



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

Previa a la obtención del título:

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**“RESPUESTA EN EL DESEMPEÑO DE POLLOS DE ENGORDE AL ACTIGEN;  
A UN PROBIOTICO Y AL ÁCIDO BUTANÓICO”**

**AUTOR:**

**ERICA GEOVANNA MONTOYA CHICAIZA**

Riobamba – Ecuador

2016

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

---

Ing. M.C. Julio Enrique Usca Méndez.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. M.C. Lucia Monserrath Silva Déley.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís.

**ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

Riobamba, 07 de julio del 2016.

## **DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD**

Yo, **Erica Geovanna Montoya Chicaiza**, declaro que el presente trabajo de titulación es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 7 de julio del 2016.

**Erica Geovanna Montoya Chicaiza**

**C.I. 060317561-3**

## **AGRADECIMIENTO**

Mi eterna gratitud a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, al Área de Producción Avícola; quienes han contribuido en la formación y logro de mi ideal.

A las autoridades y docentes de la Carrera de Ingeniería Zootécnica por su esfuerzo constante para formar profesionales con alta calidad académica.

A mis maestros, amigos y compañeros, con quienes compartí ideas y emociones durante cinco años de vida estudiantil. De manera muy especial hago énfasis mi agradecimiento a la Ing. Lucía Monzerrath Silva Deley, Directora de Tesis y al Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís, Asesor de Tesis, por su invaluable ayuda, dirección y asesoría para poder realizar el presente trabajo.

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo lo dedico de manera especial a Dios quien es mi guía y ha estado presente con su divina dirección recordándome mi propósito de vida; por la oportunidad de realizar mis sueños y acompañarme en esta etapa de la vida, por su gran esfuerzo a lo largo de todos estos años, dedico este trabajo de investigación a mi madre Yolanda, y a mi hermana Nataly quien siempre estuvo con un consejo cuando lo necesitaba.

Como olvidar a mi sobrina Dannita quien a pesar de ser pequeña estuvo acompañándome día a día en mi trabajo de campo.

De manera especial a mis hijos Emerson, Max y Negra y a mi esposo Fabián quienes fueron el soporte de mi objetivo y quienes me apoyaron incondicionalmente.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	V
Abstract	Vi
Lista de Cuadros	Vii
Lista de Gráficos	Viii
Lista de Anexos	Ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISION DE LITERATURA</u>	3
A. PROMOTORES DE CRECIMIENTO	3
1. <u>Generalidades</u>	3
2. <u>Características de los promotores de crecimiento</u>	3
3. <u>Modo de acción de los promotores de crecimiento</u>	4
B. PROBIOTICOS	5
1. <u>Probióticos</u>	5
a. Los probióticos.	5
2. <u>Más Levadura 100 E</u>	6
a. Descripción	6
b. Dosis	6
c. Especies de destino	6
d. Recomendaciones	6
3. <u>Actigen</u>	7
a. Descripción	7
b. Especies de destino	7
c. Composición	7
d. Modo de conservación	7
e. Indicaciones de uso	8
4. <u>Ácido butanóico</u>	8
C. EL POLLO.	9
D. POLLO BROILER	10
E. HIBRIDOS COMERCIALES	12
1. <u>Principales líneas comerciales</u>	13
a. Ross 308	13
b. Cobb 500	14

F. MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE	15
1. <u>Preparación para la llegada del pollito recién nacido</u>	15
2. <u>Recepción del pollito</u>	16
3. <u>Densidad</u>	17
4. <u>Temperatura</u>	18
5. <u>Ventilación</u>	19
6. <u>Humedad</u>	20
7. <u>Iluminación</u>	21
8. <u>Agua</u>	22
9. <u>Nutrición</u>	22
G. Investigaciones realizadas	24
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	27
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	27
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	27
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	28
1. <u>Materiales</u>	28
2. <u>Equipos</u>	28
3. <u>Instalaciones</u>	28
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	29
1. <u>Esquema del Experimento</u>	29
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	30
1. <u>Parámetros productivos</u>	30
2. Económicos	30
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	30
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	31
1. <u>De campo</u>	31
a. Manejo de crianza	31
b. Manejo alimenticio	31
c. Programa Sanitario	32
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	32
1. <u>Peso inicial y final (g)</u>	32
2. <u>Ganancia de peso (g)</u>	32
3. <u>Consumo de alimento (g)</u>	32
4. <u>Índice de Índice de Conversión alimenticia</u>	33

5.	<u>Porcentaje de mortalidad (%)</u>	33
6.	<u>Rendimiento a la canal (%)</u>	33
7.	<u>Análisis Económico (\$)</u>	33
IV.	<u>RESULTADOS Y DICUSIÓN</u>	34
A.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS DE 0- 49 DÍAS	34
1.	<u>Pesos, g</u>	34
a.	Inicial, g	34
b.	A los 14 días, g	34
c.	A los 28 días, g	37
d.	A los 49 días, g	39
2.	<u>Ganancias de peso, g</u>	41
a.	A los 14 días, g	41
b.	A los 28 días, g	44
c.	A los 49 días, g	46
3.	<u>Consumo de alimento, g</u>	48
a.	A los 14 días, g	48
b.	A los 28 días, g	48
c.	A los 49 días, g	51
4.	<u>Conversiones alimenticias</u>	51
a.	A los 14 días	51
b.	A los 28 días	54
c.	A los 49 días	56
B.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS EN FASE TOTAL	58
1.	<u>Peso a la canal, g</u>	58
2.	<u>Rendimiento a la canal, %</u>	61
3.	<u>Mortalidad, %</u>	63
C.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS EN FASE TOTAL	63
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	65

VI. RECOMENDACIONES

67

VII. LITERATURA CITADA

68

ANEXOS

## RESUMEN

La presente investigación se fundamenta en la utilización de promotores de crecimiento naturales; los mismos que van a producir un efecto positivo en la microflora intestinal del hospedero, además de reducir el pH, evitado de esta manera un ambiente propicio para la proliferación de microorganismos patógenos, que afectan la salud y bienestar animal. Estos aditivos fueron suministrados en el alimento de los pollos.

El trabajo investigativo se realizó en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en la Producción Avícola. Tuvo una duración de sesenta días. El objetivo fue evaluar los parámetros productivos de los pollos, al realizar el estudio comparativo de tres promotores de crecimiento: Ácido butanoico T1, Probiótico T2, Actigen T3, frente a un testigo T0. Se utilizaron 300 pollos de la línea Cobb 500 de un día de edad. Se empleó un Diseño Completamente al Azar. Los mayores parámetros productivos, se registraron con el tratamiento de ácido butanoico. Así: se registró un mayor peso para el T1 con 3079,51 g. La mayor ganancia de peso con 3037,77 g para el T1. Se registra un mayor consumo de alimento para el T1 con 5387,00 g. La mejor conversión alimenticia se obtuvo con el T1 con 1,78. El mayor peso a la canal se obtuvo con el T1 con 2092,41 g. El mejor rendimiento a la canal se obtuvo con el T1 con 67,93 %. La mortalidad para los tres tratamientos fue de 0 animales, y para el T0 existió una mortalidad de 2 animales.

## ABSTRACT

This research is based on the use of natural growth promoters; the same that will produce a positive effect on the intestinal microflora of the host, in addition to reducing the pH, thereby preventing an enabling environment for the growth of pathogenic microorganisms that affect animal health and welfare environment. These additives were supplied in chicken feed. The research work was conducted at the Polytechnic School of Chimborazo, in poultry production. It lasted sixty days. The objective was to evaluate the productive parameters of the chickens, to make the comparative study of three growth promoters: T1 butanoic acid, Probiotic T2, T3 Actigen, compared with T0 witness. 300 chickens cobb line 500 one day old were used. A completely random design was used. The higher production parameters were recorded with the treatment of butanoic. So: more weight for T1 with 3079.41 g was recorded. The greater weight gain with 5387.00 g. The lower feed conversion was obtained with the T1 with 1,78. The greater weight to the channel was obtained with the T1 with 2092.41 g. The best performance was obtained with the channel T1 with 67.93%. Mortality for the three treatments was 0 animals, and for mortality existed T0 2 animals.

## LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS POLLOS.	10
2. GUÍA PARA LAS DENSIDADES DE POBLACIÓN DE ACUERDO CON EL NÚMERO DE AVES Y SU PESO VIVO (RECOMENDACIONES ESTADOUNIDENSES).	18
3. TEMPERATURAS RECOMENDADAS PARA BROILERS.	19
4. COMPOSICION NUTRICIONAL DEL BALANCEADO.	23
5. CONSUMO DE ALIMENTO, PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA DE POLLOS PARRILLEROS.	23
6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH.	27
7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	29
8. ESQUEMA DEL ADEVA.	31
9. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS PESOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS DESDE EL DÍA 1 A LOS 49 DÍAS.	35
10. COMPORTAMIENTO DE LA GANANCIA DE PESO EN LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE BETAÍNA, EVALUADOS DESDE EL DÍA 0 A LOS 49 DÍAS.	42
11. COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE ALIMENTO EN LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE BETAÍNA, EVALUADOS DESDE EL DÍA 1 A LOS 49 DÍAS.	49
12. COMPORTAMIENTO DE L ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE BETAÍNA, EVALUADOS DESDE EL DÍA 0 A LOS 49 DÍAS.	54
13. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS DESDE EL DÍA 0 A LOS 49 DÍAS.	59
14. ANÁLISIS BENEFICIO COSTO	62

**LISTA DE GRÁFICOS**

Nº	Pág.
1. Curva de crecimiento de los pesos a partir del día 1 a los 49 días, en los pollos cobb 500, bajo diferentes promotores de crecimiento.	36
2. Peso a los 28 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.	38
3. Peso a los 49 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.	40
4. Curva de crecimiento de las ganancias de peso a partir del día 0 a los 49 días, en los pollos cobb 500, bajo diferentes promotores de crecimiento.	43
5. Ganancia de peso a los 28 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.	45
6. Ganancia de peso a los 49 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.	47
7. Curva de crecimiento del consumo de alimento a partir del día 0 a los 49 días, en los pollos cobb 500, bajo diferentes niveles de betaína.	50
8. Curva de crecimiento de la Índice de Conversión alimenticia a partir del día 0 a los 49 días, en los pollos cobb 500, bajo diferentes niveles de betaína.	53
9. Índice de Conversión alimenticia a los 28 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento	55

adicionados en las dietas diarias.

- |   |    |
|---|----|
| 10. Índice de Conversión alimenticia a los 49 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias. | 57 |
| 11. Peso a la canal de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.                                | 59 |
| 12. Rendimiento a la canal los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.                            | 61 |

## LISTA DE ANEXOS

1. Peso inicial (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
2. Pesos los 14 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
3. Peso a los 28 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
4. Peso a los 49 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
5. Ganancia de peso a los 14 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
6. Ganancia de peso a los 28 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
7. Ganancia de peso a los 49 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
8. Consumo a los 14 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
9. Consumo a los 28 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
10. Consumo a los 49 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
11. Índice de Conversión alimenticia a los 14 días, por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
12. Conversión a los 28 días, por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

13. Conversión a los 49 días, por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
14. Peso a la canal (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.
15. Rendimiento a la canal (%), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La Industria Avícola Ecuatoriana en los últimos diez años ha incrementado su producción a diferencia de otros tipos de carne, en nuestro país el aumento en el consumo de carne de pollo ha sido muy significativo, es así como entre el 2004 y el 2010, se observó un incremento del 28 % al pasar de 2 1,6 a 28,6 kg/hab/año el consumo per-cápita, debiéndose a la gran oferta de este producto (CONAVE. 2008).

Debido a esta demanda de producto las granjas se han visto en la necesidad, de intensificar el manejo actual los animales de granja, por lo cual consideramos fundamentalmente que las aves son muy susceptibles a desbalances bacterianos entéricos que llevan a una insuficiente conversión de los alimentos y a una disminución en la respuesta zootécnica. Para atenuar estas dificultades, las dietas son suplementadas con antibióticos, los cuales han mostrado ser efectivos en la disminución de los trastornos diarreicos y en la promoción del crecimiento animal, pero por OMS por efectos secundarios de los antibióticos tanto para los animales como para los consumidores.

Razón por la cual la biotecnología está aportando a los nutricionista una nueva generación de productos que son alternativas viables a los antibióticos promotores de crecimiento como lo son los ácidos grasos volátiles, Actigen y probióticos naturales, que por su uso resultan ser más seguros para el animal, el consumidor y el medio ambiente.

Considerando además que los promotores de crecimiento son definidos como un suplemento alimenticio que beneficia la salud del hospedero. Generalmente es considerado que estos llevan a cabo un mejoramiento en el balance microbial. Sin embargo cada vez es más claro el beneficio que estos tienen en la salud vía inmunidad. El tracto gastrointestinal cumple varias funciones tales como la absorción y digestión de nutrientes. Una de estas es que el intestino es hospedero de una compleja mezcla de microbios, estos son parte de nuestra microflora los cuales juegan un papel importante en la salud.

La presente investigación tiene como finalidad comprobar en la práctica los enunciados que acompañan a cada uno de los productos en estudio. Una vez obtenidos los resultados de llegar a presentar mejoras en los parámetros productivos se dará a conocer a grandes, medianos y pequeños productores avícolas.

Además considerando en el experimento que el usos de los promotores de crecimiento coadyuvan a un cambio importante en la prevención y curación de enfermedades entéricas, ya que al ser suministradas en el alimento evitaban la contaminación del mismo alimento y mantendrán un equilibrio bacteriano para poder realizar un mejor desdoblamiento y asimilación del alimento, logrando con esto una mejor Índice de Conversión alimenticia, una mejor calidad y cantidad de carne, obteniendo como beneficiario final al productor avícola.

Por lo mencionado anteriormente en la presente investigación, se planteó los siguientes objetivos:

1. Evaluar los parámetros productivos al manejar diferentes promotores de crecimientos (Actigen, probiótico y ácido Butanólico), en pollos Cobb 500, frente a un testigo
2. Determinar el promotor de crecimiento más recomendable en la cría de pollos Cobb 500.
3. Determinar la rentabilidad de cada uno de los tratamientos.

## II. REVISION DE LITERATURA

### A. PROMOTORES DE CRECIMIENTO

#### 1. Generalidades

Uno de los beneficios de los promotores de crecimiento, que al promoverlos en una revisión de impacto nutricional, se puede verificar que el aporte no está relacionada solo con el crecimiento del animal si no a más de ese beneficio se conectado con la actividad antimicrobiana más que con la interacción directa con la fisiología del animal. El patrón de absorción es muy diferente en los pollos libres de agentes patógenos, (Soares, L. 2008).

Sin embargo al disminuir la población de bacterias gran positivas, los promotores de crecimiento dan una ligera ventaja a los gérmenes gran negativos, grupo en el cual se encuentra la *Echericha coli*, *salmonella* y *campylobacter*. El micro ambiente intestinal que ejerce influencia sobre la microflora depende en gran medida del pH del sustrato disponible (proteína mal digerida, polisacáridos no amilaceso, etc), el potencial de oxidación y reducción de las toxinas, los anticuerpos y la presencia de otras bacterias, (Soares, L. 2008).

Las bacterias intestinales patógenas pueden causar diarrea, infecciones, disfunción hepática y reducción de la digestibilidad y absorción de los nutrientes. Las bacterias benéficas pueden inhibir el crecimiento de las patógenas mediante diversos mecanismos, además de estimular al aparato inmunocompetente, sintetizar vitaminas, etc, (Soares, L. 2008).

#### 2. Características de los promotores de crecimiento

Stáble, L. (2006), menciona que dada la diversidad de sustancias que se emplean como promotores de crecimiento o mejoradores de la productividad, se consideran como más importantes las siguientes características:

- Deben mejorar el rendimiento de los animales, en forma eficiente y

económica.

- No estar comprometidos con la transferencia de resistencias.
- Carecer de resistencia cruzada con otros microingredientes de los alimentos.
- No deben ser absorbidos por el intestino.
- No dejar residuos en la carcasa.
- Carecer de propiedades mutagénicas y carcinogénicas.
- Ser biodegradables y no poluir el medio ambiente.
- Ser inocuos para la salud del hombre y de los animales.
- Permitir el desarrollo de la flora gastrointestinal normal.

