivo y generan aminoácidos, los cuales se absorben y ensamblan para construir proteínas que se utilizan en la formación de tejidos (por ejemplo, músculos, nervios, piel, plumas). Los niveles de proteína bruta no indican su calidad en los ingredientes del alimento; ésta depende del nivel, el balance y la digestibilidad de los aminoácidos esenciales del alimento terminado y mezclado. (Aviagen, 2009,p.5)

Ávila en 1990 describe que los aminoácidos se dividen en tres grupos o categorías:

- Aminoácidos esenciales o indispensables, incluye aminoácidos que no pueden ser sintetizados en el organismo, o que no pueden ser sintetizados a la velocidad que el animal los requiere entre estos tenemos; Arginina, Lisina, Histidina, Leucina, Isoleucina, Valina, Metionina, Treonina, Triptófano, Fenilalanina.

- Aminoácidos semiesenciales, que pueden ser sintetizados a partir de algunos aminoácidos esenciales tales como; Tirosina, Cistina y Hidroxilisina.
- Aminoácidos no esenciales, son fácilmente sintetizados de sustratos simples, están disponibles en forma natural (del metabolismo de grasas o carbohidratos), entre estos tenemos; Alanina, Acido aspártico, Asparagina, Acido glutámico, Glutamina, Hidroxiprolina, Glicina, Serina, Prolina. (p.17)

2.1.10 Macrominerales

El suministro de los niveles correctos de los principales minerales en el balance correcto es importante para los pollos de engorde de alto rendimiento. Estos macrominerales son calcio, fósforo, sodio, potasio y cloro. (Aviagen, 2009,p.18)

2.1.11 Minerales traza

Los minerales traza y las vitaminas son necesarios para todas las funciones metabólicas. La suplementación apropiada de vitaminas y minerales traza depende de los ingredientes que se utilicen, de la fabricación del alimento y de las circunstancias locales. Se recomienda utilizar los niveles convencionales de suplementación de estos nutrientes. Se deberá tener cuidado de asegurar la inclusión de formas adecuadas de cada mineral en la premezcla. Los elementos traza orgánicos tienen mayor disponibilidad en general. Existen evidencias de que al mejorar los niveles de zinc y selenio en el pollo de engorde se puede mejorar el emplume y la respuesta inmunológica de las aves. Se ha demostrado que el zinc mejora también la salud de las patas. (Aviagen, 2009,p.7)

2.1.12 Vitaminas

La suplementación adecuada de vitaminas depende de los ingredientes de la ración, de la fabricación del alimento y de las circunstancias locales. Una fuente importante de variación en la suplementación de algunas vitaminas es el tipo de cereal. Es por ello que las Especificaciones Nutricionales para el Pollo de Engorde AA+ presentan recomendaciones separadas de vitamina A, ácido nicotínico, ácido pantoténico, piridoxina (vitamina B6) y biotina, para raciones elaboradas a base de maíz o trigo. (Aviagen, 2009,p.7)

2.1.13 Aditivos Alimenticios No Nutritivos

Desde hace varios años, se han estado realizando trabajos de investigación que usan diferentes aditivos en el alimento, como los prebióticos, ácidos orgánicos, probióticos, enzimas, extractos de plantas y aceites esenciales, especialmente en las dietas de cerdos y aves, con el fin de poder sustituir a los antibióticos promotores de crecimiento, debido a que pueden crear resistencia a otros antibióticos y obtener reacciones cruzadas con otros utilizados en la salud humana, motivos por los cuales fueron prohibidos completamente en las dietas para animales en la Unión Europea. (Jaramillo Á, 2012,p.53)

2.1.14 Agua

El agua no es en realidad un principio nutritivo propiamente dicho, pero es indispensable para disolver los alimentos y facilitar su digestión y asimilación. Conserva la elasticidad de los órganos y regula la temperatura del cuerpo. Ayuda también a eliminar los productos de desasimilación del cuerpo. El agua se encuentra en los forrajes verdes en forma “agua de vegetación” muy útil a las funciones digestivas. Pero la fuente de suministro más importante es el agua limpia y fresca, que las aves deben tener siempre al alcance en bebederos higiénicos, preferentemente de administración automática. (Barbado, 2004, p.53)

2.1.15 Enzimas

En la actualidad se utilizan enzimas rutinariamente en las dietas avícolas para mejorar la digestibilidad de los ingredientes. En general las enzimas disponible comercialmente actúan sobre carbohidratos ,proteínas y minerales ligados a las plantas. (Aviagen, 2009,p.18)

2.1.16 Medicamentos y Fármacos Profilácticos.

Al igual que las proteínas son sustancias nitrogenadas y realizan funciones básicas en la síntesis de proteína en todos los seres vivos. Además, que son portadores de la información genética de las células vivas. (McDonald, 1987, p.3)

2.1.17 Antibióticos promotores del crecimiento y favorecedores de la digestión.

En algunas partes del mundo todavía se utilizan estos productos. Su modo de acción implica la modificación de la microflora intestinal, con beneficios subsiguientes en la utilización de los nutrientes. (Aviagen, 2009,p.8)

2.1.18 Prebioticos

Son un grupo de sustancias que estimulan el crecimiento de microorganismos benéficos, a costas de los gérmenes nocivos. Los prebióticos más importantes en la actualidad son los oligosacáridos. (Aviagen, 2009, p.8)

2.1.19 Probióticos

Los probióticos introducen microorganismos vivos en el tracto digestivo para ayudar a establecer una microflora benéfica. Su objetivo es proporcionar al intestino gérmenes positivos ya patógenos, que a su vez previenen la colonización con microorganismos patógenos, mediante exclusión competitiva. (Aviagen, 2009,p.8)

2.1.20 Absorbentes

Estos productos se utilizan específicamente para absorber micotoxinas. También pueden tener efectos benéficos sobre la salud general de las aves y sobre la absorción de nutrientes. Existen varios productos que se pueden usar como absorbentes, incluyendo diversas arcillas y carbones. (Aviagen, 2009,p.8)

2.1.21 Antioxidantes.

Da importante protección contra la merma de nutrientes en el alimento, pudiendo proteger algunos ingredientes como harina de pescado y grasas. Las premezclas vitamínicas se deben proteger con antioxidantes a menos que se tengan condiciones y tiempos óptimos de almacenamiento. (Aviagen, 2009,p.8)

2.1.22 Agentes Antimicóticos

Se pueden agregar inhibidores de hongos a los ingredientes que vengan contaminados o a las raciones terminadas para reducir el crecimiento de estos organismos y la producción de micotoxinas. (Aviagen, 2009,p.8)

2.2 Ácidos Orgánicos

Estos ácidos se pueden utilizar para reducir la contaminación bacteriana del alimento (por ejemplo, después de tratarlo con calor) y también pueden promover el desarrollo de microflora benéfica en el tracto digestivo. (Aviagen, 2009,p.8)

Los Ácidos orgánicos se utilizan como conservantes de materias primas por sus propiedades antifúngicas y antibacterianas para reducir la contaminación y también pueden promover el desarrollo de microflora benéfica en el tracto digestivo. (Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal FEDNA, 2010)

El uso de promotores fisiológicos en la nutrición de animales, tanto monogástricos como rumiantes, para modificar la expresión de determinados genes, y con ello los niveles de enzimas y hormonas principalmente, puede resultar una herramienta muy útil para conseguir una mejor adaptación de determinados animales a sus respectivas dietas, mejorando su sistema inmunitario y digestivo al mismo tiempo. De esta manera los animales se adaptan mejor a las dietas y confrontan los desafíos inmunológicos con un mejor estado general, aumentando la posibilidad de que expresen su potencial genético y mejorando la productividad. (Citado en Cervantes, y otros, 2012, p5)

2.2.1 Actividad Antimicrobiana de los Ácidos Orgánicos

La eficacia antimicrobiana de los ácidos orgánicos cuando están libres o en forma de sales con cationes metálicos depende de su grado de disociación y esta depende del pH del contenido intestinal (Carné, 2015,p.1)

(Penz, 1991) y (Carro y Ranilla, 2002) Postulan que los ácidos orgánicos, los cuales son sustancias que poseen al menos un grupo carboxilo en su molécula. Estos ácidos pueden

considerarse sustancias seguras, ya que no abandonan el tracto digestivo y por ello no dejan residuos. (González, S ,Icochea , E. Reyna, P. Guzmán , J. Cazorla , F. Lúcar, J. San Martín, V., 2013,p.32)

Ante la tendencia mundial de restringir el uso de antibióticos a nivel nutricional como aditivos promotores del crecimiento (APC) en el alimento de los animales domésticos, existe la demanda por productos orgánicos, que aseguren una inocuidad alimentaria. Se ha desarrollado un gran interés en utilizar alternativas naturales a los APC, con el fin de mantener tanto el rendimiento animal y su bienestar. Una amplia gama de productos alternativos se ha propuesto para sustituir a los APC, como las enzimas, prebióticos, probióticos, extractos de plantas, acidificantes y otros; todos éstos con el fin de limitar el número de bacterias patógenas, mejorar la capacidad de absorción del intestino y mejorar parámetros productivos y rendimiento. (López, Sánchez, Cortes, Órnelas, y Ernesto, 2009,p.1)

La acción de los ácidos orgánicos sobre la microflora intestinal se lleva a cabo mediante dos mecanismos: reduciendo el pH del alimento y del tracto digestivo, creando un entorno negativo para el crecimiento de microorganismos patógenos de *Escherichia*, *Clostridium* y *Salmonella*. (González. et al, 2013,p.33)

(Van der Klis y Lensing, 2007) y (Collett, 2012) nos indica que los desórdenes intestinales normalmente resultan en diarrea debido al deterioro de la absorción neta de agua frente al gradiente osmótico, como efecto directo de la menor funcionalidad de la barrera intestinal. Sin embargo, dada la dificultad de diferenciar en pollos la pérdida de agua en la orina y en las heces, un aumento del nivel de excreción de agua y de camas húmedas es también definido como “flushing”.(Van der Klis J. 2012,p.125)

Los protones (H⁺) disminuyen el pH interno y, debido a que las bacterias sensibles al pH no toleran una diferencia muy grande entre el pH interno y el externo, se activa un mecanismo específico (bomba de H⁺ - ATPasa) que permite que el pH interno retorne a su nivel normal.

Este fenómeno consume energía y, eventualmente, puede detener el crecimiento de la bacteria e incluso matarla.

(Roe) enfatiza que, la parte aniónica (A-) del ácido queda atrapada dentro de la bacteria, porque sólo en su forma no disociada se difunde libremente a través de la pared celular. La acumulación de aniones (A-) se torna tóxica para la bacteria, lo que conduce a problemas osmóticos internos para la bacteria. (citado en Gauthier, 2005,p.10)

Tanto en gallinas de puesta como en pollos de carne, se hace muy importante el control del equilibrio ácido: base de la dieta. Los elevados requerimientos de calcio en las gallinas ponedoras o reproductoras y la excesiva ingestión de alimento en broilers, producen alcalinización y desequilibrios digestivos que favorecen la proliferación de bacterias patógenas. (Cangá Morán, 2013,p.11)

2.2.2 La Estrategia de Proteger los Ácidos.

La única forma de lograr que los ácidos orgánicos lleguen sin disociarse al intestino del animal, sin tener que usar dosis incompatibles con los procesos fisiológicos, es realmente protegerlos dentro de una matriz que tenga la capacidad de pasar a lo largo de la porción anterior del aparato digestivo sin desnaturalizarse.

Una vez en el intestino, la matriz se emulsifica y se hidroliza por la acción de las secreciones hepáticas y pancreáticas, liberándose así los ácidos intactos en su forma no disociada. (Gauthier, 2005,p.11)

2.2.3 Eficacia de los Ácidos Orgánicos Protegidos en las Aves.

(Dibner y Buttin, 2002) nos demuestran que la eficacia de inhibición microbiana de un ácido orgánico depende principalmente del valor de su pKa, que es el pH al cual un 50% del ácido está disociado, teniendo la mayoría valores entre 3 y 5. Los ácidos orgánicos de cadena corta con pKa elevado tendrían una acción antimicrobiana más efectiva, ya que permitiría que una mayor cantidad de ácido se encuentre en forma no disociada. (Citado en Gonzáles , y otros, 2013,p.32)

Bedford menciona en una revisión de las estrategias para minimizar los problemas después de eliminar los antibióticos promotores del crecimiento en las aves ni siquiera los ácidos

orgánicos, a pesar de que de hecho probablemente sean la más eficaz. (Citado en Gauthier, 2005,pp.12,13)

Sin embargo, si se aplican correctamente, los ácidos orgánicos funcionan bien en las aves no sólo como promotores del crecimiento sino también como una herramienta significativa para la prevención de la enteritis necrótica causada por *Clostridium perfringens*. (Gauthier,2005,p.13)

2.2.4 Mecanismo de Acción

Es importante señalar que los ácidos ejercen sobre los microorganismos dos tipos de efectos distintos, aunque estrechamente relacionados. En primer lugar, existe un efecto antimicrobiano debido a la acidez en sí, esto es, por un declive del pH extracelular. El segundo tipo, más importante en la práctica, es el efecto antimicrobiano específico debido a la forma no disociada, que atraviesa la membrana celular, y causa una disminución del pH intracelular. (Anangonó Lara, 2014,p.14)

Todos los microorganismos tienen un pH óptimo de crecimiento y un intervalo de pH fuera del cual les resulta imposible proliferar. Esto se refiere al pH del medio o extracelular, ya que el pH intracelular tiene que estar necesariamente cerca de la neutralidad, incluso el de los organismos que crecen mejor a pH ácidos. (Anangonó Lara, 2014,p.14)

El principio básico clave del modo de acción de los ácidos orgánicos sobre las bacterias es que los ácidos orgánicos no disociados (no ionizados y más lipofílicos) pueden penetrar a través de la pared celular bacteriana y alterar adversamente la fisiología normal de ciertos tipos de bacterias. El pH interno disminuye y, debido a que las bacterias sensibles al pH no toleran una diferencia muy grande entre el pH interno y el externo, se activa un mecanismo específico (bomba H^+ -ATPasa) para hacer que el pH dentro de la bacteria retorne a su nivel normal.. (Gauthier, 2005,pp.8,10)

(Roe, 1998) señala que, la Porción aniónica, del ácido permanece dentro de la bacteria porque es capaz de difundirse libremente a través de la pared celular. La acumulación de estos

aniones se hace tóxica para la bacteria y es capaz de inhibir sus reacciones metabólicas. (citado en González, G, 2014,p.5)

Ácidos orgánicos, especialmente los de cadena corta, tienen propiedades antimicrobianas, pero dependen de un pH ácido para su máxima acción. • Deben estar en la forma no-disociada (no-ionizada), para permitir su ingreso por simple difusión por la pared celular de la bacteria, (donde el pH interno es cercano a la neutralidad). (López Coello, 2010,p.13)

2.2.5 Función

Un ligero descenso del pH observado en el sistema digestivo del ave inhibe patógenos importantes como la Salmonella, Coliformes y favorece la microflora intestinal, este microambiente intestinal además mejora los procesos digestivos al suplementar las secreciones gástricas ácidas. La acidificación favorece e intensifica las funciones biológicas naturales de aves para producir no sólo un incremento de la viabilidad, ritmo de crecimiento e índice de conversión, sino también mejor uniformidad en el lote. Con la utilización de acidificantes en la alimentación animal reducimos la colonización del tracto intestinal de la mayoría de gérmenes patógenos, que inciden en la salud animal. (Cabrera, 2014,p.1)

El ácido fórmico, con un peso molecular de aproximadamente 46 gramos por mol, es el ácido orgánico más pequeño, que aparte del grupo carboxilo presenta un único átomo de hidrógeno como residuo. Mientras que la mayoría de ácidos cuentan con un grupo carboxilo (ácidos monocarboxílicos), el ácido málico, por ejemplo, presenta dos (ácido dicarboxílico) y el ácido cítrico tres (ácido tricarboxílico). La acidificación (reducción del pH) de los ácidos orgánicos en solución acuosa se produce mediante la disociación (separación) de los grupos carboxilo y la liberación de iones H^+ . De este modo, son tres los criterios los que determinan básicamente la capacidad de los ácidos orgánicos de reducir el pH en el pienso y en el tubo digestivo del ganado: - peso molecular, - número de grupos carboxilo, - constante de disociación. De este modo, entre otras cosas, el ácido fórmico tiene un mayor efecto reductor del pH en comparación, por ejemplo, con el ácido láctico, porque el peso molecular del ácido láctico duplica casi el del ácido fórmico, presentando cada uno de estos compuestos un grupo carboxilo. (nutriNews, 2015,p.3)

El ácido butírico es un líquido corrosivo, muy volátil a temperatura ambiente y de olor fuerte. El ácido butírico juega un papel muy importante en la fisiología y metabolismo ruminal, intestinal y de las mucosas del aparato digestivo en general. Además de ser una fuente de energía ideal para los enterocitos, se ha demostrado que previene enfermedades relacionadas con el aparato digestivo. (Cervantes, A., Zárate, J., Carrión, S., García, M., Sánchez, J., Puyalto, M., y Mallo, J., 2011,p.2)

Las proteínas son los principales compuestos nitrogenados de los vegetales y animales. En los vegetales, en que la mayoría de proteínas se encuentran en forma de encimas, el contenido es alto en las plantas jóvenes en crecimiento, descendiendo a medida que las plantas maduran.