### **3. Modo de acción de los promotores de crecimiento**

En opinión de Soares, L. (2008), aún se desconoce el exacto modo de acción de estas sustancias promotoras de crecimiento. Se sabe, sin embargo, que las principales acciones de estos agentes consisten en:

- Lograr el decrecimiento de la producción de amonio, sea por reducción de su volumen preexistente o mediante una selección de la flora responsable de su elaboración.
- Impedir el metabolismo bacteriano y por tanto el hospedero logra reducir la competencia de microorganismos frente a los nutrientes.

Otras experiencias han demostrado que por efecto de los promotores de crecimiento se produce una disminución de las células inflamadas en la pared intestinal, así como el grado de descamación y renovación de las vellosidades.

Estos fenómenos permiten que la pared intestinal se vuelva más delgada y lisa.

Con esto se ha conseguido la reducción del sobre cambio de células epiteliales y consiguiente mejora de las condiciones para la absorción de nutrientes. Asimismo con la disminución de la producción de amonio, por las bacterias, se obtiene una potenciación de la absorción del nitrógeno. (Pinto, J. 2006).

## **B. PROBIOTICOS**

### **1. Probióticos**

#### **a. Los probióticos.**

El término probiótico significa “para la vida” y se deriva del idioma griego y se describió como sustancias secretadas por un microorganismo, que estimula el crecimiento de otro contrastando así con el término antibiótico, son microorganismos y sustancias que contribuyen al equilibrio microbiano intestinal.

Según Fuller, R. (1986) el término probiótico es usado para describir suplementos alimentarios en animales, los cuales tienen un efecto protector en la flora endógena del intestino contra los microorganismos patógenos.

Vandelle, M. et al (1990) definieron a los probióticos “Como microorganismos intestinales naturales que después de dosis orales efectivas son capaces de establecerse y eventualmente colonizar el tracto gastrointestinal y de esta forma mantener o incrementar la biota natural para prevenir la colonización de organismos patógenos y asegurar una utilidad óptima del alimento.”

Lyons, P. (1997) da un enfoque naturalista y actualizado de los probióticos plantea que son productos naturales, los cuales se utilizan como promotores del crecimiento en los animales de forma tal que su empleo permite obtener mejores rendimientos, elevada resistencia inmunológica, reducción o eliminación de patógenos en el tracto gastrointestinal y menores residuos de antibióticos u otras sustancias de uso análogos en los productos.

Más recientemente la FAO (2002), los probióticos se definen como:

“Microorganismos vivos que ejercen una acción benéfica sobre la salud del huésped al ser administrados en cantidades adecuadas”.

Como puede verse la definición de probiótico ha evolucionado y cambiado en el transcurso de los años de forma significativa lo que ha conllevado a la existencia de criterios diversos en cuanto a la aplicación del producto en animales y humanos. Además ensayos realizados y literaturas consultadas demuestran que se investiga fuertemente en este campo por lo que podemos emitir que la definición de probiótico seguirá modificándose, (FAO. 2002).

## **2. Más Levadura 100 E**

Contiene: Granos secos de destilería con solubles, (Montana, S. A. 2013).

### **a. Descripción**

Más Levadura 100 E (More Yeast 100 E), es una fuente concentrada de cultivos de levadura con células vivas (*Sacharomyces cerevisiae*), *Bacillus subtilis* y enzimas digestivas (proteasas, lipasas, amilasas y celulosas) que trabajan en conjunto con el sistema digestivo del animal para mejorar en forma natural la salud y los rendimientos productivos.

### **b. Dosis**

Más Levadura 100 E, se lo usa en la manufactura de alimentos completos en la siguiente dosis: de 1,5 a 3,5 kg por tonelada métrica de alimento balanceado.

### **c. Especies de destino**

Ganado vacuno: leche y carne; cerdos y aves de corral.

### **d. Recomendaciones**

Más Levadura 100 E, es una excelente fuente de importantes carbohidratos,

lípidos, ácidos nucleicos, polipéptidos, minerales y vitaminas del complejo B, con factores de crecimiento no identificados que ayudan a la nutrición.

### **3. Actigen**

#### **a. Descripción**

Actigen™ es una nueva tecnología, rentable, segura y trazable, desarrollada a través de la Nutrigenómica, que permite a animales de todas la especies alcanzar su potencial genético. Es una fracción de un carbohidrato natural aislado de una cepa específica de levadura. Actigen promueve la primera línea de defensa del animal, estabiliza la función intestinal y maximiza la absorción de nutrientes, (ALLETCH. 2013).

#### **b. Especies de destino**

- Vacuno de leche
- Vacuno de carne
- Porcino
- Aves - avicultura
- Equinos
- Acuicultura
- Animales de compañía

#### **c. Composición**

- Levadura Hidrolizada.
- Extracto de levadura.

#### **d. Modo de conservación**

ACTIGEN Debe almacenarse en un lugar fresco y seco. Los contenedores deben cerrarse nuevamente, (ALLETCH. 2013).

#### **e. Indicaciones de uso**

Utilizar ACTIGEN de 200 a 800 g/tonelada de alimento para ganado, aves y mascotas.

#### **4. Ácido butanólico**

En la actualidad, tanto en la alimentación humana como en la animal, se están estudiando varios componentes fibrosos para modificar la microflora intestinal y los potenciales efectos beneficiosos que puedan ejercer sobre la salud intestinal. El uso de polisacáridos no amiláceos (PNA), a niveles de inclusión bajos (quizás menos del 1%), es un buen método para modificar beneficiosamente la microflora intestinal, especialmente en situaciones en las que los antibióticos promotores del crecimiento no se utilizan. La fermentación de los PNA a ácidos grasos de cadena corta (por ejemplo a ácido butírico o llamado butanólico), puede ser un mecanismo de acción para controlar la proliferación de patógenos y mejorar la salud intestinal. El butirato resulta de la fermentación microbiana de los componentes de la dieta amilácea no digeribles en el intestino delgado y que parece ser importante para el desarrollo de las células epiteliales. El ácido butírico, derivado de la fermentación de los PNA, se ha reconocido como un elemento potenciador de la salud gastrointestinal en humanos y animales, ya que beneficia a la microflora intestinal, (Leeson, S. 2011).

Existe la opción de adicionar específicamente ácido butírico a la dieta de los pollos. El butírico contiene cuatro átomos de carbono y, por este motivo, en ocasiones es descrito como un ácido graso volátil de cadena corta (AGV), y en otras como un triglicérido de cadena media (TCM). Realmente posee características pertenecientes a ambos grupos: es bactericida, como otros AGV, y presenta propiedades beneficiosas observadas en ciertos TCM, (Leeson, S. 2011).

La principal característica del ácido butírico es que estimula el crecimiento y desarrollo de las células de la pared intestinal, lo que es especialmente interesante para el desarrollo del intestino de broilers jóvenes. Normalmente no se

encuentra en el intestino delgado, aunque sus niveles aumentan naturalmente en el ciego. Estudios recientes demuestran que es un potente antibacteriano, ya que desempeña un importante papel en la protección contra patógenos como las salmonelas, (Leeson, S. 2011).

Manipular y preparar las raciones que contienen ácido butírico es una tarea poco agradecida, ya que este compuesto presenta un olor muy desagradable. Para que el ácido butírico ejerza su acción beneficiosa debe llegar al intestino delgado, por lo que debe protegerse para que llegue a las células de la pared intestinal. Esta protección puede conseguirse mediante el suministro de mezclas de glicéridos que contienen butirato, (Leeson, S. 2011).

### **C. EL POLLO.**

De acuerdo a Lorenzo, D. (2012), el pollo cuyo nombre científico es *Gallus gallus domesticus* es una subespecie doméstica de ave del género *Gallus* perteneciente a la familia Phasianidae. Su nombre común es gallo para el macho y gallina para la hembra. Tal vez sea el ave más numerosa del planeta, pues se calcula que supera los 13000 millones de ejemplares. La producción de pollo ha tenido un desarrollo importante durante los últimos años y está muy difundida a nivel mundial, especialmente en climas templados y cálidos, debido a su alta rentabilidad, buena aceptación en el mercado, facilidad para encontrar muy buenas razas y alimentos concentrados de excelente calidad, que proporcionan aceptables resultados en Índice de Conversión alimenticia. (2 kilos de alimento para transformarlos en 1 kilo de carne).

Bolton, W. (2011), indica que los gallos y gallinas son criados principalmente por su carne y por sus huevos. También se aprovechan sus plumas, y algunas variedades se crían y entrenan para su uso en peleas de gallos. Es herbívoro e insectívoro. Su esperanza de vida se encuentra entre los 5 y los 10 años, dependiendo de la raza. Las aves crecen y se reproducen con facilidad. Su crianza no implica grandes esfuerzos en cuanto a la inversión inicial y mantenimiento. Constituyen por lo tanto en un inestimable aporte para la autosuficiencia familiar de alimentos de origen animal (huevos y carne). Con

respecto a las gallinas, la mayor dificultad reside en la elección de los animales adecuados para cada necesidad. Es frecuente encontrar aves criadas en condiciones precarias o a las que no se les suministra la alimentación adecuada.

En estos casos la recolección de huevos será pobre y la producción de carne escasa y de poca calidad. En estos gallineros improvisados un ave puede poner 50 o 60 huevos al año mientras que si se cuenta con razas de alta postura bien alimentadas la postura puede alcanzar los 300 huevos. Por todo esto es fundamental conocer las técnicas de manejo de aves poniendo mucho énfasis en la elección de la raza adecuada, sanidad, alimentación y alojamiento. Si se tiene en cuenta todos estos aspectos, la crianza de gallinas puede ofrecer, además de un económico autoabastecimiento de proteínas. Un ingreso extra a la economía familiar con la venta de los excedentes de producción, en el cuadro 1, se describe la clasificación taxonómica de los pollos.

Cuadro 1. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS POLLOS.

Clasificación	Nominación
Familia	Phasianidae
Género	Gallus
Especie	Domesticus
Nombre	Broiler

Fuente: Bolton, W. (2011).

#### **D. POLLO BROILER**

Según Lorenzo, D. (2012), los broiler son los típicos pollos de crecimiento extra-rápido (especializados en la producción cárnica y precocidad combinada con masa muscular mucho mayor que las razas hueveras), muy rentables y por tanto de bajo coste, que podemos encontrar en las carnicerías y en granjas de alta producción cárnica. Son obtenidos, del mismo modo que las gallinas ponedoras,

cruzando varias razas con características concretas. Por ejemplo, el pollo de engorde o broiler blanco, se obtiene del cruce de machos de la raza Cornish (raza británica creada a partir de combatientes asiáticos como el Combatiente indio, el Combatiente malayo, etc.), con hembras Plymouth rock blanca, debido a que los combatientes asiáticos tienen mucha carne en la pechuga y la Plymouth rock es una raza de muy buena calidad de carne.

Bolton, W. (2011), señala que los broiler son las aves que forman parte de la mayoría del mercado de la carne. Esta denominación inglesa, que significa "pollo asado", se ha adoptado en todo el mundo como sinónimo del pollo de carne tradicional. La palabra broiler hace referencia a una variedad de pollo desarrollada específicamente para la producción de carne. Los pollos de engorde o broiler, son los destinados a la brasa o parrilla, siendo criados en forma intensiva hasta los 40 días y cuyo peso vivo promedio es de 1.1 Kg. a 2.2kg.

Sánchez, C. (2005), entiende por broiler al ave joven procedente de un cruce genéticamente seleccionado para alcanzar una alta velocidad de crecimiento, el pollo broiler es el gallo o gallina joven destinados al consumo. Es cría de las aves, y particularmente de las gallinas. Gallo o gallina joven, especialmente el destinado al consumo. Han llegado a tal grado de domesticación que dependen en gran medida del cuidado de los seres humanos para poder sobrevivir, siendo presas fáciles de los depredadores. El pollo de engorde es aquel que se obtiene de la explotación de gallinas pesadas, de las líneas: Ross, Hybro, Cobb 500, Hubbard y Arbor Acres. También se usan aves de doble propósito como la Rhode Island Red y la Plymouth Rock Barred.

Afanador, G. (2008), manifiesta que en las aves se habla de líneas genéticas más que de razas, debido a que éstas son híbridos y el nombre corresponde al de la empresa que las produce, la obtención de las líneas broiler están basadas en el cruzamiento de razas diferentes, utilizándose normalmente las razas White Plymouth Rock o New Hampshire en las líneas madres y la raza White Cornish en las líneas padres. La línea padre aporta las características de conformación típicas de un animal de carne: tórax ancho y profundo, patas separadas, buen rendimiento de canal, alta velocidad de crecimiento, etc. En la línea madre se

concentran las características reproductivas de fertilidad y producción de huevos. Las características que se buscan en líneas de carne son:

- Gran velocidad de crecimiento.
- Alta conversión de alimento a carne.
- Buena conformación.
- Alto rendimiento de canal.
- Baja incidencia de enfermedades.

Card, J. (2003), señala que la designación de algunas líneas comerciales de aves es:

- Hubbard.
- Shaver.
- Ross.
- Arbor Acres.

## **E. HIBRIDOS COMERCIALES**

Villena, A. (2008), señala que cuando se cruzan entre sí dos líneas puras o estirpes sin ningún parentesco en al menos tres generaciones, se obtiene lo que se conoce en avicultura con el nombre de híbrido comercial el cual exhibe los caracteres para los que fueron previamente seleccionadas las dos estirpes que le han dado origen. La línea pura es la agrupación de animales de una raza seleccionados para resaltar uno de sus caracteres (o un reducido número de ellos), y cruzados incestuosamente entre si hasta fijar dicho carácter deseable. Hoy día es muy poco frecuente explotar industrialmente razas puras. Por el contrario, la industria avícola está edificada sobre la producción y explotación de híbridos comerciales en los que se han hecho resaltar los caracteres de productividad deseados: tamaño del ave, masas musculares de la pechuga y muslos, número de huevos, color del huevo, color del plumón, color de tarsos,

resistencia a ciertas enfermedades, índice de transformación de alimentos, crecimiento, etc.

Reyes, S. (2002), indica que las estirpes básicas se agrupan en dos grandes apartados: las productoras de carne (pollo broiler), de rápido crecimiento, y que tienen su origen fundamentalmente en cruzamientos de Plymouth Rock con

Cornish; y las productoras de huevos (ponedoras), basadas sobre todo en la Leghorn. A su vez, en estas últimas se puede desear el huevo de cascara blanca (en base a la Leghorn), o puede buscarse un cruce posterior con gallinas de huevos de cascara morena para obtener gallinas que exhiban ese carácter.

Afanador, G. (2008), menciona que aunque se les conoce como razas, las gallinas que se explotan actualmente son líneas genéticas con nombres comerciales asignados por las empresas que las producen. Las líneas genéticas de aves han evolucionado rápidamente, mejorando principalmente sus índices de Índice de Conversión alimenticia y otras características propias tanto para producción de carne como de huevo para plato.

## **1. Principales líneas comerciales**

### **a. Ross 308**

Ensminger, M. (2010), menciona que el pollo de engorde Ross debido al perfil de crecimiento con que se ha seleccionado se caracteriza por tener una natural resistencia a las enfermedades metabólicas como ser Ascitis o Muerte súbita. Esa rusticidad lo lleva a producir eficientemente tanto en climas de altura donde se hacen notar las marcadas amplitudes térmicas y la escasez de oxígeno, como en climas costeros con calores extremos y altas humedades. Los datos publicados en las tablas de rendimiento indican producciones de 2,4 kg a los 42 días con una Índice de Conversión alimenticia de 1,7 Kg de alimento por Kg de carne para lotes mixtos, pero una significativa cantidad de resultados de campo exceden estos objetivos. Para un macho de 2,4 kg de peso vivo, el rendimiento que se obtiene después del sacrificio es del 70,92% (carcasa entera eviscerada, sin cuello, ni

grasa abdominal, ni vísceras); la hembra para ese mismo peso y esas mismas condiciones, rinde 70,57% de carne en relación al peso vivo.