En los animales, el musculo, piel, pelo, plumas, lana y uñas contienen proteína.

Entre los ácidos orgánicos existen en los animales y vegetales se encuentran el cítrico, málico, fumarico, succínico y pirúvico. Aunque las cantidades suelen ser bajas, realizan funciones importantes como intermediarios en el metabolismo general de las células. Otros ácidos orgánicos producidos en la fermentación en el rumen, así como en los ensilados son los ácidos acético, propionico, butírico, y láctico. (McDonald, 1987, p.3)

2.2.6 Salud intestinal relacionada con las vellosidades intestinales.

(Hoerr, 2009) postula que la Integridad Intestinal se define como el funcionamiento óptimo del tracto intestinal, el cual maximiza el desempeño productivo de las aves. Porque el tracto intestinal es uno de los factores principales del desempeño y rentabilidad de las aves, la Integridad Intestinal es fundamental para tener una producción rentable. La Enteritis Bacteriana (EB) y la Coccidiosis son las principales amenazas de la Integridad Intestinal. (Citado en Aguavil Enriquez, 2012, p.7,8)

En base a la observación Van der Klis y Jansman, 2002, formula la hipótesis que los ingredientes que incrementan las vellosidades actúan principalmente a través de la estimulación de la producción de mucos por el animal, como respuesta a la creciente actividad bacteriana intestinal, resultante de la menor absorción de nutrientes. (Van der Klis y Jansman, 2002, p.127)

Cuadro 1. Valores normales de parámetros gastrointestinales en aves.

	Media	Error Estándar
Digestión		
Actividad enzimática lumen	----	----
Actividad enzimática borde cepillo		
Sucrasa, U/g	156	35
Maltasa, U/g	944	244
Alcalino fosfatasa, U/g	116	24
Glutamyltransferasa, U/g	1790	320
Absorción		
Morfometría		
Altura de las vellosidades (yeyuno) μm	612	61
Profundidad criptas (yeyuno) μm	188	25
Anchura de las vellosidades (yeyuno) μm	111	16
Enterocitos por vellosidad	848	189
Enterocitos por μm vellosidad	1,34	0,13
Función barrera		
Producción de mucus (U/g quimo)	15	----
Condiciones físico-químicas		
PH, duodeno	5,5-6,2	----
PH, yeyuno	5,8-6,9	----
PH, ileón	6,3-8,0	----
Viscosidad, yeyuno, mPa.s	1,2-10,0	----
Tiempo retención, yeyuno, min	71-84	----
Otras		
Actividad microbiana		
Concentración ATP (yeyuno), mmol/l	1,9	0,5
AGV concentración (ID), mmol/Kg	7,8-25,5	----
Sales biliares concentración (ID), mmol/g	11,7-14,4	----

Fuente: (Van der Klis & Jansman, 2002)

2.3 Manejo del pollo

La forma de producción de pollos parrilleros se denomina “todo adentro-todo afuera”. Esto indica que el lote de aves entra todo junto al galpón y sale todo junto del mismo, todas las aves que están al mismo tiempo dentro del galpón tienen la misma edad. Mantener aves de distintas edades conviviendo en un mismo galpón, aunque sea separadas por una división de alambre, promueve la aparición de enfermedades. Las aves mayores, ya inmunes, son potenciales fuentes de infección para las aves más jóvenes. (Cardozo, 2012, p.32)

2.3.1 Manejo del medio ambiente

El aspecto más importante del manejo de los pollitos de engorde es producir un medio ambiente sin fluctuaciones de temperatura, para conservar el calor y reducir los costos energéticos. (Glatz, 2010,p.1)

Antes de la llegada de los pollitos, se debe espaciar el material de cama uniformemente y con una profundidad de entre 5 y 10 cm (entre 2 y 4 pulgadas). Si el material de cama no está distribuido de manera pareja, las aves pueden tener dificultad para llegar al alimento y al agua, lo cual puede disminuir la uniformidad de la parvada. Si es necesario reducir el costo y el retiro y desechos de material de cama, se puede utilizar la profundidad mínima de 5 cm (2 pulgadas) si así se logra la temperatura del piso adecuada(28-30°C/82.4-86.0°F). no es recomendable utilizar profundidades de menos de 5 cm (2 pulgadas), debido a que no se contara con el aislamiento suficiente del piso duro del galpón, habrá un menor nivel de absorción y se aumentará en contacto con estiércol. (Aviagen, 2014, p.18)

2.3.2 Densidad de lote

Es esencial que las aves destinadas a la producción de carne tengan suficiente espacio porque la falta de espacio puede provocar problemas en las patas, lesiones y un incremento de la mortalidad. Cuando se aproximan al peso de mercado, la densidad de población máxima de las aves en confinamiento total en cama profunda es de alrededor de 30 kg de aves por metro cuadrado de superficie. (Glatz, 2010, p.1)

2.3.3 Manejo de la cama

El manejo de la cama constituye una cuestión crucial para la ordenación ambiental y es fundamental para la salud de las aves y el rendimiento y calidad final de la canal. Si la cama es muy dura, las aves desarrollan lesiones en la quilla. Si se deja que la cama se moje, las aves desarrollan lesiones del pie y los relativos niveles de amoníaco pueden causar problemas respiratorios y afectar también al sistema inmunológico de las aves. (Glatz, 2010,p.2)

2.3.4 Recepción del pollito

Cuando llegan los pollitos deben encontrar disponible agua y alimento. También se pueden poner algunos de los cartones de la base de las cajas sobre la cama con algo de alimento para que las aves se acostumbren a comer. (Cardozo, 2012,p.34)

2.3.5 Vacunación

La vacunación es un método artificial para inducir la producción de anticuerpos. En la mayor parte de los casos, las vacunas son usadas para producir una ligera infección y una manifestación mínima de una enfermedad específica. (Cardozo, 2012, p.62)

2.3.6 Administración de Vacunas

- Intramuscular: en el músculo.
- Subcutánea: debajo de la piel.
- Ocular: en el ojo, la solución fluye a través del conducto lagrimal hacia el aparato respiratorio.
- Nasal: en el orificio nasal
- Oral: en el pico.
- Agua: en el aparato respiratorio por medio de la garganta.
- Polvo: en el aparato respiratorio por medio de los orificios nasales.
- Pliegue del ala: por punción del pliegue del ala. (Cardozo, 2012,p.62)

2.4 Resumen del estado del arte del problema.

(Dibner y Buttin, 2002) nos indican. Que los ácidos orgánicos de cadena corta con pKa elevado tendrían una acción antimicrobiana más efectiva, ya que permitiría que una mayor cantidad de ácido se encuentre en forma no disociada. (Citado en Gonzáles , y otros, 2013, p.2)

Pareja, (2005) afirma que el buche interiormente está cubierto de una capa de epitelio escamoso estratificado. La población bacteriana del buche está compuesta mayoritariamente por lactobacilos, con un pequeño número de coliformes y estreptococos. No se encuentran normalmente anaerobios estrictos. Las bacterias se hayan asociadas al epitelio con una capa de material extracelular, manteniéndose a una distancia de unos 7nm, estableciéndose puentes de contacto entre las bacterias. Al parecer, estos lactobacilos colonizan el buche a las pocas horas del nacimiento y persisten a lo largo de la vida de las aves (Barragán, 2000). (Citado en Aguavil Enriquez, J. C. 2012,p.12)

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Materiales

3.1.1 De oficina

Cuadro 2. *Equipo de oficina y biológico*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Paquete de hojas de papel bond	Unidad	1
Esfero	Unidad	1
Tablero	Unidad	1
Computadora	Unidad	1
Cámara digital	Unidad	1
Tinta de impresión	Unidad	1
Hojas de registro	Unidad	50
Calculadora	Unidad	1
Impresora	Unidad	1
Material biológico		
Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Pollitos	caja	3
Antibióticos	funda	1
Vacunas	Frasco	1

3.1.2 De campo

Cuadro 3. *Equipo de campo*

Descripción	Unidad de medida	Cantidad
Galpón	Unidad	1
Gas	Unidad	12
Malla	Metro	30
Balanceado	Kg	1375
Tamo de arroz	Unidad	30
Ácidos Orgánicos	litros	4
Tablas	Unidad	12
Pollitos	Caja	3
Vacunas	Frasco	1
Jeringas 20ml	unidad	2
Desinfectantes	Frasco	1
Campanas	unidad	4
Cal	Saco	2
Flexómetro	Unidad	1
Bomba	Unidad	1
Martillo	Unidad	1
Clavos	libras	2
Alambre	Libra	2
Comederos	Unidad	24
Bebedores	Unidad	12
Balde 20 lts	Unidad	4
Tanque 55 galones	Unidad	1
Peachimetro	Unidad	1

3.2 Método:

El método que se utilizó para el estudio de este trabajo de investigación fue el experimental inductivo, porque permitió estudiar el fenómeno bajo lineamientos especiales planteados y fue inductivo porque tomó hechos similares o trabajos ya desarrollados sobre el tema de investigación.

3.2.1 Técnica

- Técnica de fichaje.
- Técnicas de campo.
- Análisis Estadístico

3.2.2 Identificación de la muestra en estudio. Las muestras respectivas de tomaron en su totalidad de las aves en estudio que corresponde el 100 % de la población.

3.2.2.1 Selección de animales.

Se utilizaron 300 pollos broiler un día de edad, procedentes de la incubadora Incu-Pasaje, de la línea avícola de engorde Cobb 500.

3.2.2.2 Tipo de explotación.

Extensivo debido a que se utilizaron espacios, equipos y materiales apropiados para el manejo de la crianza de las aves.

3.2.2.3 Adecuación del galpón.

Se realizó la desinfección del galpón con Cipermetrina que tienen efecto acaricida e insecticida, una vez colocada la cama que se utilizó tamo de arroz, se desinfecto con Germicid que es un desinfectante bactericida, además se realizó un plan de bioseguridad tales como pediluvios, eliminación de vectores de enfermedades e instalación de instrumentos como

criadoras, luz, comederos y bebederos. Al inicio utilizamos tres bandejas y tres bebederos por cada tratamiento, luego se fue incrementando según cómo avanza su edad.

3.2.2.4 Calendarios y/o registros.

Se llevó un registro de consumo de alimento, mortalidad diaria y un registro de ganancia de peso que se realizará cada semana.

3.2.2.5 Control de cada tratamiento.

Se realizó una observación de campo en el comportamiento de las aves bajo los sistemas de acidificantes en el agua de bebida, considerando un diferente nivel de pH, T1 pH 4,5; T2 pH 5,5; mientras que T0 será el tratamiento testigo el mismo que no será sometido a la adición de acidificantes.

3.2.2.6 Suministro de balanceado y agua.

La alimentación proporcionada desde el primer día, con un balanceado comercial inicial durante 10 días, seguido de un balanceado de crecimiento desde el día 11 hasta los 21 días, después un balanceado engorde desde el día 22 hasta la salida del pollo a los 49 días (siete semanas): el tipo de alimentación es Libitum sin restricción de alimento o agua.

3.2.2.7 Incremento de peso.

Las aves de los tratamientos se pesaron al inicio del ensayo y luego cada siete días, con esto se determinó el incremento medio del peso durante todo el estudio.

3.2.2.8 Conversión Alimenticia.

Para la conversión alimenticia se trabajó la siguiente formula:

$$C.A = \frac{C.M.A(g.)}{I.M.P. (g.)}$$

3.2.2.9 Planes veterinarios.

Se realizó un programa de vacunación de cuatro días (Newcastle + bronquitis), ocho días (Gumboro) y 16 (Newcastle, la sota).

El suministro de vitaminas y demás constituyentes se realizó dependiendo del estado y requerimiento bajo el concepto del manejo.

3.2.2.10 Mano de obra:

- Calificada

La investigación contó con la supervisión del Ing. Mauricio Salas, mismo que es el encargado de supervisar en la parte técnica pecuaria.

- No calificada

También se contó con la participación de un jornalero el mismo que se encargó de labores establecida de acuerdo a sus conocimientos y capacidad de ejecutarlas y así como del cuidado de las condiciones de bienestar para las aves.

3.3 Diseño

El diseño que se utilizó en este trabajo de investigación fue el Diseño Completamente al Azar (DCA) con tres tratamientos: Los tratamientos:

1. T0: Control (con agua sin acidificantes)
2. T1: (pH de 4.5)
3. T2: (pH de 5.5)

El presente ensayo se realizó en un periodo de muestreo de 49 días, evaluando los distintos niveles de acidificante en el agua según la siguiente descripción T0: Control (agua sin acidificantes); T1: (pH de 4.5); T2: (pH de 5.5). Los datos de mortalidad, ganancia de peso

semanal, índice de conversión alimenticia, en base a los registros diarios y semanales que se implementaron, hojas de campo para este efecto se tomara en cuenta los animales muertos diariamente, se tomó el peso individualmente de cada animal, por cada repetición y por cada tratamiento, y en base a los pesos obtenidos de todo el proceso de crianza se realizó el cálculo de índice de conversión alimenticia.

De esta manera determinamos que tratamiento tuvo mayor ganancia de peso con relación a los distintos niveles de pH del agua, el consumo de alimento, enfermedades entéricas y por ende representando una salud intestinal la cual nos interesó determinar en esta presente investigación.

Además, para las pruebas de significancia se utilizó la prueba de Duncan al 5% y 1%.

Cuadro 4. *ADEVA del diseño completamente al azar*

ADEVA DCA	
F de V	g.l.
Total.	19
Tratamientos.	4
E. Exp.	15

3.3.1 Variables en estudio

3.3.1.1 Variables dependientes

Cuadro 5. *Variable dependiente*

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Comportamiento productivo del pollo sometido a la inclusión de Acidos	Físicas	Incremento de peso	Gramos
		Consumo de alimento	gramos
		Conversión alimenticia	gramos

Orgánicos	Mortalidad	porcentaje
-----------	------------	------------

3.3.1.2 Variables independientes

Cuadro 6. Variable independiente

Concepto	Categorías	Indicadores	Índice
Factores asociados a la inclusión de Acidos Orgánicos de pollos broiler	Físicas	Cantidad	Gramos

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Material experimental.

En la presente investigación se utilizó un total de 300 pollos de la línea Cobb 500, de un día de nacidos, distribuidos 100 pollos para cada tratamiento (T0, T1, T2), y cuatro repeticiones, conformados cada repetición por 25 pollos lo que representará una unidad experimental.

En cuanto al muestreo fue el 100 % de la población es decir 25 pollos de cada unidad experimental y 300 pollos referentes a la población.

3.4.2 Distribución de los animales.

Se utilizó un galpón, y se observó el comportamiento de las aves bajo los sistemas de acidificantes en el agua de bebida, considerando un diferente nivel de pH, T1 pH 4,5; T2 pH 5,5; mientras que T0 será el tratamiento testigo el mismo que no fue sometido a la adición de acidificantes: todos los tratamientos estuvieron en las mismas condiciones ambientales (altitud, temperatura, luz y humedad).

3.5 Consideraciones Éticas

3.5.1 El bienestar animal.

El animal a tratar debe estar en condiciones adecuadas en cuanto a lo que corresponde a confort y obtener una muerte digna durante el sacrificio.

3.5.2 Ética profesional

Se debe tener en cuenta todos los aspectos técnicos para la producción avícola como fueron los siguientes:

- a) Las aves deben tener el espacio suficiente dentro del galpón, de tal manera que tengan libertad de movimiento y se facilite el manejo.
- b) La densidad máxima aconsejada para pollos broiler en galpones con ambiente controlado es de 36 kg/m², en galpones convencionales 26 kg/m² , para pollos reproductores 26 kg/m² y para pavos reproductores 42 kg/m² , pavos hembras 45 kg/m² , pavos de engorde 60 kg/m² .
- c) La densidad para gallinas de postura 450cm por jaula y 8 / m² (Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro, 2013, p28)

3.5.3 Asepsia:

Por otra parte, se tuvo en cuenta que no afecte a la población en general y al personal que participo dentro del proyecto de investigación, las actitudes tomadas en consideración fueron:

- Incineración y desinfección de toda la mortalidad de aves que se presente durante toda la investigación.
- Adecuado manejo de olores para evitar su difusión en medio de la población.
- Tiempo de retiro de fármacos de acuerdo a la recomendada profesionalmente.
- Calidad del producto a ser comercializado (Sin laceraciones ni aspectos malos).

4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis general de datos a la séptima semana.

4.1.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.

Cuadro 7. Datos para el factor Incremento de Peso

		Tratamientos			Total
		T1	T2	T0	
Repeticiones	I	66400,00	70000,00	67200,00	
	II	63900,00	69150,00	68950,00	
	III	55150,00	69300,00	66650,00	
	IV	63900,00	66550,00	69800,00	
Σ trata		249350,00	275000,00	272600,00	796950,00
\bar{X}		62337,50	68750,00	68150,00	66412,50

Cuadro 8. ADEVA para el factor Incremento de Peso en un DCA

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	186780625,00				
Trat.	2	100353750,00	50176875,00	5,23*	3,24	5,29
E.Exp	9	86426875,00	9602986,11			

CV= 4,67%

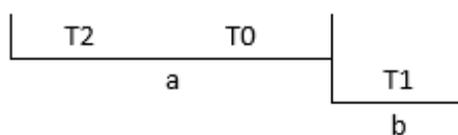
En el Cuadro 8, los resultados para el factor Incremento de Peso se obtuvo significancia únicamente al 5% por lo cual se acepta parcialmente la H_a al 5% y se rechaza la H_0 1%, al tener significancia nos indica que los tratamientos difieren entre sí. Con respecto al CV es de 4,67% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo.

Lo que no concuerda a lo que afirma Jaramillo A. (2011), con respecto a ganancia de peso. “El tratamiento con Ácido orgánico y la combinación con el prebiótico no tuvieron diferencias significativas”. Pudiendo observar en el cuadro 7 los resultados obtenidos de los tratamientos determinando como al T2 como mejor tratamiento.

Concordando con lo que manifiesta Castro (2008),” donde si existe diferencia estadística lo referente al peso promedio, en la edad de aplicación de 1 a 21 días (E1) con una dosis de 1 kg de AVI-MOS por tonelada de alimento se obtuvo los mejores pesos promedios de 2.96 kg.”

Cuadro 9. Prueba de Duncan el factor Incremento de Peso.

Ordenar de mayor a menor	T2	T0	T1	
	68750,00	68150,00	62337,50	
	Significancia		Significancia	
D2	600,00	ns	5812,50	
D3	6412,50	*	*	
	Valores Tabla de Duncan	Resultados de Duncan	C.M. E.Exp	Repeticiones
	5%	1%	5%	1%
	9602986,11	4,00		
D2	3,20	4,60	4958,19	7127,40
D3	3,34	4,86	5175,11	7530,25



De acuerdo a la prueba de Duncan, T2 y T0 comparten un mismo rango; siendo mejor T2 que T0. Por último, ocupa un segundo rango T1

Figura 2. Distribución de medias para el factor Incremento de Peso.



En la figura 2 para el factor Incremento de Peso se puede observar que estadísticamente el T2 es el mejor tratamiento seguido del T0.

Cuadro 10. *Datos para el factor Mortalidad*

		Tratamientos			Total
		T1	T2	T0	
Repeticiones	I	1	2	2	
	II	2	2	1	
	III	5	2	2	
	IV	2	3	1	
Σ trata		10	9	6	25
\bar{X}		2,50	2,25	1,50	2,08
%		10,00	9,00	6,00	8,33

Cuadro 11. *Transformación de datos para el factor Mortalidad a $\sqrt{(x + 0,5)}$*

		Tratamientos			Total
		T1	T2	T0	
Repeticiones	I	1,22	1,58	1,58	
	II	1,58	1,58	1,22	
	III	2,35	1,58	1,58	
	IV	1,58	1,87	1,22	
Σ trata		6,73	6,61	5,61	18,96
\bar{X}		1,68	1,65	1,40	1,58

Cuadro 12. *ADEVA para el factor Mortalidad en un DCA con valores transformados a $\sqrt{(x + 0,5)}$*

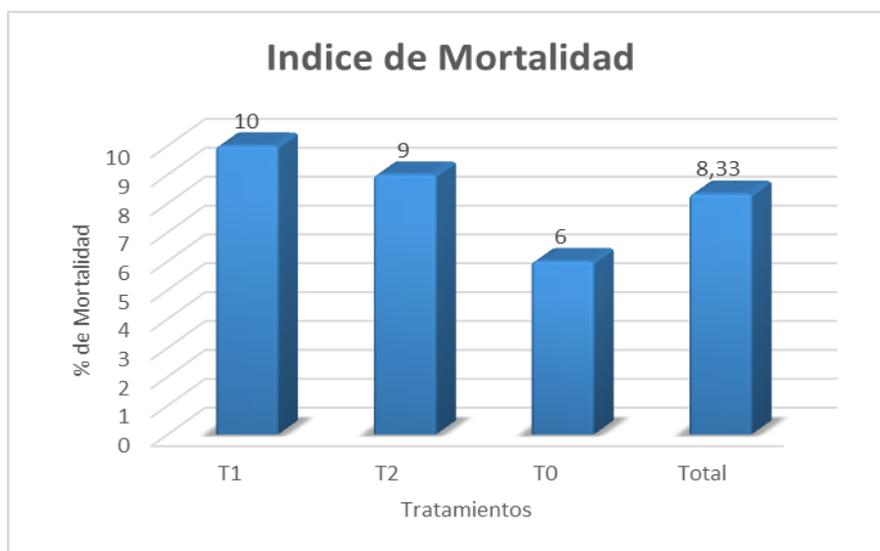
F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	1,05				
Trat	2	0,19	0,09	0,99 ^{BS}	3,24	5,292
E.Exp	9	0,86	0,10			

CV= 19,56%

Para el factor Mortalidad no se obtuvo significancia estadística en los tratamientos tanto al 5% y 1%, por lo cual se acepta la H_0 y se rechaza la H_a , los tratamientos se comportan estadísticamente iguales. Con respecto al CV es de 19,56% lo que nos indica que está un poco elevado debido a que no existió mortalidad uniforme en el ensayo.

Al no tener significancia nos indica que los tratamientos se comportaron de igual manera, lo que no concuerda con lo que afirma Pojota (2011), “los porcentajes de mortalidad fueron para el grupo Ex1 de 0%; para el grupo Ex2 de 0%; y para el Grupo Testigo de 1,67%; concluyendo de esta manera con una producción muy satisfactoria y rentable para el avicultor”.

Figura 3. Distribución de medias para el factor Índice de Mortalidad



En la figura 3 para el factor Índice de Mortalidad se puede observar que a nivel estadístico todos los tratamientos se comportan de igual manera, pero a nivel matemático se puede decir que el T0= 6% de mortalidad es el menor con respecto a los otros tratamientos; demostrando que el testigo fue el mejor tratamiento en cuanto al Índice de Mortalidad en el galpón.

Cuadro 13. Datos para el factor Índice de Conversión Alimenticia.

		Tratamientos			Total
		T1	T2	T0	
Repeticiones	I	1,78	1,98	1,67	
	II	1,82	2,00	1,68	
	III	2,02	1,85	1,70	
	IV	1,98	1,84	1,65	
Σ trata		7,60	7,67	6,71	21,98
\bar{X}		1,90	1,92	1,68	1,83

Cuadro 14. ADEVA para el factor Índice de Conversión Alimenticia en un DCA

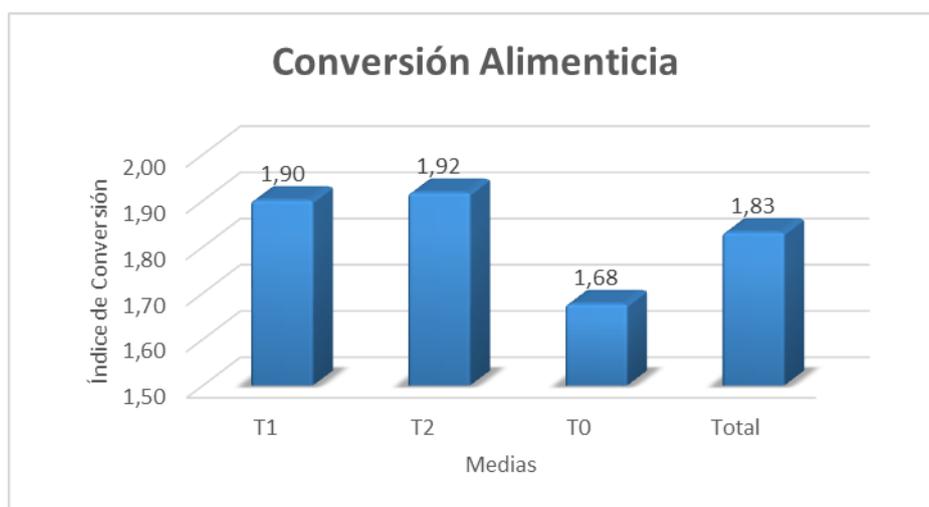
F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	0,210				
Trat.	2	0,145	0,072	9,979**	3,239	5,292
E.Exp	9	0,065	0,01			

CV=4,65

Para el factor Índice de Conversión Alimenticia se obtuvo alta significancia entre los tratamientos tanto al 5 y 1%, por lo cual se acepta la H_a y se rechaza la H_o . Con respecto al CV es de 4,65% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo.

Al tener significancia nos indica que los tratamientos difieren entre sí, lo que no concuerda con Pojota (2011), que manifiesta que realizando un análisis comparativo de los pesos reflejados en la investigación con los de otras entidades, notamos que nuestros pesos son un poco menores, pero el consumo de alimento también es bajo en un 5% aproximadamente lo que nos otorga una conversión equitativa y un costo menor.

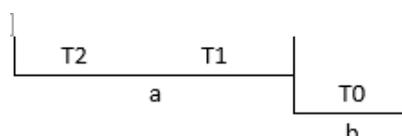
Figura 4. Distribución de medias para el factor Índice de Conversión Alimenticia.



En la figura 4 para el factor Índice de Conversión Alimenticia se puede observar que el tratamiento T0 es el mejor, seguido de T1 y T2

Cuadro 15. Prueba de Duncan el factor Índice de Conversión Alimenticia

Ordenar de mayor a menor		T2	T1	T0		
		1,92	1,90	1,68		
		Significancia		Significancia		
D2	0,02	Ns	0,22	**		
D3	0,24	*				
	Valores Tabla de Duncan	Resultados de Duncan		C.M. E.Exp	Repeticiones	
	5%	1%	5%	1%	0,01	4,00
D2	3,20	4,60	0,14	0,20		
D3	3,34	4,86	0,14	0,21		



De acuerdo a la prueba de Duncan, T2 y T1 comparten un mismo rango. Por último, ocupa un segundo rango T0 correspondiendo al mejor tratamiento por ser el de menor Índice de Conversión Alimenticia.

4.2 Análisis en la primera semana.

4.2.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.

Cuadro 16. Datos para el factor Incremento de Peso en la primera semana.

		Tratamientos			Total
		T1	T2	T0	
Repeticiones	I	129,44	134,60	126,88	
	II	128,22	135,09	131,28	
	III	134,00	141,24	126,54	
	IV	136,40	141,60	131,44	
	Σ trata	528,06	552,53	516,14	1596,73
	\bar{X}	132,01	138,13	129,04	133,06

Cuadro 17. ADEVA para el factor Incremento de Peso en un DCA semana 1

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	281,39				
Trat.	2	172,05	86,03	7,08*	4,26	8,02
E.Exp	9	109,34	12,15			

CV= 2,62%

Para el factor Incremento de Peso en la primera semana se obtuvo significancia entre los tratamientos al 5% por lo cual se acepta parcialmente la H_a al 5% y se rechaza la H_o al 1%. Con respecto al CV es de 2,62% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo.

Al tener significancia nos indica que los tratamientos difieren entre sí, esto no concuerda con lo que dice Amaguaña (2012) que “durante la fase de crecimiento (1 – 28 días) no existen diferencias estadísticas, pero la menor ganancia de peso obtenida fue la del testigo”.

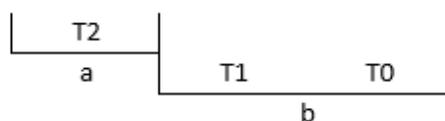
Concordando con lo que menciona Carrión (2012) “el mayor incremento de peso fue obtenido por el tratamiento dos ACID-MIX tres días por semana hasta los 21 días con 387,5 g

seguido del tratamiento cuatro 384,6 g TEGACID-AVL tres días por semana hasta los 21 días, luego el tratamiento tres con 365,5 g y el último es el tratamiento testigo sin la presencia de acidificantes”

En la figura 5 para el factor Incremento de Peso en la primera semana se puede observar que estadísticamente el T2 es el mejor tratamiento seguido del T1 y T0.