Juárez, C. (2003), al estudiar el comportamiento de los pollos criollos, observaron que el peso vivo al nacimiento vario en las hembras de 34,4 a 36,7 g y de 831 a 1016 g a las 12 semanas de edad, en relación a los machos la variación fue de 36,7 a 38,5 g al nacimiento y de 988 a 1203 g a las 12 semanas de edad, con respecto al sexo solo fue significativo a partir de la octava semana de edad. El pollo de engorde Ross 308 tiene un crecimiento muy rápido, un índice de Conversión alimenticio excepcional y un alto rendimiento en carne, por lo que satisface las necesidades de los productores que requieren versatilidad para producir toda una gama de productos (trátase de pollo entero, porciones o cortes para procesamiento ulterior). Las integraciones de todo el mundo prefieren al pollo Ross 308 pues continúa dando valor agregado a todos los aspectos de su negocio.

Seiden, R. (2008), explica que todos los pollos Ross tienen crecimiento rápido, eficiencia en la conversión del alimento y excelente viabilidad. Estos pollos de engorde se han seleccionado por vigorosos, por sus piernas poderosas y su potente aparato cardiovascular. En el matadero, los pollos de engorde Ross están diseñados para lograr un alto rendimiento de la carcasa, una alta producción de carne y un bajo número de carcasas de segunda.

#### **b. Cobb 500**

Utilizan jaulas me Según, Florez, S. (2006), el Cobb 500 es una línea muy precoz que adquiere un gran peso en forma rápida, por lo que permite un sacrificio a muy temprana edad, es muy voraz, de temperamento nervioso y que son muy susceptibles a altas temperaturas, tienen una muy buena conformación muscular especialmente en pechuga. La diferencia es la eficiencia de la reproductora Cobb 500. El alimento representa más del 60% del costo de producción. Se estima que estos costos tienden a continuar subiendo. La eficiencia de utilización de alimento es el factor más importante para reducir costos y aumentar rentabilidad. En el mercado mundial la Cobb 500, logra los costos más bajos de producción de un

kilogramo de carne. Considerando que esta línea posee un eficiente Índice de Conversión alimenticia y una excelente tasa de crecimiento, dando al cliente la mejor opción para lograr el peso esperado al costo más bajo, tácticas rediseñadas para mejorar el bienestar, al mismo tiempo producir en mayor cantidad y de mejora calidad.

- Manejo de sistemas de control reproductivo y productivo (registros) de los animales.
- Programas de alimentación diseñados, según etapa de desarrollo.
- Utilización de alimentos concentrados.
- Los rendimientos productivos oscilan entre los 25 y 35 gazapos por hembra por año.
- La edad de la matanza varía entre los 70 y 90 días.
- El período de descanso, entre el parto y la siguiente monta, varía los 14 y 15 días.
- El porcentaje de reemplazo de reproductoras es superior al 100 % anual.
- Existe un programa para el manejo sanitario de la granja.
- La monta es natural y, en algunas granjas, se utiliza la inseminación artificial.

## **F. MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE**

### **1. Preparación para la llegada del pollito recién nacido**

Cobb 500. (2012), afirma que los galpones, áreas que rodean y el equipo se deben limpiar y desinfectar por completo antes de la llegada de cama y los pollo, se deberán implementar sistemas de manejo para prevenir la entrada de patógenos a la nave. El equipo y el personal deberán desinfectar antes de ingresar a las instalaciones.

La cama debe estar distribuido homogéneamente, a una profundidad de 8 - 10 cm. En el lugares donde la temperatura del piso sea adecuada (de 28 a 30°C, 82-86°F), se podrá reducir la profundidad de la cama, sobre todo cuando los costos del desecho son altos. El material de cama disperejo puede parar el acceso al

alimento y agua, haciendo que se pierda la uniformidad de la parvada.

## **2. Recepción del pollito**

Es necesario revisar la temperatura a la altura del pollo; ya que el piso puede estar frío y la temperatura del aire a un metro de altura parezca lo suficientemente caliente. El indicador de una temperatura adecuada es la conducta de los pollitos. (Pronaca, 2005).

Cobb 500. (2012), asegura que los pollos no tienen la capacidad de regular su propia temperatura corporal hasta la edad aproximadamente los 12 - 14 días de edad, y requieren de una temperatura ambiental óptima.

El momento que llega el pollo, la temperatura del piso es importante como del aire, y es necesario precalentar la nave. La temperatura y la humedad relativa se deben estabilizar por lo menos 24 horas antes de la llegada de los pollos. Se recomiendan los siguientes valores:

- Temperatura del aire: 30°C (medida a la altura del pollo, en comederos y bebederos).
- Temperatura de la cama de 28 a 30°C.
- Humedad Relativa entre 60-70%.

Los parámetros se revisaran con regularidad para asegurar un ambiente uniforme en toda el área de crianza, ya que la mejor referencia de la temperatura es el comportamiento de las aves. Es fundamental colocar a los pollos con rapidez, suave y uniformemente sobre la cama, dentro del espacio de crianza.

El alimento y agua deben estar disponibles y con facilidad. Es recomendable permitir que los pollitos se estabilicen en 1 - 2 horas para que se habitúen en su nuevo ambiente. Después de este tiempo se realiza una revisión para observar que todos los pollitos tengan acceso fácil al alimento y el agua, haciendo los

ajustes pertinentes con el equipo y en la temperatura.

### 3. Densidad

Venturino, J. (2005), afirma que la densidad recomendada para los pollos BB es de 30 pollitos/m<sup>2</sup>, y a los 21 días con 20 pollitos /m<sup>2</sup>. En invierno no se cumple con esta de recomendación ya que no se puede mantener la temperatura deseada, y es recomendable mantener a los pollos en un espacio reducido.

En esta circunstancia el máximo puede ser hasta 60 pollitos/mt<sup>2</sup> durante los primeros 3 días para pasar a 50 los 4 días posteriores. En esta situación, es importante mantenerlas cantidades recomendadas de comederos y bebederos. Lógicamente y como consecuencia no deseada, va a existir un deterioro mayor de la cama y de la calidad del aire.

Cobb 500. (2012), asegura que la densidad de población es, a la larga, una decisión basada en la economía y en las leyes locales en materia de bienestar animal.

- La densidad de población influye el bienestar de las aves, su rendimiento, su uniformidad y la calidad del producto.
- El exceso de población incrementa las presiones ambientales sobre los pollos, compromete su bienestar y, finalmente, reduce la rentabilidad.

La calidad de las construcciones y el sistema de control ambiental determinan la mejor densidad de población. Si ésta se incrementa, se deberá ajustar la ventilación, el espacio de comedero y la disponibilidad de bebederos, (cuadro 2).

Cuadro 2. GUÍA PARA LAS DENSIDADES DE POBLACIÓN DE ACUERDO CON EL NÚMERO DE AVES Y SU PESO VIVO (RECOMENDACIONES ESTADOUNIDENSES).

Peso Vivo de Aves kg (lb)	Aves/ m <sup>2</sup> (Aves/pie <sup>2</sup> )	Peso de Aves kg/m <sup>2</sup> (lb/pie <sup>2</sup> )
1,36 (3,0)	21,5 (2,0)	29,2 (5,99)
1,82 (4,0)	15,4 (1,4)	28,0 (5,73)
2,27 (5,0)	12,7 (1,2)	28,8 (5,91)
2,73 (6,0)	12,0 (1,1)	32,7 (6,70)
3,18 (7,0)	10,8 (1,0)	34,3 (7,04)
3,63 (8,0)	9,4 (0,9)	34,1 (6,99)

Fuente: Manual de manejo de pollo de engorde Cobb 500. (2012).

#### 4. Temperatura

Venturino, J. (2005), indica que las aves, son animales homeotermos como los mamíferos, poseen mecanismos diferentes de termogénesis y termorregulación. Los pollitos recién nacidos no poseen casi tejido adiposo marrón y tienen además gran parte de su musculatura formada por fibras blancas (pechuga), esto conlleva a que no puedan producir calor por temblor. Esta situación crea una dependencia de una fuente externa de calor para mantener su temperatura corporal. La capacidad de termorregulación recién se desarrolla entre los 10 - 15 días después del nacimiento, acompañada por las reservas energéticas, lo que hace que las aves disminuyan sus requerimientos de temperatura ambiente de 35° C al nacer a 24° C a los 28 días y a 21° C a los 42 días. Llamamos zona de confort térmico a un rango de temperatura en donde las aves logran su mayor eficiencia de conversión energética. Por debajo y por encima nos encontramos con las zonas de temperatura crítica inferior y superior.