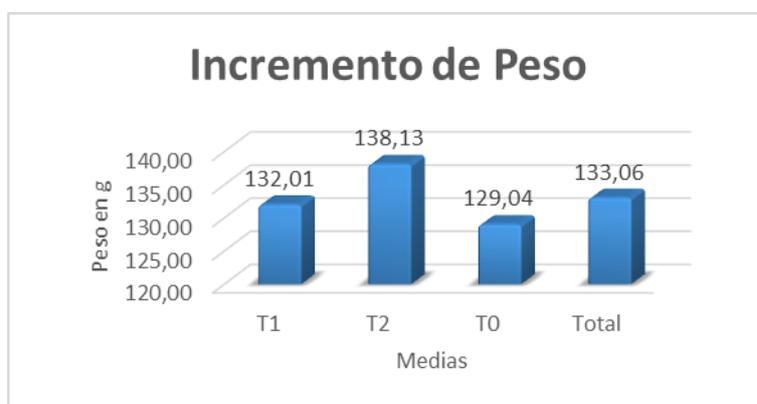
Cuadro 18. Prueba de Duncan para el factor Incremento de Peso.

Ordenar de mayor a menor		T2	T1	T0			
		138,13	132,01	129,04			
		Significancia		Significancia			
D2	6,12	*	2,98	Ns			
D3	9,10	**					
		Valores Tabla de Duncan	Resultados de Duncan		C.M. E.Exp	Repeticiones	
		5%	1%	5%	1%	12,15	4,00
D2	3,20	4,60	5,58	8,02			
D3	3,34	4,86	5,82	8,47			



De acuerdo a la prueba de Duncan, T2 es el mejor tratamiento. Seguido un segundo rango ocupado por T1 y T0

Figura 5. Distribución de medias para el Incremento de Peso en la primera semana.



Cuadro 19. Datos para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la primera semana.

		Tratamientos			Total
		T1	T2	T0	
Repeticiones	I	1,25	1,14	1,24	
	II	1,28	1,28	1,58	
	III	1,51	1,11	1,35	
	IV	1,50	1,14	1,66	
	Σ trata	5,54	4,67	5,83	16,05
	\bar{X}	1,38	1,17	1,46	1,34

Cuadro 20. ADEVA para el factor Índice de Conversión Alimenticia en un DCA en la primera semana.

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	0,369				
Trat.	2	0,182	0,091	4,376	4,26	8,02
E.Exp	9	0,187	0,02			

$$CV = 10,79$$

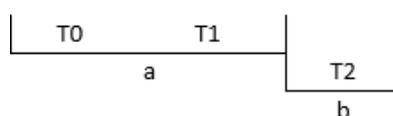
Para el factor Índice de Conversión Alimenticia se obtuvo significancia entre los tratamientos al 5%, por lo cual se acepta parcialmente la H_a al 5% y se rechaza la H_o al 1%. Con respecto al CV es de 10,79% lo cual indica que está dentro de los rangos permitidos de confiabilidad en nuestros datos de campo.

Al tener significancia nos indica que los tratamientos difieren entre sí. Concordando con lo que dice Amaguaña (2012) que “existen diferencias significativas observándose que la mejor Conversión Alimenticia corresponde a T3= 2,117 y la menor Conversión Alimenticia corresponde al testigo”.

En la figura 6 para el factor Índice de Conversión Alimenticia se puede observar que el tratamiento T2 es el mejor seguido de T1 y T0.

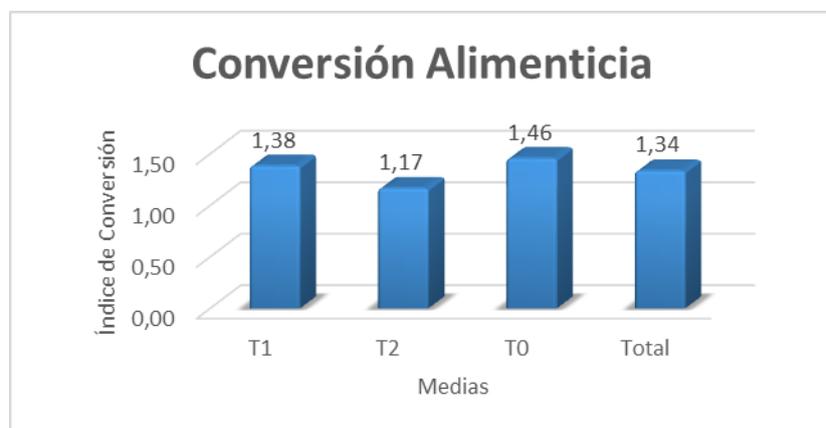
Cuadro 21. Prueba de Duncan el factor Índice de Conversión Alimenticia en la primera semana.

Ordenar de mayor a menor	T2		T1		T0		
	1,46		1,38		1,17		
Significancia			Significancia				
D2	0,07	ns	0,22	Ns			
D3	0,29	*					
		Valores Tabla de Duncan		Resultados de Duncan		C.M. E.Exp	Repeticiones
		5%	1%	5%	1%	0,02	4,00
D2	3,20	4,60	0,23	0,33			
D3	3,34	4,86	0,24	0,35			



Al realizar la prueba de Duncan, se puede observar que T0 y T1 comparten un mismo rango, y T2 ocupa un segundo rango. Por lo tanto, T2 es el mejor tratamiento.

Figura 6. Distribución de medias para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la primera semana.



4.3 Análisis de datos en la segunda semana.

4.3.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.

Cuadro 22. Datos para el factor Incremento de Peso en la segunda semana.

		Tratamientos			Total
		T1	T2	T0	
Repeticiones	I	322,46	311,12	331,00	
	II	312,52	305,13	332,52	
	III	311,40	333,52	306,04	
	IV	333,63	341,25	335,26	
	Σ trata	1280,01	1291,02	1304,82	3875,85
	\bar{X}	320,00	322,76	326,21	322,99

Cuadro 23. ADEVA para el factor Incremento de Peso en un DCA en la segunda semana.

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	1854,40				
Trat.	2	77,32	38,66	0,20 ^{ns}	4,26	8,02
E.Exp	9	1777,08	197,45			

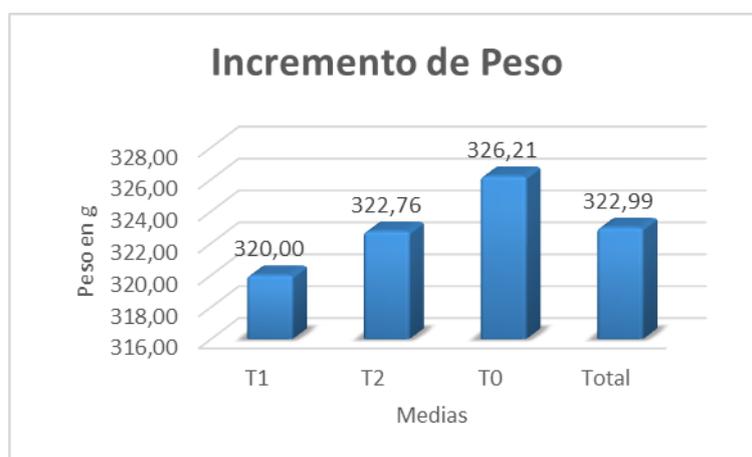
CV= 4,35%

Para el factor Incremento de Peso en la segunda semana no se obtuvo significancia entre los tratamientos tanto al 5% y 1% por lo cual se acepta la H_0 y se rechaza la H_a . Con respecto al CV es de 4,35% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo.

Al no tener significancia estadística nos indica que los tratamientos se comportaron de igual manera, ratificando lo que afirma Bautista Bic, López AA, Ávila Ge, Gómez VG, Del Río GJC, Rosario CC, (2014), que en el comportamiento productivo, al día 21 no se observó diferencia estadística en el comportamiento productivo en ninguno de los factores ($p > 0.05$); al día 42, en el factor dietas se encontró diferencia estadística ($p < 0.05$), siendo la dieta testigo positivo dónde se observó mayor peso corporal, ganancia de peso, índice de

conversión y rendimiento en canal. En el factor aditivos se encontró diferencia estadística ($p < 0.05$) entre el tratamiento testigo respecto a los tratamientos probióticos y probióticos+enzimas en las variables peso corporal y ganancia de peso.

Figura 7. Distribución de medias para el factor Incremento de Peso en la segunda semana.



En la figura 7 para el factor Incremento de Peso en la segunda semana se puede observar que a nivel estadístico no existe significancia, pero matemáticamente si hay diferencia numérica siendo T0 el mejor tratamiento.

Cuadro 24. Datos para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la segunda semana.

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Total
Repeticiones	I	1,40	1,31	1,47	
	II	1,46	1,43	1,41	
	III	1,92	1,40	1,65	
	IV	1,78	1,53	1,55	
	Σ trata	6,56	5,66	6,08	18,31
	\bar{X}	1,64	1,42	1,52	1,53

Cuadro 25. ADEVA para el factor Índice de Conversión Alimenticia en un DCA en la segunda semana.

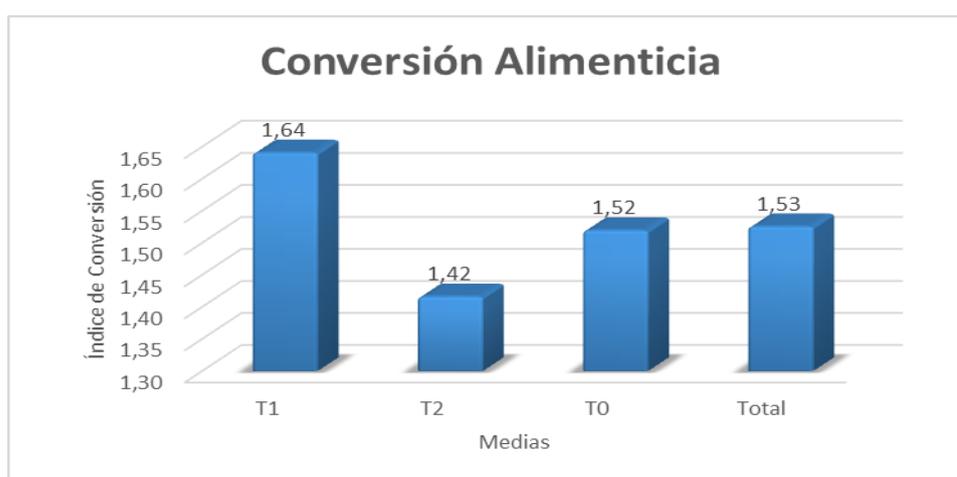
F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	0,342				
Trat.	2	0,101	0,051	1,89 ^{ns}	4,26	8,02
E.Exp	9	0,241	0,03			

CV= 10,73

Para el factor Índice de Conversión Alimenticia no se obtuvo significancia entre los tratamientos al 5% y 1%, por lo cual se acepta la Ho y se rechaza la Ha. Con respecto al CV es de 10,73% lo cual indica que está dentro de los rangos permitidos de confiabilidad en nuestros datos de campo.

Al no tener significancia estadística nos indica que los tratamientos se comportaron de igual manera, rectificando lo que afirma Bautista Bic, e tal, (2014), que en el comportamiento productivo, al día 21 no se observó diferencia estadística en el comportamiento productivo en ninguno de los factores ($p>0.05$); al día 42, en el factor dietas se encontró diferencia estadística ($p<0.05$), siendo la dieta testigo positivo dónde se observó mayor peso corporal, ganancia de peso, índice de conversión y rendimiento en canal.

Figura 8. Distribución de medias para el factor Índice de conversión alimenticia



En la figura 8 para el factor Conversión Alimenticia en la segunda semana se puede observar que a nivel estadístico no existe significancia, siendo T2 el mejor tratamiento por tener el índice de conversión alimenticia más bajo.

4.4 Análisis de datos a la tercera semana.

4.4.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.

Cuadro 26. Datos para el factor Incremento de Peso en la tercera semana.

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Total
Repeticiones	I	616,21	615,17	611,04	
	II	612,57	612,61	606,79	
	III	612,90	612,91	608,09	
	IV	607,78	610,82	630,00	
	Σ trata	2449,46	2451,51	2455,92	7356,89
	\bar{X}	612,36	612,88	613,98	613,07

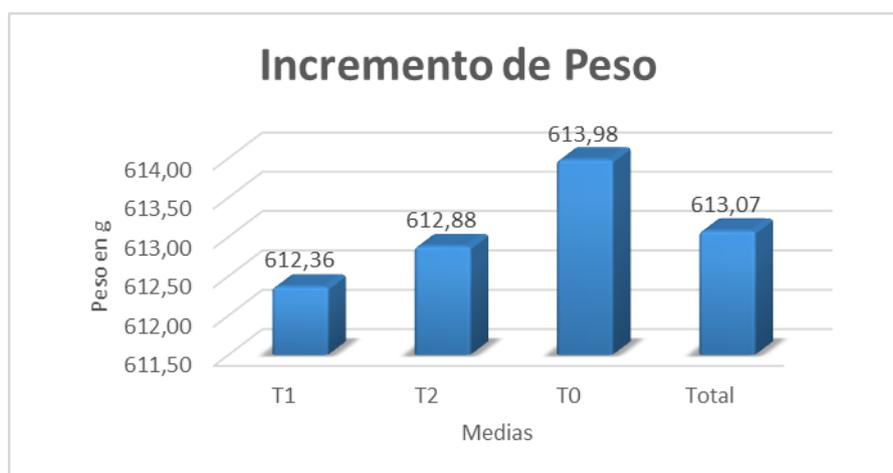
Cuadro 27. ADEVA para el factor Incremento de Peso en un DCA en la tercera semana.

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	402,80				
Trat.	2	5,46	2,73	0,06 ^{ns}	4,26	8,02
E.Exp	9	397,35	44,15			

CV= 1,08%

Para el factor Incremento de Peso no se obtuvo significancia entre los tratamientos al 5% y 1%, por lo cual se acepta la H_0 y se rechaza la H_a . Con respecto al CV es de 1,08% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo. Afirmamos lo que menciona, López, A., Sánchez, I., Cortes, A., Órnelas, M., y Ernesto, Á. (2009) “Se aprecia que la ganancia de peso, el consumo y la conversión, fueron similares entre tratamientos.”

Figura 9. Distribución de medias para el factor Incremento de Peso en la tercera semana.



En la figura 9 para el factor Incremento de Peso en la tercera semana no existió significancia a nivel estadístico, pero matemáticamente el T0 es el tratamiento que mejor responde en el factor incremento de peso.

Cuadro 28. Datos para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la tercera semana.

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Total
Repeticiones	I	1,35	1,43	1,49	
	II	1,42	1,34	1,49	
	III	1,63	1,63	1,43	
	IV	1,57	1,69	1,39	
\sum trata		5,96	6,09	5,79	17,85
\bar{X}		1,49	1,52	1,45	1,49

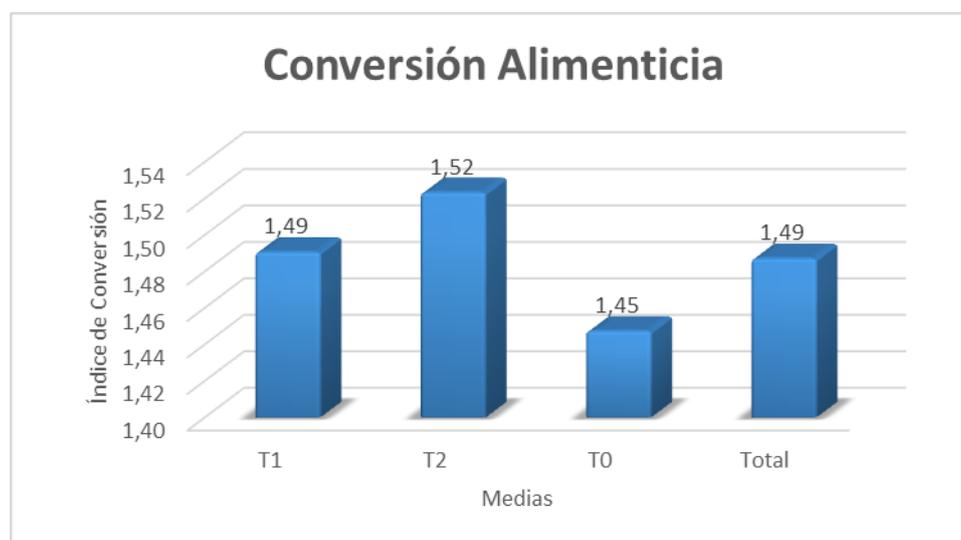
Cuadro 29. ADEVA para el factor Índice de Conversión Alimenticia en un DCA en la tercera semana.

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	0,149				
Trat.	2	0,012	0,006	0,379 ^{ns}	4,26	8,02
E.Exp	9	0,138	0,02			

CV= 8,32%

Para el factor índice de Conversión Alimenticia no se obtuvo significancia entre los tratamientos al 5% y 1%, por lo cual se acepta la H_0 y se rechaza la H_a . Con respecto al CV es de 8,32% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo.

Figura 10. Distribución de medias para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la tercera semana.



En la figura 10 para el factor Conversión Alimenticia en la tercera semana se puede observar que a nivel estadístico no existe significancia, pero matemáticamente si hay, siendo T0 el mejor tratamiento por tener el índice de Conversión Alimenticia más bajo.

4.5 Análisis de datos en la cuarta semana.

4.5.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.

Cuadro 30. *Datos para el factor Incremento de Peso en la cuarta semana.*

		Tratamientos			Total
		T1	T2	T0	
Repeticiones	I	1045,00	1086,96	1060,87	
	II	1034,78	1069,57	1121,74	
	III	1030,00	1156,52	1125,00	
	IV	1028,26	1163,64	1118,75	
Σ trata		4138,04	4476,68	4426,36	13041,08
\bar{X}		1034,51	1119,17	1106,59	1086,76

Cuadro 31. *ADEVA para el factor Incremento de Peso en un DCA en la cuarta semana.*

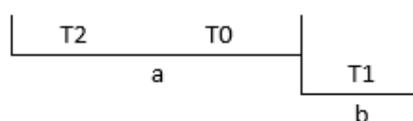
F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	26541,28				
Trat.	2	16694,37	8347,19	7,63*	4,26	8,02
E.Exp	9	9846,91	1094,10			

CV= 3,04%

Para el factor Incremento de Peso en la cuarta semana se obtuvo significancia entre los tratamientos al 5% por lo cual se acepta parcialmente la H_a y se rechaza la H_o al 1%. Con respecto al CV es de 3,04% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo. Concordamos lo que afirma Jaramillo, Á. (2012). “Se concluye que la mezcla de aditivos ejerció un efecto sinérgico en los parámetros productivos.”

Cuadro 32. Prueba de Duncan el factor Incremento de Peso en la cuarta semana.

Ordenar de mayor a menor	T2	T0	T1	
		1119,17	1106,59	1034,51
	Significancia		Significancia	
D2	12,58	ns	72,08	
D3	84,66	**	Ns	
	Valores Tabla de Duncan	Resultados de Duncan	C.M. E.Exp	Repeticiones
	5%	1%	5%	1%
			1094,10	4,00
D2	3,20	4,60	52,92	76,08
D3	3,34	4,86	55,24	80,38



Al realizar la prueba de Duncan, se puede observar que T2 y T0 comparten un mismo rango, y T1 ocupa un segundo rango. Por lo tanto, T2 es el mejor tratamiento.

Figura 11. Distribución de medias para el factor Incremento de Peso en la cuarta semana.



En la figura 11 para el factor Incremento de Peso en la cuarta semana se puede observar que a nivel matemático el T2 es el mejor tratamiento seguido del T0.

Cuadro 33. Datos para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la cuarta semana.

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Total
Repeticiones	I	1,31	1,47	1,45	
	II	1,34	1,43	1,21	
	III	1,68	1,28	1,26	
	IV	1,40	1,23	1,28	
Σ trata		5,72	5,41	5,20	16,34
\bar{X}		1,43	1,35	1,30	1,36

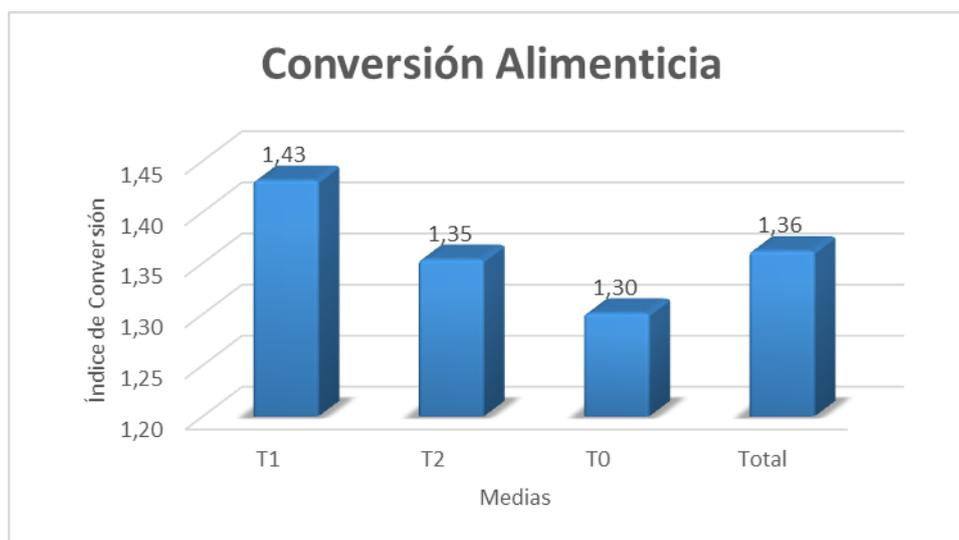
Cuadro 34. ADEVA para el factor Índice de Conversión Alimenticia en un DCA en la cuarta semana.

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	0,191				
Trat.	2	0,034	0,017	0,984 ^{ns}	4,26	8,02
E.Exp	9	0,157	0,02			

CV= 9,69%

Para el factor Índice de Conversión Alimenticia no se obtuvo significancia entre los tratamientos al 5% y 1%, por lo cual se acepta la H_0 y se rechaza la H_a . Con respecto al CV es de 9,69% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo. Lo cual discrepamos lo que afirma Jaramillo, Á. (2012). “Se concluye que la mezcla de aditivos ejerció un efecto sinérgico en los parámetros productivos.”

Figura 12. Distribución de medias para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la cuarta semana.



En la figura 12 para el factor Conversión Alimenticia en la cuarta semana se puede observar que a nivel estadístico no existe significancia, pero matemáticamente si hay, siendo T0 el mejor tratamiento por tener el Índice de Conversión Alimenticia más bajo.

4.6 Análisis de datos en la quinta semana.

4.6.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.

Cuadro 35. Datos para el factor Incremento de Peso en la quinta semana.

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Total
Repeticiones	I	1958,33	1928,26	1750,00	
	II	1956,52	1930,87	1754,17	
	III	1955,00	1917,39	1760,87	
	IV	1967,39	1886,36	1745,83	
Σ trata		7837,25	7662,89	7010,87	22511,00
\bar{X}		1959,31	1915,72	1752,72	1875,92

Cuadro 36. ADEVA para el factor Incremento de Peso en un DCA en la quinta semana.

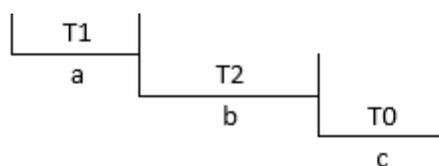
F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	96336,07				
Trat.	2	94868,75	47434,38	290,95**	4,26	8,02
E.Exp	9	1467,32	163,04			

CV= 0,68%

Para el factor Incremento de Peso en la quinta semana se obtuvo alta significancia entre los tratamientos tanto al 5% y 1% por lo cual se acepta la H_a y se rechaza la H_o . Con respecto al CV es de 0,68% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo. Rectificando lo que afirma Bautista Bic, e tal, (2014), Se observó mayor ($p<0.05$) peso corporal, ganancia de peso, índice de conversión y rendimiento en canal en los animales que consumieron la dieta basal positiva; se observó mayor ($p<0.05$) peso corporal y ganancia de peso en los pollos de los tratamientos suplementados con probióticos y probióticos+enzimas.

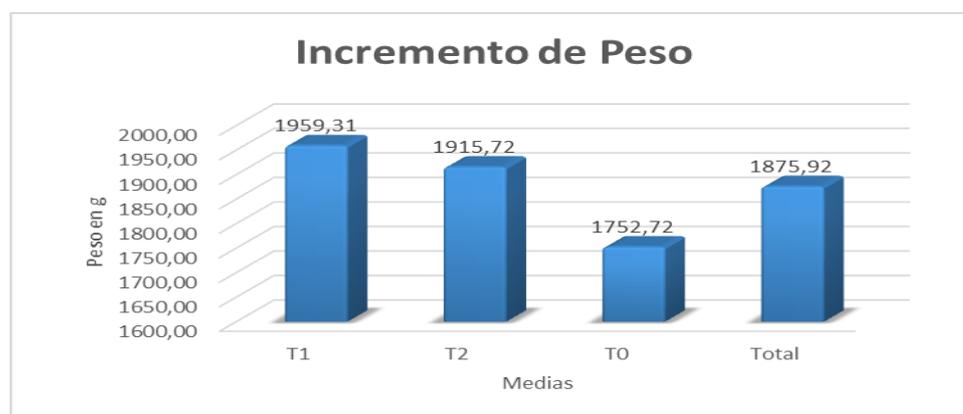
Cuadro 37. Prueba de Duncan el factor Incremento de Peso en la quinta semana.

Ordenar de mayor a menor		T1	T2	T0		
		1959,31	1915,72	1752,72		
		Significancia		Significancia		
D2	43,59	**	163,00	**		
D3	206,59	**				
	Valores Tabla de Duncan	Resultados de Duncan		C.M. E.Exp	Repeticiones	
	5%	1%	5%	1%	163,04	4,00
D2	3,20	4,60	20,43	29,37		
D3	3,34	4,86	21,32	31,03		



Esta prueba nos indica que hay diferencia de medias entre los tratamientos, siendo T1 el mejor ocupando el nivel a, seguido del T2 correspondiendo al nivel b, mientras que T0 es el tratamiento que ocupando el nivel c el cual no se recomienda utilizar.

Figura 13. Distribución de medias para el factor Incremento de Peso en la quinta semana.



En la figura 13 para el factor Incremento de Peso en la quinta semana se puede observar que el tratamiento T1 es el mejor tratamiento seguido del T2.

Cuadro 38. Datos para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la quinta semana.

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Total
Repeticiones	I	1,07	1,19	1,42	
	II	1,12	1,16	1,45	
	III	1,30	1,31	1,57	
	IV	1,10	1,45	1,43	
Σ trata		4,59	5,11	5,87	15,57
\bar{X}		1,15	1,28	1,47	1,30

Cuadro 39. ADEVA para el factor Índice de Conversión Alimenticia en un DCA en la quinta semana.

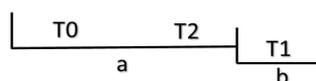
F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	0,305				
Trat.	2	0,207	0,104	9,552**	4,26	8,02
E.Exp	9	0,098	0,01			

CV= 8,03%

Para el factor índice de Conversión Alimenticia en la quinta semana se obtuvo alta significancia entre los tratamientos tanto al 5% y 1% por lo cual se acepta la H_a y se rechaza la H_o . Con respecto al CV es de 8,03% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo. Concordando lo que manifiesta Bautista Bic, e tal, (2014), “Se observó mayor ($p<0.05$) peso corporal, ganancia de peso, índice de conversión y rendimiento en canal en los animales que consumieron la dieta basal positiva; se observó mayor ($p<0.05$) peso corporal y ganancia de peso en los pollos de los tratamientos suplementados con probióticos y probióticos+ enzima.”

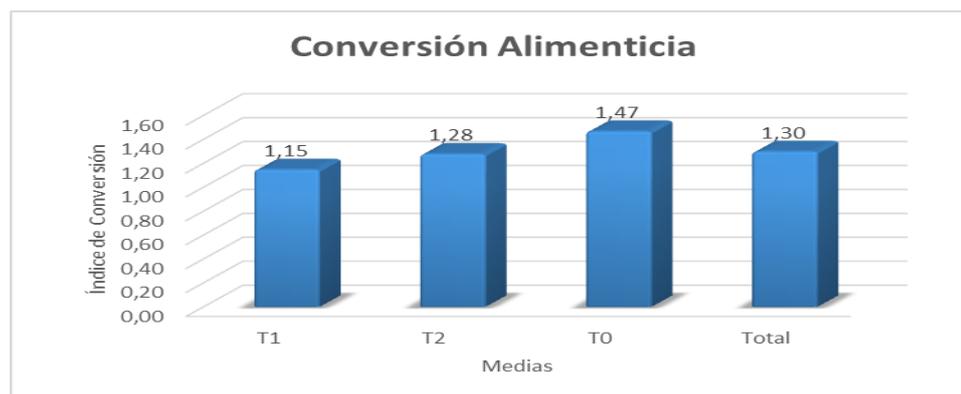
Cuadro 40. Prueba de Duncan el factor Índice de Conversión Alimenticia en la quinta semana.

Ordenar de mayor a menor	T0	T2	T1			
		1,47	1,28	1,15		
	Significancia		Significancia			
D2	0,19	*	0,13	Ns		
D3	0,32	**				
Valores Tabla de Duncan		Resultados de Duncan		C.M. E.Exp	Repeticiones	
	5%	1%	5%	1%	0,01	4,00
D2	3,20	4,60	0,17	0,24		
D3	3,34	4,86	0,17	0,25		



LA prueba de Duncan en la quinta semana de crianza del pollo nos indica que hay diferencia de medias entre los tratamientos siendo T1 el mejor tratamiento en cuanto es el más bajo para el Índice de Conversión Alimenticia está más cerca a la unidad, seguido del T2 ocupando el nivel a, mientras que T0 ocupa el nivel b.

Figura 14. Distribución de medias para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la quinta semana.



En la figura 14 para el factor Conversión Alimenticia en la quinta semana se puede observar que T1 es el mejor tratamiento seguido de T2 y T0.

4.7 Análisis de datos en la sexta semana.

4.7.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.

Cuadro 41. Datos para el factor Incremento de Peso en la sexta semana

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Total
Repetición	I	2277,08	2130,43	2134,78	
	II	2260,87	2117,39	2152,08	
	III	2275,00	2154,35	2173,91	
	IV	2215,22	2154,55	2256,25	

Σ trata	9028,17	8556,72	8717,03	26301,92
\bar{X}	2257,04	2139,18	2179,26	2191,83

Cuadro 42. ADEVA para el factor Incremento de Peso en un DCA en la sexta semana.