Jaramillo, A. (2011), afirma que el mejor indicador que la temperatura es la correcta es observar el comportamiento del pollito. Bajo este sistema, la temperatura correcta estará indicada por la presencia de grupos de 20 ó 30

pollos, con movilización entre grupos. Siempre debe observarse a los pollitos comiendo y bebiendo, (cuadro 3).

- La temperatura es crítica y se debe mantener al nivel recomendado.
- La temperatura se debe verificar manualmente, al nivel de los pollos.
- Hay que observar cuidadosa y frecuentemente el comportamiento.

Cuadro 3. TEMPERATURAS RECOMENDADAS PARA BROILERS.

Edad – Días	Temperatura °C
1	30
6	27
9	26
12	25
15	24
18	23
21	22
24	21
36 – Sacrificio	20

Fuente: Manual de manejo de pollo de engorde Cobb 500, (2012).

## 5. Ventilación

Terra, R. (2004), indica que con un excelente manejo de la ventilación mínima nos debe garantizar una buena calidad de aire en el interior del galpón, el cambio de aire no significa enfriar al ave, ya que esta se debe realizar asegurando que la abertura de entrada sea en la parte alta del galpón, para evitar que las corrientes de aire reciban directamente en el pollito.

Venturino, J. (2005), manifiesta que los pollitos para su correcto desarrollo necesitan respirar aire puro. A medida que se desarrollan, las condiciones del aire dentro del galpón comienzan a desmejorarse por la generación de contaminantes. La contaminación del aire significa la presencia de impurezas en concentraciones lo suficientemente elevadas como para producir efectos sobre la producción. El

CO<sub>2</sub> producido por las aves y la combustión de las criadoras y el NH<sub>3</sub> desprendido de la materia fecal constituyen los contaminantes más comunes.

En los galpones abiertos para lograr una excelente renovación del aire hay que resignar condiciones de temperatura ideales. Y se requiere un gran equilibrio en el manejo para que estas caídas de temperatura no traigan efectos negativos. Se debe tomar en cuenta de la masa de aire frío ingresando al galpón se dirige hacia el piso; donde están los pollitos y al no retener la misma humedad que el aire caliente que se encuentra en el interior, se va a producir la condensación de vapor de agua sobre la cama humedeciéndola. Es frecuente observar y es una de las principales causas de deterioro de las condiciones de crianza durante las primeras semanas del pollito.

## **6. Humedad**

Venturino, J. (2005), indica que en las condiciones de manejo en los galpones se observan condiciones de baja humedad relativa ambiente (HRA) durante la primera semana y de alta HRA a la tercera semana. Las consecuencias de una baja HRA es el retraso de crecimiento, mientras que en caso de alta HRA, se produce apelmazamiento de la cama y facilita el desprendimiento de NH<sub>3</sub>. La humedad recomendada varía desde el 50% al 70% de HRA. Se puede fomentar el control de la humedad de la cama a través del uso de ventiladores pequeños de 46 a 61 cm de diámetro, colocados en el techo, que impulsen aire caliente hacia el piso, recogiendo la humedad de la cama.

Jaramillo, A. (2011), afirma que para minimizar los cambios bruscos que sufren los pollitos al momento de la transferencia de la incubadora a la granja, los niveles de humedad relativa durante los primeros 3 días deben ser de 60 a 70%. Es conveniente supervisar diariamente el nivel de humedad relativa del galpón, ya que si desciende por debajo del 50% durante la primera semana, el ambiente estará seco y polvoso; los pollitos se deshidratarán y quedarán predispuestos a problemas respiratorios, el rendimiento se verá afectado irreversiblemente. Es necesario tomar acciones para aumentar la humedad relativa. Conforme se desarrolla el pollo se reducen los niveles ideales de humedad relativa ya que,

cuando ésta es alta (superior al 70%), de los 18 días en adelante, la cama se puede humedecer, generando problemas. Conforme aumenta el peso vivo de los pollos es posible controlar los niveles de humedad relativa utilizando los sistemas de ventilación y calefacción.

## **7. Iluminación**

Castellanos, A. (2007), indica el diseño del programa de iluminación debe ser sencillo, de lo contrario puede ser difícil implementarlo con éxito. Las recomendaciones de iluminación están regidas a las leyes locales, las cuales se deben tomar en cuenta antes de iniciar el programa. La iluminación es una importante técnica de manejo para la producción del pollo.

Hay que tomar en cuenta cuando menos 4 aspectos importantes:

- Longitud de Onda (color).
- Intensidad.
- Duración del Fotoperiodo.
- Distribución del Fotoperiodo (programas intermitentes).
- La duración y la distribución del fotoperiodo tienen efectos interactivos.

El programa de iluminación utilizado por la mayoría de productores es proporcionar luz continua. En otras palabras, el período de iluminación es ininterrumpido y prolongado, y va seguido de un corto período de oscuridad, de 30 a 60 minutos y cuyo propósito es que las aves se acostumbren a la falta de luz en caso de que ocurra una falla de corriente.

La empresa Aviagen. (2002), no recomienda la iluminación continua durante toda la vida de las parvadas de engorde. Se deberán proporcionar cuando menos 4 horas de oscuridad después de los 7 días de edad. Si no se dan cuando menos 4 horas de oscuridad se producirá lo siguiente:

- Conductas anormales de comer y beber por falta de sueño
- Desempeño biológico inferior al óptimo

- Menor bienestar de las aves

## 8. Agua

Quintana, J. (1999), manifiesta que el agua es un elemento fundamental de toda materia viva animal o vegetal formada alrededor de 70 % del tejido blando de un animal adulto y muchos tejidos contienen de 70 a 90 %, el agua es un constituyente activo y estructural, es tan importante que el organismo puede perder prácticamente todo el contenido de grasa y hasta la mitad de proteína y mantenerse vivo, pero la pérdida de 10 % agua trae como consecuencia la muerte; el agua es esencialmente fundamental más que cualquier otra sustancia o componente corporal, con excepción del oxígeno.

El aumento de peso del organismo se debe a la asimilación de agua que se convierte en parte esencial del mismo, por lo que es el nutriente que requiere en grandes cantidades los seres vivos.

Venturino, J. (2005), manifiesta que los pollitos a las 18 horas de nacidos, pierden aproximadamente 0,20% del peso por cada hora; hasta que tienen acceso al agua y el alimento. Su importancia se subestima, y se le llama al agua, el nutriente olvidado. La falta de agua afecta severamente el consumo de alimento. Los parámetros a evaluar con respecto al agua son su calidad, temperatura y disponibilidad.

En cuanto a calidad, existen recomendaciones muy precisas sobre características químicas y bacteriológicas. La temperatura ideal va desde los 15° C a 20° C. Con respecto a la disponibilidad, va a depender del sistema de bebederos y la cantidad. Es común observar en galpones con espacio reducido, los bebederos o nipples correspondientes a ese espacio sean insuficientes para una correcta oferta de agua. Ante esta situación, corresponde agregar bebederos suplementarios hasta cumplir con las recomendaciones y retirarlos cuando se da más espacio a las aves, momento en que van a tener acceso a una mayor cantidad de puntos de agua que ofrece el sistema instalado.

## 9. Nutrición

Castellanos, A. (2007), manifiesta que las raciones balanceadas contienen un sinnúmero de ingredientes, y al mezclarlos constituyen un alimento que satisface las necesidades nutricionales de las aves. Los ingredientes para las raciones, están de acuerdo con su contenido nutricional, pueden ser energéticos o proteínicos, (cuadro 4 y 5).

Cuadro 4. COMPOSICION NUTRICIONAL DEL BALANCEADO.

Composición	Pre-Iniciador Broilers	Iniciador Broilers	Crecimiento Broilers	Finalizador Broilers
Humedad (%máx.)	12,00	12,00	12,00	12,00
Proteína bruta (%min)	24,00	22,00	20,00	19,00
Grasa bruta (%min)	4,00	5,00	6,00	6,00
Fibra bruta (%máx.)	4,00	4,00	4,00	4,00
Cenizas (%máx.)	6,00	6,00	6,00	6,00

Fuente: Castellanos, A. (2007).

Cuadro 5. CONSUMO DE ALIMENTO, PESO Y CONVERSION ALIMENTICIA DE POLLOS PARRILLEROS.