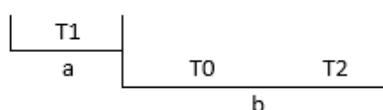
F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	40909,51				
Trat.	2	28731,17	14365,59	10,62**	4,26	8,02
E.Exp	9	12178,34	1353,15			

CV= 1,68%

Para el factor Incremento de Peso en la sexta semana se obtuvo alta significancia entre los tratamientos tanto al 5% y 1% por lo cual se acepta la H_a y se rechaza la H_o . Con respecto al CV es de 1,68% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo. Reafirmando lo que menciona López, A., Sánchez, I., Cortes, A., Órnelas, M., y Ernesto, Á. (2009), Se aprecia que tanto con el producto natural con base en extracto de planta y aceites esenciales como con el que contenía alcaloides de plantas, los resultados fueron semejantes a los tratamientos que llevaron en la dieta como promotores Colistina + Bacitracina o Bacitracina Zinc únicamente; sin embargo, el consumo de alimento, fue menor en el tratamiento 2 ($P < 0.05$).

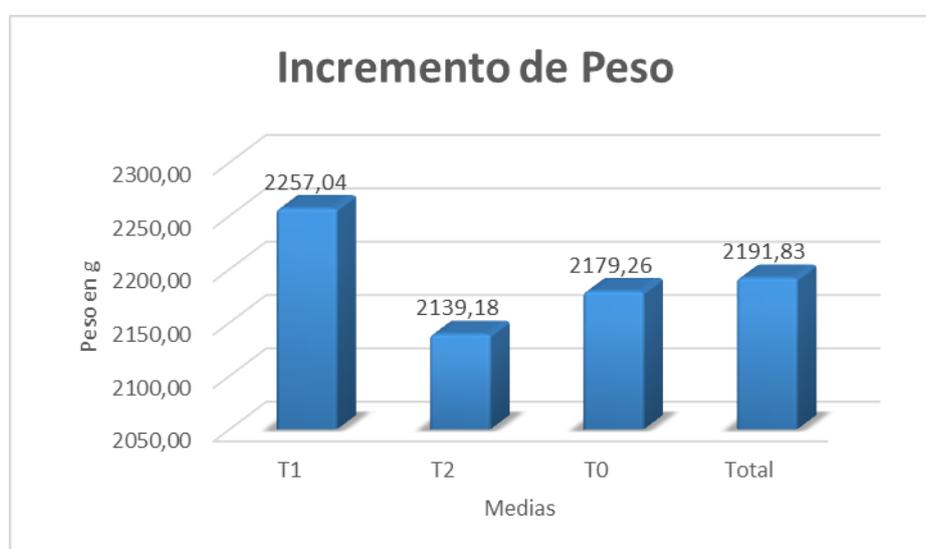
Cuadro 43. Prueba de Duncan el factor Incremento de Peso en la sexta semana.

Ordenar de mayor a menor		T1	T0	T			
		2257,04	2179,26	2139,18			
		Significancia		Significancia			
D2	77,79	*	40,08	Ns			
D3	117,86	**					
		Valores Tabla de Duncan		Resultados de Duncan	C.M. E.Exp	Repeticiones	
		5%	1%	5%	1%	1353,15	4,00
D2		3,20	4,60	58,86	84,61		
D3		3,34	4,86	61,43	89,39		



Esta prueba en la sexta semana de crianza del pollo nos indica que hay diferencia de medias entre los tratamientos siendo T1 el mejor tratamiento ocupando el nivel a, seguido del T0 y T2 correspondiendo al nivel b.

Figura 15. Distribución de medias para el factor Incremento de Peso en la sexta semana.



En la figura 15 para el factor incremento de peso en la sexta semana se puede observar que a nivel estadístico el T1 es el mejor tratamiento seguido del T0 por lo que se recomienda la

aplicación de cualquiera de estos dos tratamientos; siendo el T1 no recomendado por ser el tratamiento menos favorable ya que no aportó positivamente en el factor incremento de peso.

Cuadro 44. *Datos para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la sexta semana.*

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Total
Repeticiones	I	3,40	5,59	2,82	
	II	3,71	5,59	2,72	
	III	3,44	4,40	2,63	
	IV	4,21	4,07	2,04	
Σ trata		14,76	19,66	10,22	44,64
\bar{X}		3,69	4,91	2,55	3,72

Cuadro 45. *ADEVA para el factor Índice de Conversión Alimenticia en un DCA en la sexta semana.*

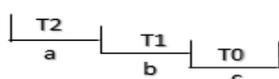
F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	13,828				
Trat.	2	11,139	5,569	18,636**	4,26	8,02
E.Exp	9	2,690	0,30			

CV= 14,70%

Para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la sexta semana se obtuvo alta significancia entre los tratamientos tanto al 5% y 1% por lo cual se acepta la H_a y se rechaza la H_o . Con respecto al CV es de 14,70% lo cual indica que no existía variabilidad en el ensayo para la sexta semana.

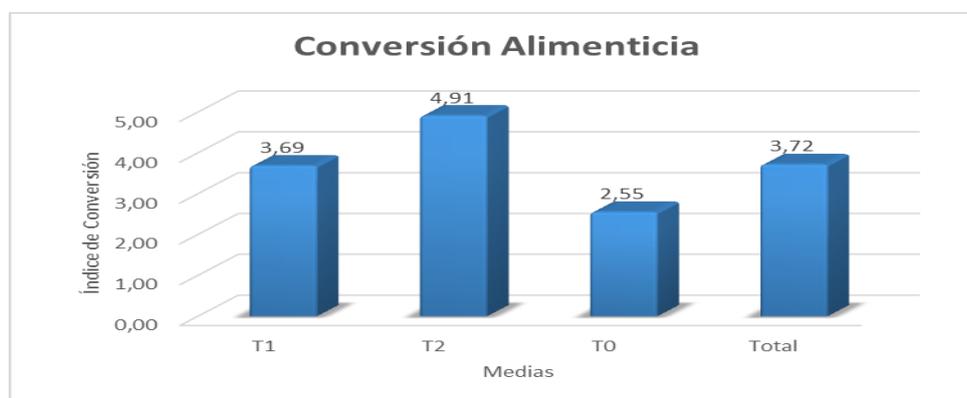
Cuadro 46. Prueba de Duncan el factor Índice de Conversión Alimenticia en la sexta semana.

Ordenar de mayor a menor		T2	T1	T0		
		4,91	3,69	2,55		
		Significancia		Significancia		
D2	1,22	*	1,14	*		
D3	2,36	**				
Valores Tabla de Duncan		Resultados de Duncan		C.M. E.Exp	Repeticiones	
	5%	1%	5%	1%	0,30	4,00
D2	3,20	4,60	0,87	1,26		
D3	3,34	4,86	0,91	1,33		



Esta prueba en la sexta semana de crianza del pollo nos indica que hay diferencia de medias entre los tratamientos, siendo T2 el tratamiento que ocupando el nivel a, seguido del T1 ocupando el nivel b, mientras que T0 ocupa el nivel c, con la respectiva aclaración que el rango c es el mejor en cuanto a Conversión Alimenticia respectivamente es el que más se acerca a la unidad.

Figura 16. Distribución de medias para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la sexta semana



En la figura 16 para el factor Conversión Alimenticia en la sexta semana se puede corroborar lo que indica la estadística

4.8 Análisis de datos en la séptima semana.

4.8.1 Evaluación de los parámetros zootécnicos utilizando ácidos orgánicos en pollos de engorde.

Cuadro 47. *Datos para el factor Incremento de Peso en la séptima semana.*

		Tratamientos			Total
		T1	T2	T0	
Repeticiones	I	66400,00	70000,00	67200,00	
	II	63900,00	69150,00	68950,00	
	III	55150,00	69300,00	66650,00	
	IV	63900,00	66550,00	69800,00	
Σ trata		249350,00	275000,00	272600,00	796950,00
\bar{X}		62337,50	68750,00	68150,00	66412,50

Cuadro 48. *ADEVA para el factor Incremento de Peso en un DCA en la séptima semana.*

F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	186780625,00				
Trat.	2	100353750,00	50176875,00	5,23*	3,24	5,29
E.Exp	9	86426875,00	9602986,11			

CV= 4,67%

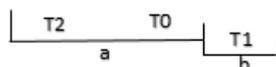
En el Cuadro 48, los resultados para el factor Incremento de Peso se obtuvo significancia únicamente al 5% por lo cual se acepta parcialmente la H_a al 5% y se rechaza la H_0 1%, al tener significancia nos indica que los tratamientos difieren entre sí. Con respecto al CV es de 4,67% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo.

Lo que no concuerda a lo que afirma Jaramillo A. (2011), con respecto a ganancia de peso. “El tratamiento con Ácido orgánico y la combinación con el prebiótico no tuvieron diferencias significativas”. Pudiendo observar en el cuadro 7 los resultados obtenidos de los tratamientos determinando como al T2 como mejor tratamiento.

Concordando con lo que manifiesta Castro (2008),” donde si existe diferencia estadística lo referente al peso promedio, en la edad de aplicación de 1 a 21 días (E1) con una dosis de 1 kg de AVI-MOS por tonelada de alimento se obtuvo los mejores pesos promedios de 2.96 kg.”

Cuadro 49. Prueba de Duncan el factor Incremento de Peso en la séptima semana.

Ordenar de mayor a menor		T2	T1	T0		
		1,92	1,90	1,68		
		Significancia		Significancia		
D2	0,02	Ns	0,22	**		
D3	0,24	*				
		Valores Tabla de Duncan		Resultados de Duncan		C.M. E.Exp
		5%	1%	5%	1%	Repeticiones
						0,01
D2		3,20	4,60	0,14	0,20	4,00
D3		3,34	4,86	0,14	0,21	



De acuerdo a la prueba de Duncan, T2 y T0 comparten un mismo rango que corresponde a, siendo los mejores en cuanto a incremento de peso. Por último, T1 correspondiendo al rango b, que representa menos incremento de peso.

Figura 17. Distribución de medias para el factor incremento de peso en la séptima semana.



En la figura 17 para el factor Incremento de Peso se puede observar que estadísticamente el T2 es el mejor tratamiento seguido del T0.

Cuadro 50. Datos para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la séptima semana

		Tratamientos			
		T1	T2	T0	Total
Repeticiones	I	1,78	1,98	1,67	
	II	1,82	2,00	1,68	
	III	2,02	1,85	1,70	
	IV	1,98	1,84	1,65	
\sum trata		7,60	7,67	6,71	21,98
\bar{X}		1,90	1,92	1,68	1,83

Cuadro 51. ADEVA para el factor Índice de Conversión Alimenticia en un DCA semana 7.

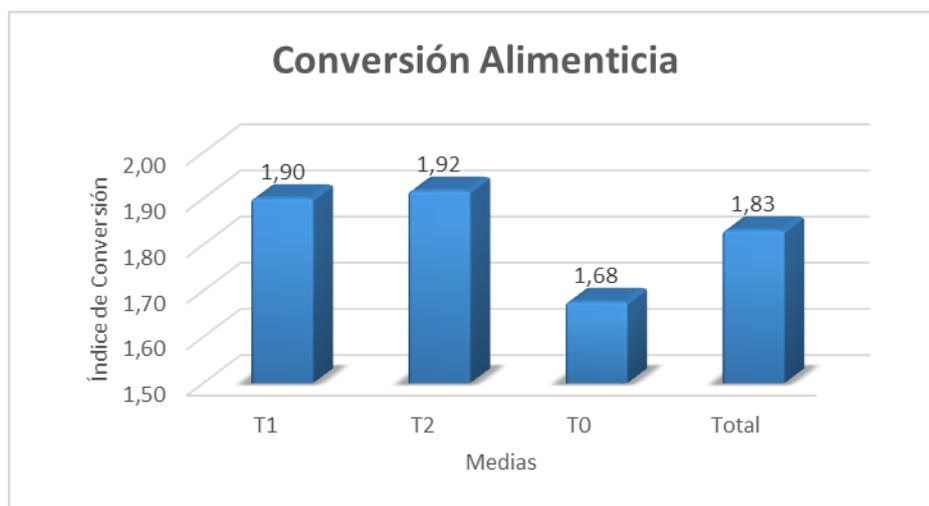
F de V	g.l	S.C	C.M	F.Cal	F. Tabular	
					5%	1%
Total	11	0,210				
Trat.	2	0,145	0,072	9,979**	3,239	5,292
E.Exp	9	0,065	0,01			

CV=4,65

Para el factor Índice de Conversión Alimenticia se obtuvo alta significancia entre los tratamientos tanto al 5 y 1%, por lo cual se acepta la H_a y se rechaza la H_o . Con respecto al CV es de 4,65% lo cual indica que hay una alta confiabilidad en los datos de campo.

Al tener significancia nos indica que los tratamientos difieren entre sí, lo que no concuerda con Pojota (2011), que manifiesta que realizando un análisis comparativo de los pesos reflejados en la investigación con los de otras entidades, notamos que nuestros pesos son un poco menores, pero el consumo de alimento también es bajo en un 5% aproximadamente lo que nos otorga una conversión equitativa y un costo menor.

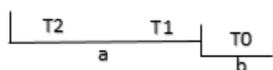
Figura 18. Distribución de medias para el factor Índice de Conversión Alimenticia en la séptima semana.



En la figura 18 para el factor Conversión Alimenticia en la séptima semana se puede observar que T0 es el mejor, seguido de T1 y en un tercer lugar T2.

Cuadro 52. Prueba de Duncan el factor Índice de Conversión Alimenticia de la séptima semana.

Ordenar de mayor a menor	T1	T0	T2			
		2,52	1,99	1,77		
	Significancia		Significancia			
D2	0,54	**	0,22	Ns		
D3	0,75	**				
	Valores Tabla de Duncan		Resultados de Duncan		C.M. E.Exp	Repeticiones
	5%	1%	5%	1%	0,02	4,00
D2	3,20	4,60	0,22	0,32		
D3	3,34	4,86	0,23	0,33		



Esta prueba en la séptima semana de acuerdo al Índice de Conversión Alimenticia nos indica que hay diferencia entre los tratamientos, en el rango a T2 y T1 mientras que, T0 ocupa el rango b, aclarando para el rango b que está representando al T0 es el mejor en cuanto a Conversión Alimenticia, la cual se aproxima a la unidad determinando el mejor rendimiento.

4.9 Marco Logístico

Cuadro 53. Presupuesto

PRESUPUESTO							
Concepto	Unidad	Cantidad	Valor Unitario promedio/USD	T1	T2	T0	Costo Total en /USD
Material físico							
Preparación del galpón	Jornal	2	20,00	13,33	13,33	13,33	40,00
Gas	Unidad	12	2,00	8,00	8,00	8,00	24,00
Cal	Saco	2	4,00	2,67	2,67	2,67	8,00
Tabla	Unidad	12	1,00	4,00	4,00	4,00	12,00
Ácidos Orgánicos	Galón	1	50,00	25,00	25,00	0,00	50,00
Malla	Metro	30	1,15	11,50	11,50	11,50	34,50
Tamo de Arroz	Unidad	30	1,00	10,00	10,00	10,00	30,00
Balanceado	Kg	1375,08	0,60	265,19	281,40	278,46	825,05
Subtotal Material Físico				339,69	355,90	327,96	1023,55
Material Biológico							
pollitos	Caja	3	70,00	70,00	70,00	70,00	210,00
vacunas	Frasco	2	5,50	3,67	3,67	3,67	11,00
Subtotal Material Biológico				73,67	73,67	73,67	221,00
Material Químico							
Antibióticos	Funda	3	8,50	8,50	8,50	8,50	25,50
Desinfectantes	Frasco	2	4,50	3,00	3,00	3,00	9,00
Electrolitos	Funda	1	9,25	3,08	3,08	3,08	9,25
Subtotal Material Químico				14,58	14,58	14,58	43,75
Material Bibliográfico							
Impresiones	Paquete	4	4,00	5,33	5,33	5,33	16,00
Hojas - Libros	Unidad	5	5,00	8,33	8,33	8,33	25,00
Empastados	Unidad	3	12,00	12,00	12,00	12,00	36,00
Subtotal Material Bibliográfico				25,67	25,67	25,67	77,00
Adicional							
Movilización y Transporte	Gasolina	49	1,50	24,50	24,50	24,50	73,50
subtotal adicional				24,50	24,50	25,50	73,50
total				478,10	494,32	466,38	1438,80
INGRESOS	PESO DEL LOTE			T1	T2	T0	TOTAL
				249,35	275,00	272,60	1469,33
	VENTA DEL POLLO EN PIE	KG=	1,98	493,71	544,50	539,75	2909,27
TOTAL BENEFICIO				15,61	50,18	73,37	1470,47

5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

En base a los resultados obtenidos de la presente investigación, se concluye que:

- Para el factor Incremento de Peso en pollos tratados con la inclusión en el agua de bebida, Ácidos orgánico y sin Ácidos orgánicos se obtuvo diferencia significativa entre tratamientos, donde podemos observar que el mejor tratamiento es el T2 con una media de 68750 g por unidad experimental; correspondiendo 3022,01 g por pollo en su etapa final.
- Para el factor Índice de Mortalidad en pollos tratados con la inclusión en el agua de bebida Ácidos orgánicos y sin Ácidos orgánicos no se obtuvo diferencia significativa entre tratamientos, pero numéricamente el tratamiento T0 obtuvo una mortalidad del 6% frente al resto de tratamientos donde la mortalidad fue mayor.
- Para el factor Índice de Conversión Alimenticia en pollos tratados con la inclusión en el agua de bebida Ácidos orgánicos y sin Ácidos orgánicos se obtuvo alta significancia entre tratamientos siendo el T0 = 1.68 el que aporta mejores resultados ya que los datos obtenidos mientras más cercanos a la unidad se obtiene mayor rentabilidad.

5.2 Recomendaciones

- Realizar investigaciones sobre la influencia de Ácidos orgánicos con diferentes dosis en la misma área donde se realizó estas pruebas debido a que esta zona está enfocada a la producción avícola, en distintas condiciones ambientales (altitud, humedad y temperatura).
- Para obtener mejores resultados recomiendo la aplicación de Ácidos orgánicos durante los primeros 15 días de su desarrollo ya que estos ayudan a disminuir el índice de conversión alimenticia y aumentar los réditos económicos.
- Realizar nuevas investigaciones con pH similar al trabajado de esta investigación con un pH que fluctúe entre la neutralidad, pudiendo ser entre 6 o 7, para poder

determinar un valor óptimo en rendimiento que ayude a incrementar la ganancia de peso, que disminuya el Índice de Conversión Alimenticia y la Mortalidad.

6 BIBLIOGRAFÍA

- Agencia Ecuatoriana de Aseguramiento de la Calidad del Agro. (2013). *Guía Avícola*. Recuperado de <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/2016/08/guia-avicola.pdf>
- Aguavil Enriquez, J. C. (2012). *Evaluación del efecto de un probiótico nativo elaborado en base a Lactobacillus acidophilus y Bacillus subtilis sobre el sistema gastrointestinal en pollos broiler ross-308 en santo domingo de los tsáchilas (Tesis de pregrado)*. Santo Domingo de los Tsáchilas, Ecuador: EPE. Recuperado <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/5213>
- Amaguaña, W. (2012). *Uso de acidificantes en la producción de pollos broiler (Tesis de pregrado)*. Riobamba, Chimborazo, Ecuador: ESPOCH. Recuperado de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/2118/1/17T1086.pdf>
- Anangón Lara, C. A. (2014). *Eficiencia del uso de ácidos orgánicos en camarón (Tesis de pregrado)*. Guayaquil, Guayas, Ecuador: ESPOL. p14. Recuperado de <https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/25104/2/DESARROLLO%20DE%20TESIS%20CARLOS%20ANANGONO%201.pdf>
- Aviagen. (2009). *Guía de Manejo del Pollo de Engorde*. Recuperado de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_Tech_Docs/smA-Acres-Guia-de-Manejo-del-Pollo-Engorde-2009.pdf
- Aviagen. (2009). *Suplemento sobre Nutrición del Pollo de Engorde*. pp 5-7. Recuperado de http://cn.staging.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_TechDocs/AA-Plus-2009-Suplemento-Nutricin-Pollo-Engorde.pdf
- Aviagen. (2014). *Manual de Manejo de Pollos de Engorde*. pp 2-30 Recuperado de http://es.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Spanish_Tech_Docs/AABroilerHandbook-2014-ES.pdf
- Avícola Metrenco. (2010). *Guía de Manejo de Ponedoras*. Recuperado de <http://www.avicolametrenco.cl/Manual%20Aves.pdf>
- Ávila, E. (1990). *Alimentación de las aves* (segunda ed.). Mexico D.F., Mexico: Trillas.
- Bautista Bic, López AA, Ávila Ge, Gómez VG, Del Río GJC, Rosario CC, (2014)
Efecto de un probióticos y un complejo enzimático en el comportamiento productivo, histología de yeyuno y Coliformes totales en íleon en pollos de engorda. Centro de enseñanza, investigación y extensión en producción avícola, UNAM, Dupont Animal

- Nutrition, Departamento de Medicina y Zootecnia de aves, UNAM, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, Memorias, 7ma reunió Naecacem.oaxaca, México. Febrero 2014. Pág. 161, Recuperado de, www.aecacem.mx
- Barbado, J. (2004). *Cría de Aves: gallinas ponedoras y pollos parrilleros* (primera ed.) p 53. Buenos Aires, Argentina: Albatros.
- Barroeta, A., Izquierdo, D., y Pérez, J. (2006). *Manual de Avicultura*. p67 Recuperado de https://www.uclm.es/profesorado/produccionanimal/ProduccionAnimalIII/GUIA%20AVICULTURA_castella.pdf
- Cabrera, O. (2014, marzo). El uso de los acidificantes en avicultura. *Agrinews*. Recuperado de <https://agrinews.es/2014/03/18/el-uso-de-los-acidificantes-en-avicultura/>
- Cangá Morán, E. E. (2013). *Uso de Acidificantes Intestinales en el Control de Escherichia coli y su Efecto en la Producción de Pollos de Ceba (Tesis de pregrado)*. Quevedo, Los Rios, Ecuador: UTEQ. Recuperado de <http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/569/1/T-UTEQ-0049.pdf>
- Cardozo, E. (2012). *Manual De Pollos Parrilleros*. San Lorenzo, Paraguay: Ministerio de Agricultura y Ganaderia Paraguayo. pp32-62 Recuperado de <http://www.mag.gov.py/dgp/Publicaciones%20recomendadas%20sector%20agrario/M anual%20de%20Pollos%20Parrilleros%20UE-PDF%202012.pdf>
- Carné, S., (2015, Octubre). Monoglicéridos de ácidos orgánicos para el control de patógenos y mejora de la salud intestinal en pollos. *seleccionesavicolas.com*. Recuperado de <http://seleccionesavicolas.com/avicultura/2015/10/monogliceridos-de-acidos-organicos-para-el-control-de-patogenos-y-mejora-de-la-salud-intestinal-en-pollos>
- Carrión, T., (2012). *Estudio comparativo de dos acidificantes comerciales (acid-mix - tegacid avl) en la producción de pollos parrilleros en el cantón Loja (Tesis de pregrado)*. Loja, Loja, Ecuador: UNL. Recuperado de <http://dspace.unl.edu.ec/jspui/browse?type=author&value=Carri%C3%B3n+Carri%C3%B3n%2C+Tito+Manrique>
- Castello, J.A. y Sole, V. (1986). *Manual Práctico de Avicultura*. Real Escuela Oficial y Superior de Avicultura. Arenys de Mar, España.
- Castro, W., (2008). *Eficiencia del complemento manano oligosacáridos más ácidos orgánicos avi-mos en alimentación de pollos parrilleros*. (Tesis de pregrado). Ibarra, Ecuador: UTN. P26, Recuperado de

<http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/182/1/03%20AGP%2061%20RESUMEN%20EJECUTIVO.pdf>

Cervantes, A., Zárate, J., Carrión, S., García, M., Sánchez, J., Puyalto, M., y Mallo, J. (18 de Enero de 2011). *Promotores fisiológicos: alimentación saludable desde la raíz*. p2
Recuperado de http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/invernada_promotores_crecimiento/73-Promotores_fisiologicos.pdf

Cobb-vantress,INC. (2005). *Guia de Manejo de Pollos de Engorde*. Arcansas. p52.
Recuperado de http://geneticanacional.com/files/2914/2783/9517/Guia_de_manejo_de_pollo_cobb_spanish.pdf

Cobb-vantress,INC. (2013). *Guia de manejo de Pollos de Engorde*. Recuperado de http://www.cobb-vantress.com/languages/guidefiles/b5043b0f-792a-448e-b4a1-4aff9a30e9eb_es.pdf

Echeverría, F. (2014) *Aves de Corral (cuarta edición)*. México DF. Trillas

El Telegrafo. (15 de Noviembre 2013). Ecuador produce 200 millones de pollos al año. *El Telegrafo*.
Recuperado de <http://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/8/ecuador-produce-200-millones-de-pollos-al-ano>

Fundación Española para el Desarrollo de la Nutrición Animal (FEDNA). (2010). *Ingredientes para los piensos*. Recuperado de http://www.fundacionfedna.org/ingredientes_para_piensos/%C3%A1cidos-org%C3%A1nicos-y-alcoholes

Gauthier, R., (2005). *La Salud Intestinal: Clave de la Productividad - El Caso de los Ácidos Orgánicos*.
Recuperado <http://www.engormix.com/MA-avicultura/nutricion/articulos/salud-intestinal-clave-productividad-t518/p0.htm>

Glatz, P., (2010). Alojamiento y manejo de las aves de corral en países en vías de desarrollo. *REVISIÓN DEL DESARROLLO AVÍCOLA*, 1-2. Recuperado de <http://www.fao.org/docrep/016/al738s/al738s00.pdf>

Gobierno Autónomo Decentralizado Parroquial Rural de Cumbe (GAD CUMBE). (14 de 05 de 2015). *Actualización del Pd Y Ot de la Parroquia Cumbe*. (Acta N° 1). P37.
Recuperado de http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0160025690001_Presentaci%C3%B3n%20priorizaci%C3%B3n%20de%20problemas%202015-05-14_15-05-2015_22-36-49.pdf

- González , S. Icochea , E. Reyna, P. Guzmán , J. Cazorla , F. Lúcar, J. . . . San Martín, V. (2013). Efecto de la suplementación de ácidos orgánicos sobre los parámetros productivos en pollos de engorde. *Rev Inv Vet Perú*. 24(1), 32 - 37.
- González González, Y. M. (2014). *Efecto de la adición de ácidos orgánicos y probióticos sobre el crecimiento del camarón*. (Tesis de pregrado). Machala, El Oro, Ecuador: UTM. p32. Recuperado de http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1979/7/CD666_TESIS.pdf
- Graham, C. (2006). *Elección y cría de pollos y gallinas*. Londres, Inglaterra: Omega. p18.
- Jaramillo, A. (2011). *Evaluación de un prebiótico y un ácido orgánico en la salud intestinal y parámetros productivos del pollo*. (Tesis de Maestría). Ibagué, Colombia: UNC. p53 Recuperado de <http://www.bdigital.unal.edu.co/7151/1/8109006.2011.pdf>
- Jaramillo, Á. (2012). Evaluación de la mezcla de un ácido orgánico y un probiótico en los parámetros productivos y alométricos de pollos de engorde con alimentación controlada. *Revista Colombiana de Ciencia Animal*, 52 - 66. Recuperado de <http://revistas.ut.edu.co/index.php/ciencianimal/article/view/126>
- López Coello, C. (2010). *Efecto del uso de los ácidos orgánicos en la nutrición de aves*. Mexico: II Congreso Nacional de Nutrición.
- López, A., Sánchez, I., Cortes, A., Órnelas, M., y Ernesto, Á. (2009). *Uso de dos promotores naturales como alternativas a antibióticos promotores en el comportamiento productivo del pollo de engorda*. Mexico: UNAM. Recuperado de http://www.fmvz.unam.mx/fmvz/centros/ceiepav/archivos/aneca_09/Aaron_Ernesto_Lopez.pdf.
- McDonald Edwards Greenhalgh Morgan (1987), *Nutrición animal* 5ta edición, Editorial Acribia S.A, Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/306385579/Nutricion-Animal-McDonald-pdf#>
- Nicoletti, D. Flores Quintana, C. Terraes, J., & Kuttel, J. (2010). Parámetros productivos y morfológicos en pollos parrilleros. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 21(1): 2.
- NutriNews. (2015). *Efecto del uso de los Ácidos Orgánicos en la Nutrición de Aves*. España: BASF Española S.A. Recuperado de <https://nutricionanimal.info/download/0215-introduccion-acidos-org.pdf>
- Pojota, S. (2011). *Evaluación de acidificante orgánico en la crianza de pollos broiler en la provincia de pichincha*. Guaranda, Bolívar, Ecuador: UEB. Recuperado de <http://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/854/1/023.pdf>

Rodríguez, F., y Castro, M. (2005). Levaduras: probióticos y prebióticos que mejoran la producción. *CORPOICA*. Obtenido de <http://revista.corpoica.org.co/index.php/revista/article/view/33>

Van der Klis, J., (2012). *Actuaciones nutricionales para mitigar problemas de salud intestinal en aves*. Madrid, España: XXVIII Curso de Especialización FEDNA. p 127
Recuperado de http://fundacionfedna.org/sites/default/files/12Cap_VII.pdf

7 ANEXOS

Registro de consumo de alimento en g.

Semana		1	2	3	4	5	6	7	
T1	R1	2800	6500	9500	13500	23500	26000	31000	
	R2	2600	6200	9800	13000	23750	26000	29000	
	R3	3400	6800	9800	14000	24000	22000	26000	
	R4	3600	8080	9900	13500	23750	24000	30000	
T2	R1	2700	5300	10000	16000	23000	26000	36000	
	R2	2800	5600	9500	15000	23000	24000	36000	
	R3	2800	6200	10500	16000	23000	24000	36000	
	R4	2900	6700	10000	15000	23000	24000	34000	
T0	R1	2700	6900	9600	15000	22500	25000	33000	
	R2	3600	6800	9800	15000	22000	26000	33000	
	R3	2800	6800	9900	15000	23000	25000	34000	
	R4	3800	7600	9800	15000	21500	25000	34000	

Registro de mortalidad

Semana		1	2	3	4	5	6	7
T1	R1		1					
	R2	2						
	R3	1	4					
	R4		2					
T2	R1		2					
	R2	2						
	R3		2					
	R4		3					
T0	R1		2					
	R2		1					
	R3	1	1					
	R4		1					

}

Registro de ganancia de pesos.