Edad semanas	Consumo de alimento Kg		Peso corporal kg	Conversión promedio
	Semanal	Acumulado		
1	0,15-0,16	0,15-0,16	0,16-0,17	0,95-0,97
2	0,33	0,48-0,49	0,40-0,41	1,18-1,20
3	0,52	1,00-1,01	0,72-0,74	1,35-1,38
4	0,72-0,74	1,72-1,75	1,11-1,15	1,51-1,54
5	0,96-0,98	2,68-2,73	1,57-1,63	1,67-1,70
6	1,14-1,16	3,82-3,89	2,06-2,14	1,82-1,85
7	1,27-1,31	5,09-5,20	2,54-2,63	1,97-2,00
8	1,51-1,56	6,60-6,76	3,27-3,14	2,15-2,18

Fuente: Castellanos, A. (2007).

## G. Investigaciones realizadas

Estupiñan, M. (2016), señala que en la Granja Avícola PURA PECHUGA, ubicada en la parroquia Moravia, vía a Baños del Cantón Mera Provincia de Pastaza, se estudió la utilización de tres niveles de Betaína, 0,5 (T1), 1 (T2) y 1,5 (T3) ml/l de agua, frente a un tratamiento control (T0), bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), los resultados experimentales fueron sometidos a las pruebas de significancia, análisis de la varianza (ADEVA), para la diferencias de medias, prueba de Tukey para la separación de medias al nivel de significancia  $P \leq 0,05$  y  $P \leq 0,01$ . Determinándose que a los 14 días los pollos sometidos a 1ml/l sobresalieron al resto de tratamientos numéricamente, mientras que en la evaluación a los 28 y 49 días presentaron diferencias estadísticas ( $P < 0,01$ ), reportando peso de 1469,17 y 3335,50 g, ganancias de peso de 1427,50 y 3294,00 g, las conversiones más eficientes de 1,44 y 1,62, respectivamente, en cuanto a los parámetros de peso a la canal, rendimiento al finalizar los ensayos, se establece que las mejores respuestas se registra con la utilización de 1,00 ml de betaína/l de agua, con 2450,53 g ; 73,47%, en su orden y el menor costo/kg de ganancia de peso de 1,10 USD. Además que con este nivel aplicado logra su mejor beneficio/costo de 1,18 USD; por lo que se sugiere la utilización de 1ml de betaína/l de agua, ya que influyó de manera positiva en el comportamiento productivo de los pollos y el rendimiento económico.

Jaque, S. (2015), manifiesta que en el Programa de Investigación Avícola de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH ubicada en la ciudad de Riobamba km 11/2 vía Panamericana Sur, provincia de Chimborazo, se estudió tres niveles de Simbiótico Nativo, 2 (T1), 4 (T2) y 6 (T3), % en el agua de bebida, frente a un tratamiento control (T0), bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), los resultados experimentales fueron sometidos: al análisis de la varianza (ADEVA), prueba de Tukey para la separación de medias, además regresión y correlación. De esta manera se determinó que en la fase inicial (1 – 21 días), los pollos sometidos al T3, obtuvieron un peso vivo a los 21 días de 704,33 g; ganancia de peso (662,23 g); Índice de Conversión alimenticia (1,17), de igual manera en la fase de crecimiento (21 –35 días), alcanzó un peso vivo de 1607,0 g; ganancia de peso (902,67g), Índice de Conversión alimenticia (1,54),

mortalidad (1,18 %) y en la fase engorde (35- 49 días), se logró un peso vivo final de 2993,67 g; ganancia de peso (1586,67 g), Índice de Conversión alimenticia (1,41) ,rendimiento a la canal (71,63 %). Además al utilizar T3 la presencia de E. coli y salmonella fue nula; la carga bacteriana de ácido láctico intestinal fue de 16420000 UFC.mL-1, con un pH ácido (4,5). El mayor índice de beneficio/costo fue de 1,39 USD es decir una rentabilidad del 39%. Por lo tanto se sugiere incluir en el agua de bebida 6 % de simbiótico nativo, ya que mejora los parámetros productivos y económicos en producción de pollos broiler.

Jaramillo, A. (2011), los resultados obtenidos en las dos estirpes estudiadas mostraron los mejores resultados productivos en los tratamientos con antibiótico, la mezcla y el prebiótico, siendo más marcados para el tratamiento con prebiótico para la estirpe Cobb 500. No se encontró diferencias estadísticas en la mortalidad en las dos estirpes, mientras que en los rendimientos en canal tuvieron diferencias estadísticas ( $P < 0,05$ ) en la estirpe Hybro a favor de la mezcla de aditivos, más no en la estirpe Cobb 500. La alimentación controlada en la estirpe Cobb 500 afectó negativamente el Índice de Conversión alimenticio comparado con la Hybro. Los ingresos marginales fueron superiores para el antibiótico y prebiótico. En cuanto a los crecimientos alométricos fueron afectados estadísticamente ( $P < 0,05$ ) para el intestino delgado y hígado en la estirpe Ross y Cobb 500 además del páncreas para ésta última. La longitud de las vellosidades y perímetro aparente también fueron estadísticamente superiores ( $P < 0,05$ ) en los tratamientos con prebiótico, la mezcla y antibiótico los cuales se correlacionan con los rendimientos productivos. El ácido orgánico afectó los valores de pH del intestino ( $P < 0,05$ ) en las dos estirpes lo cual pudo incidir en menores poblaciones de E.Coli y Coliformes. Se concluye que hubo un efecto sinérgico de la mezcla de aditivos comparado con el ácido orgánico, sobresaliendo las menores poblaciones de E. coli para el tratamiento con prebiótico, posiblemente por un efecto de exclusión competitiva por un mayor crecimiento de Bifidobacterias y Lactobacilus. El tratamiento con antibiótico no disminuyó las poblaciones de E. Coli y Coliformes como se ha encontrado en otras investigaciones.

Pantoja, S. (2011), el uso de Ácidos Orgánicos (CIDOMIX PLUS); produjo excelentes resultados en la Producción Aviar, permitiendo observar semana tras

semana, ganancias de peso marcadas, con un buen consumo de alimento, lo cual indujo a conversiones bajas. Con los resultados finales queda por asentado que el Grupo más sobresaliente fue el Experimental No. 2 logrando un índice de Índice de Conversión alimenticia incomparable de (1,70); al mismo que se administró una dosis continua de 0,3ml / lt agua; seguido por el Grupo Experimental No.1 con una conversión de (1,72), cuya dosis fuè de 0,2ml / lt de agua; y por último el Grupo Testigo presentando una conversión de (1,78). 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. Finalmente el consumo de alimento se redujo sin afectar en absoluto el peso final del ave, dicho parámetro no estuvo contemplado, ya que se pretendía obtener un buen peso; en el tiempo exacto; con buenos índices de conversión y baja mortalidad, favoreciendo a la rentabilidad del avicultor sin que disminuya el consumo de alimento. Con este resultado adicional a favor, damos por cumplido todos los objetivos planteados con el uso de Cidomix Plus en la crianza de pollos Broiler.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se desarrolló en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, la misma que está localizada en la Panamericana Sur kilómetro 1 ½, en el Programa de producción avícola.

Condiciones meteorológicas de la granja de la Facultad de Ciencias Pecuarias, (cuadro 6).

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH.

PARÁMETRO	PROMEDIO
Altitud, msnm	2754
Temperatura, °C	18,35
Humedad relativa, %	61,4
Viento, m/s	2,35
Precipitación, mm	428

Fuente: Estación Meteorológica, ESPOCH. (2016).

El tiempo de duración del proyecto fue de 60 días, en base a lo siguiente: la adecuación de las instalaciones, selección y compra de animales, suministro de las diferentes dietas nutricionales, entre otros.

#### B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En el presente trabajo experimental se utilizó 300 pollitos bebes de línea Cobb 500 al inicio de la investigación con un peso de 42 g. aproximadamente, las mismas que se distribuidos bajo un diseño completamente al azar, con tres tratamientos de uso de promotores de crecimiento frente a un tratamiento testigo, que constó de 5 repeticiones con 15 unidades experimentales.