Dia	Pollos	T1				T2				T0			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
0		215	215	220	210	210	210	215	205	215	215	220	215
Promedio		40,16	40	40,04	40,12	40,03	40,04	40,08	40,09	40	40,04	40,08	40,04
Semana	Pollos	T1				T2				T0			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	1	125	125	134	136	135	140	141	141	120	130	130	120
	2	121	126	130	140	130	140	140	145	125	136	135	130
	3	126	124	132	130	140	140	145	142	136	120	120	130
	4	123	120	136	128	135	145	141	140	134	145	120	122
	5	126	126	130	135	140	128	145	143	130	127	125	125
	6	130	124	136	137	131	127	140	138	130	135	125	140
	7	124	126	130	139	128	130	140	145	135	120	130	150
	8	130	128	132	130	131	146	141	159	136	134	125	130
	9	135	130	134	131	132	140	145	150	120	135	122	131
	10	134	130	138	133	130	128	138	141	121	136	125	137
	11	137	129	136	140	128	140	141	139	123	135	120	131
	12	138	131	134	138	130	145	143	141	126	136	122	133
	13	130	131	132	139	135	130	142	139	129	138	125	139
	14	134	129	128	137	135	130	139	141	131	134	130	140
	15	128	130	129	137	140	134	140	142	120	130	128	138
	16	125	133	134	136	136	135	142	141	131	129	127	129
	17	130	131	136	138	132	140	141	139	121	133	129	126
	18	131	129	136	139	137	130	141	140	124	131	130	131
	19	122	127	139	140	139	130	143	140	125	129	130	125
	20	126	129	140	141	135	135	139	139	126	127	131	129
	21	128	129	139	139	136	131	140	140	126	128	128	130
	22	136	131	137	137	136	133	138	139	127	131	124	132
	23	131	131	133	136	139	130	141	137	121	127	126	131
	24	137		131	138	135		140	141	130	134	130	130
	25	129			136	140		145	138	125	122		127
Promedio		129,44	128,217	134	136,4	134,6	135,087	141,24	141,6	126,88	131,28	126,542	131,44

2	1	360	326	320	340	290	280	319	431	345	350	328	340,9
	2	318	311	310	331	304	291	321	330	300	375	300	396,7
	3	361	319	300	340	291	315	365	370	322	280	343	341
	4	350	296	289	340	316	291	360	340	350	350	328	287
	5	320	316	318	326	289	315	320	380	315	280	295	318
	6	330	304	288	325	315	300	340	330	320	278	290	341
	7	290	326	319	325	328	290	321	320	370	350	345	309
	8	320	302	321	340	325	297	370	318	365	340	318	310
	9	331	312	302	331	331	300	361	340	432	352	370	372
	10	318	296	298	338	326	340	318	330	370	318	340	310
	11	320	311	297	336	306	300	323	320	310	325	319	332
	12	312	319	321	331	311	315	320	318	275	330	322	305
	13	329	315	306	339	320	300	315	321	320	304	320	287
	14	340	321	319	340	300	301	325	350	322	340	304	407
	15	312	306	311	330	321	309	315	345	320	346	340	332
	16	300	314	308	335	300	310	362	340	315	338	296	341
	17	296	319	331	331	290	315	312	360	322	322	300	338
	18	318	308	320	336	311	318	325	351	328	370	305	320
	19	321	309	329	325	302	315	330	340	330	345	302	318
	20	320	317	321	330	315	306	350	330	320	348	320	375
	21	316	313		340	318	309	340	350	318	330	318	361
	22	330	314		329	300	301	328	328	321	326	314	340
	23	319	314		330	321	300	320	321	323	329	309	338
	24	308			339	327		340	327		348	325	342
	25					321		338			339	0	320
Promedio	322,458	312,522	311,4	333,625	311,12	305,13	333,52	341,25	331	332,52	306,04	335,264	
3	1	617	614	620	600	640	510	590	580	650	595	680	660
	2	621	620	618	610	580	660	612	600	640	600	590	560
	3	627	599	623	612	591	658	595	620	630	590	595	580
	4	629	593	638	621	614	580	620	620	620	650	650	660
	5	626	621	614	626	621	585	610	540	591	595	598	560
	6	624	614	623	593	596	640	620	520	630	580	590	580
	7	619	603	618	612	581	587	596	610	580	650	580	668
	8	618	607	629	595	626	596	598	640	640	600	585	560
	9	614	607	601	612	614	610	628	651	590	590	660	690
	10	596	609	607	616	607	630	635	660	590	581	590	680
	11	583	618	612	596	614	617	640	630	600	585	595	688
	12	614	614	600	601	618	581	651	610	610	640	603	670
	13	619	620	596	605	620	640	620	615	617	610	604	650
	14	623	621	593	609	641	630	595	612	620	580	607	560
	15	625	626	591	610	636	620	610	618	610	604	589	670
	16	614	607	607	612	630	614	612	618	620	609	600	590
	17	618	609	621	603	621	618	620	617	580	603	603	670
	18	614	612	618	605	621	606	590	621	580	613	612	640
	19	613	614	612	600	625	607	611	620	620	618	612	630
	20	607	613	617	605	610	600	607	619	620	614	614	631
	21	609	611		612	619	640	603	606	601	617	619	631
	22	614	618		613	615	631	620	611	610	614	607	636
	23	619	619		611	609	630	614		605	614	603	635
	24	626									611		621
	25												
Promedio	616,208	612,565	612,9	607,783	615,174	612,609	612,913	610,818	611,043	606,792	608,087	630	

4	1	1050	1000	1000	1000	1100	1100	1100	1200	1100	1100	1000	1200
	2	1100	1000	1000	1000	1200	1000	1100	1200	1000	1000	1000	1000
	3	1050	1050	1050	1100	1200	1000	1100	1100	1050	1100	1100	1100
	4	1050	1050	1000	1050	1100	1100	1100	1100	1000	1100	1100	1200
	5	1000	1000	1100	1000	1000	1100	1200	1000	1100	1200	1200	1100
	6	1050	1100	1000	1000	1000	1100	1200	1100	1100	1000	1100	1150
	7	1050	1100	1000	1050	1100	1000	1100	1200	1000	1100	1150	1100
	8	1000	1000	1000	1000	1100	1000	1200	1200	1000	1200	1200	1000
	9	1100	1050	1000	1000	1200	1200	1200	1200	1100	1200	1100	1100
	10	1050	1000	1050	1100	1000	1000	1200	1200	1100	1100	1100	1150
	11	1030	1000	1100	1050	1100	1100	1200	1200	1200	1150	1100	1150
	12	1020	1000	1000	1050	1100	1100	1100	1200	1000	1000	1150	1100
	13	1050	1000	1000	1000	1100	1100	1100	1300	1000	1150	1200	1200
	14	1100	1000	1100	1000	1100	1100	1200	1100	1000	1150	1100	1200
	15	1050	1050	1100	1050	1100	1100	1200	1200	1100	1100	1200	1000
	16	1050	1000	1050	1100	1200	1200	1200	1100	1150	1200	1100	1100
	17	1100	1000	1050	1000	1100	1100	1100	1200	1100	1200	1250	1200
	18	1050	1000	1000	1000	1000	1000	1100	1200	1100	1100	1100	1100
	19	1050	1050	1000	1000	1100	1100	1200	1200	1100	1150	1050	1150
	20	1000	1100	1000	1000	1000	1000	1200	1100	1100	1150	1100	1100
	21	1000	1100		1050	1000	1000	1200	1100	1000	1100	1150	1200
	22	1000	1100		1050	1000	1000	1200	1200	1000	1150	1200	1000
	23	1030	1050		1000	1100	1100	1100		1000	1100		1150
	24	1050											1100
	25												
Promedio	1045	1034,78	1030	1028,26	1086,96	1069,57	1156,52	1163,64	1060,87	1121,74	1125	1118,75	
5	1	2000	1950	2000	2100	1900	1950	1900	1900	1700	1800	1800	1700
	2	2000	1950	1900	2000	1900	1950	1950	1800	1700	1800	1700	1700
	3	1950	1900	1900	2000	1900	1950	1900	1900	1750	1700	1700	1800
	4	1900	1900	2000	2100	1950	1900	1950	1900	1800	1700	1900	1800
	5	2000	2000	2000	2000	1950	1980	1900	1800	1800	1700	1700	1800
	6	2000	1900	1900	2000	1950	1980	1900	1800	1900	1800	1750	1700
	7	1950	2000	1900	2000	1950	1950	1950	1800	1700	1800	1800	1750
	8	1950	2000	1900	2000	1900	1900	1900	1900	1750	1700	1750	1700
	9	1900	1950	2000	2000	1950	1900	1900	1950	1700	1700	1800	1750
	10	1900	1950	2000	2000	1900	1950	1950	1900	1700	1750	1800	1800
	11	2000	1950	2000	1900	1950	1950	1900	1800	1750	1700	1800	1700
	12	2000	1900	2000	1900	1900	1900	1850	1900	1750	1750	1750	1800
	13	1950	2000	2000	1900	1950	1950	1900	1950	1800	1750	1750	1700
	14	1900	2000	2000	1950	1900	1900	1950	1850	1800	1800	1800	1750
	15	2000	2000	1900	1700	1900	1900	1900	1900	1750	1800	1800	1800
	16	1900	1950	1900	1950	1950	1950	1950	1950	1750	1750	1750	1750
	17	1900	1950	1900	2000	1950	1950	1950	1900	1800	1700	1700	1750
	18	2000	2000	1950	2000	1950	1950	1900	1900	1700	1900	1800	1800
	19	2000	2000	1950	2000	1900	1950	1900	1900	1700	1750	1700	1700
	20	1900	1900	2000	1900	1950	1900	1950	1950	1700	1750	1800	1700
	21	2000	2000		1950	1900	1900	1900	1900	1700	1700	1700	1700
	22	1900	1900		1950	1950	1900	1900	1950	1800	1700	1700	1750
	23	2000	1950		1950	1950	1900	1950		1750	1700	1750	1750
	24	2000									1900		1750
	25												
Promedio	1958,33	1956,52	1955	1967,39	1928,26	1930,87	1917,39	1886,36	1750	1754,17	1760,87	1745,83	

6	1	2200	2200	2200	2200	2200	2100	2200	2200	2200	2200	2400	2400
	2	2300	2300	2200	2200	2100	2100	2300	2200	2200	2300	2300	2400
	3	2300	2250	2300	2100	2500	2200	2200	2300	2100	2300	2200	2400
	4	2300	2200	2300	2200	2200	2200	2200	2200	2100	2200	2300	2300
	5	2300	2300	2400	2100	2100	2200	2200	2300	2100	2200	2200	2400
	6	2300	2200	2300	2100	2000	2200	2250	2300	2100	2200	2100	2200
	7	2200	2300	2400	2200	2000	2100	2150	2200	2150	2150	2100	2300
	8	2200	2200	2200	2300	2150	2100	2150	2100	2150	2100	2100	2300
	9	2300	2200	2250	2100	2150	2100	2100	2100	2100	2150	2150	2200
	10	2250	2200	2300	2200	2100	2150	2100	2150	2200	2150	2200	2200
	11	2250	2250	2350	2100	2150	2100	2100	2100	2200	2200	2150	2300
	12	2250	2250	2250	2200	2100	2100	2100	2100	2000	2100	2100	2200
	13	2250	2300	2300	2300	2150	2100	2000	2200	2000	2100	2200	2300
	14	2300	2300	2200	2200	2100	2000	2000	2000	2200	2150	2200	2200
	15	2300	2300	2200	2350	2150	2000	2150	2150	2100	2100	2150	2300
	16	2250	2300	2300	2350	2100	2100	2100	2150	2100	2150	2200	2300
	17	2250	2200	2250	2100	2100	2100	2150	2150	2200	2100	2100	2200
	18	2250	2300	2200	2200	2150	2100	2100	2200	2150	2100	2150	2200
	19	2300	2250	2250	2300	2100	2150	2100	2100	2100	2000	2200	2200
	20	2350	2300	2350	2250	2100	2100	2100	2100	2100	2200	2200	2250
	21	2350	2350		2250	2100	2100	2100	2000	2200	2150	2100	2150
	22	2350	2350		2350	2100	2200	2200	2100	2150	2000	2100	2150
	23	2350	2200		2300	2100	2100	2500		2200	2150	2100	2100
	24	2200									2200		2200
	25												
Promedio	2277,08	2260,87	2275	2215,22	2130,43	2117,39	2154,35	2154,55	2134,78	2152,08	2173,91	2256,25	
7	1	2800	2800	2800	2700	2950	2950	3000	3000	2900	2800	2900	2800
	2	2700	2700	2800	2800	3000	2950	3000	3000	2950	2800	2800	2900
	3	2800	2700	2800	2800	3100	2950	3000	3100	2900	2900	2900	2950
	4	2700	2800	2700	2800	3100	3000	3100	3100	2900	2800	2900	2900
	5	2700	2800	2750	2850	3100	3100	2950	3050	3000	2800	2800	2800
	6	2700	2750	2750	2700	3000	3000	2950	3050	2900	2800	2900	3000
	7	2700	2750	2750	2700	3000	3000	3000	3050	2900	2700	2950	2900
	8	2700	2850	2800	2750	3100	3000	3050	3100	2950	2800	2950	2900
	9	2900	2900	2700	2800	3050	3000	3050	2950	3000	2800	2800	3000
	10	2800	2850	2700	2900	3100	3100	3050	2950	2950	2800	2850	3000
	11	2800	2850	2800	2750	3050	3100	3050	3000	2850	2800	3000	2800
	12	2800	2800	2700	2750	3100	3050	3100	3100	3000	2900	2850	2950
	13	2800	2800	2750	2700	3000	2950	2950	2850	3000	2900	2900	2950
	14	2750	2800	2750	2800	2950	2950	2950	3000	3000	2950	2800	2900
	15	2750	2800	2800	2800	3000	2950	3000	2950	2900	2950	3000	2950
	16	2850	2800	2750	2800	3050	2950	3000	2950	2800	3000	2900	2950
	17	2800	2800	2800	2750	3100	2950	2950	3000	2900	3000	2950	2900
	18	2750	2800	2750	2750	3050	3000	3100	3050	2800	2900	2900	2900
	19	2750	2700	2800	2800	3050	3000	3100	3050	2950	2900	3000	2850
	20	2800	2750	2700	2800	3000	3000	2950	3050	2900	2950	2900	2850
	21	2700	2700		2800	3000	3000	3000	3100	2900	2900	2900	2900
	22	2850	2700		2800	3050	3100	3000	3100	2900	2950	2900	2850
	23	2700	2700		2800	3100	3100	3000		2950	2900	2900	3000
	24	2800									2950		2900
	25												
Promedio	2766,67	2778,26	2757,5	2778,26	3043,48	3006,52	3013,04	3025	2921,74	2872,92	2897,83	2908,33	

Foto 1 Preparación del galpón



Foto 2 División del galpón



Foto 3 Identificación de los tratamientos



Foto 4 pesaje de los pollos BB



Foto 5 Recepción de los pollos



Foto 6 toma de pH del agua del testigo



Foto 7 control del pH del tratamiento 1



Foto 8 control del pH del tratamiento 2



Foto 9 consumo de agua según los tratamientos



Foto 10 pollos en la séptima semana