## **C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon para el desarrollo de la presente investigación se distribuyen de la siguiente manera:

### **1. Materiales**

- Promotores de crecimiento (Actigen, Ácido Butanóico y probiótico).
- Pollos Broilers BB.
- Alimento balanceado.
- Material de cama (Tamo).
- Vacunas y vitaminas.
- Registros.
- Termómetro.
- Bomba de mochila.
- Overol.
- Comederos.
- Bebederos.
- Criadora.

### **2. Equipos**

- Cámara fotográfica.
- Criadora a gas.
- Balanza digital.
- Equipo sanitario.
- Equipo de limpieza.

### **3. Instalaciones**

- Galpón de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.

## D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se utilizó tres promotores de crecimiento como el Actigen, un probiótico y el Ácido butanóico, frente a un testigo; con cinco repeticiones por cada tratamiento, los cuales se analizaron bajo un diseño completamente al azar que se ajusta al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \epsilon_{ij}$$

Dónde:

Y: Valor estimado de la variable

$\mu$ : Media general

$\alpha_i$ : Efecto de los promotores de crecimiento en la dieta

$\epsilon_{ij}$ : Error experimental

### 1. Esquema del Experimento

En el cuadro 7, se describe el esquema del experimento, que se empleó para el desarrollo:

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Tratamiento	Cód.	Repeticiones	TUE*	TOTAL/TRATAMIENTO
Testigo	T0	5	15	75
Ácido butanóico (1kg/Tn)	T2	5	15	75
Probiótico(3,5 kg/Tn)	T3	5	15	75
Actigen (200 g/Tn)	T4	5	15	75
TOTAL				300

T.U.E = Tamaño de la unidad experimental.

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Las mediciones experimentales que se evaluaron en la presente investigación fueron las siguientes para la etapa inicial, crecimiento y engorde:

### **1. Parámetros productivos**

- Peso inicial, g.
- Peso final, g.
- Ganancia de peso, g.
- Consumo total de alimento, g.
- Índice de Conversión alimenticia.
- Peso a la canal, g.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, N°.

### **2. Económicos.**

- Relación beneficio costo.

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA**

Los datos experimentales fueron procesados y sometidos a los siguientes análisis estadísticos a realizarse en el ensayo:

- Análisis de Varianza ADEVA para la separación de medias, (cuadro 8).
- La separación de medias se realizó mediante la prueba de Tukey a un nivel de significancia ( $p < 0,05$ ) y ( $p < 0,01$ ).

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ADEVA.

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
Total	19
Tratamientos	3
Error Experimental	16

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. De campo

#### a. Manejo de crianza

Al inicio del experimento, se llevó un sistema minucioso de prácticas de bioseguridad como: Lavado y desinfección del galpón antes y después de la investigación en el galpón. Antes de la llegada de los pollitos broilers se cubrió toda el área de investigación con cortinas de lona.

Se alojaron a los pollitos en las divisiones de crianza en la primera semana y luego se distribuyeron las unidades experimentales bajo un diseño completamente al azar en el círculo de crianza con una densidad de 15 pollos/jaula, como también de los tratamientos descritos para esta investigación.

#### b. Manejo alimenticio

El alimento fue suministrado a la 8h00 de la mañana y a las 17h00 en la tarde. Todo alimento suministrado fue pesado con anterioridad y registrado. El alimento y agua se suministró de acuerdo a los requerimientos del animal y de acuerdo a la etapa en la que se encuentren los pollos. En la elaboración del balanceado se adicionará los diferentes promotores de crecimiento, de acuerdo a cada uno de los tratamientos establecidos.

T0 = Concentrado comercial.

T1 = Concentrado comercial + 1 kg de Ácido butanóico/Tn.

T2 = Concentrado comercial + 3,5 kg de Probiótico/Tn.

T3 = Concentrado comercial + 200 g de Áctigen/Tn.

### c. Programa Sanitario

En la entrada al galpón se colocó cal viva para desinfectar el calzado previo al ingreso a realizar las prácticas habituales de manejo. En lo que se refiere a las vacunaciones contra Bronquitis, Newcastle y Gumboro, se lo realizó de acuerdo a los calendarios ya establecidos.

Día 7	Bronquitis y Newcastle	Vía Ocular	Cepas H120 y Clon 30
Día 14	Gumboro	Vía Agua	Bursine- 2
Día 21	VBronquitis y Newcastle	Vía Ocular	Cepas H120 + Clon 30

## H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

### 1. Peso inicial y final (g)

Se tomó los pesos en los días primero, a los 14, 28 y 49 días que durante la duración del experimento.

### 2. Ganancia de peso (g)

La ganancia de peso se tomó en cada fase, y se estimó por diferencia de pesos, entre el peso final menos el peso inicial.

Ganancia de Peso (GP) = peso final (g) – peso inicial (g)

### 3. Consumo de alimento (g)

Se tomó los datos en cada fase, y para esta variable se determinó con la siguiente fórmula:

Consumo de Alimento (CA) = alimento ofrecido (g) – sobrante del alimento (g)

#### 4. Índice de Índice de Conversión alimenticia

Se determinó mediante la relación entre el consumo de alimento total sobre el peso final obtenido.

$$\text{Conversión alimenticia} = \frac{\text{Consumo de M.S. (kg)}}{\text{Ganancia de peso (kg)}}$$

#### 5. Mortalidad (N)

El porcentaje de mortalidad es la cantidad de aves que se mueren durante el proceso de crianza expresada como porcentaje del total de aves ingresadas, la fórmula es la siguiente:

$$\text{Porcentaje de mortalidad (\%)} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de aves muertas}}{\text{N}^{\circ} \text{ de aves totales}}$$

#### 6. Rendimiento a la canal (%)

Es la relación peso a la canal para el peso vivo por cien y expresada en porcentaje.

$$\text{Rendimiento a la canal, \%} = \frac{\text{Peso a la canal}}{\text{Peso final in vivo}} \cdot 100$$

#### 7. Análisis Económico (\$)

El análisis económico se realizó por medio del indicador beneficio/costo, en el que se consideró los gastos realizados (egresos) y los ingresos totales que corresponden a la venta de las canales al peso y de la pollinaza, respondiendo al siguiente presupuesto.

$$\text{B/C} = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

#### **IV. RESULTADOS Y DICUSIÓN**

##### **A. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS DE 0- 49 DÍAS**

###### **1. Pesos, g**

Los resultados de los pesos (g), durante la evaluación de 0 -49 días, por efecto de diferentes promotores de crecimiento en las dietas diarias de las aves se detallan en el (cuadro 9) y (gráfico 1).

###### **a. Inicial, g**

El peso inicial de los pollos Cobb 500, al inicio de la investigación, fueron homogéneos entre las unidades experimentales de 41,76; 41,74; 41,70 y 41,68 g, respectivamente para los tratamientos Testigo; Ácido butanóico; probiotico y Actigen.

###### **b. A los 14 días, g**

Al determinar el peso a los 14 días de los pollos broiler cobb 500, por efecto de los diferentes promotores de crecimiento, no registraron diferencias estadísticas significativas ( $P>0,05$ ), registrando pesos de 375,40 y 372,59 g para los pollos que fueron sometidos a una alimentación mediante la inclusión de ácido butanóico y Actigen para descender con el uso del probiótico y el tratamiento control con pesos de 367,46 y 366,95 g, en su orden, posiblemente esto se dé a lo dicho por Miles, R. (2006), que la naturaleza química no convencional de los agentes promotores de crecimiento naturales impone que su acción benéfica sobre la productividad y la salud de las aves, mejorando la absorción y la digestibilidad de los nutrimentos administrados diariamente.

Observando que al utilizar el Actigen consigue el mayor peso a los 14 días de 375,40, que superan a los presentados en la investigación de López, C. (2002), al

Cuadro 9. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS PESOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS DESDE EL DÍA 1 A LOS 49 DÍAS.

Variable	Tratamientos				E.E	Prob.	Sig.
	Testigo	Ácido butanóico	Probiótico	Actigen			
Peso inicial, g	41,76	41,74	41,70	41,68			
Peso final, 14 días	366,95 a	375,40 a	367,46 a	372,59 a	4,1492	0,4269	ns
Peso final, 28 días	1074,84 c	1271,95 a	1168,34 b	1236,28 a	13,3035	<0,0001	**
Peso final, 49 días	2621,32 c	3079,51 a	2801,74 bc	2860,06 b	50,2347	<0,0001	**

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

## Comportamiento del peso

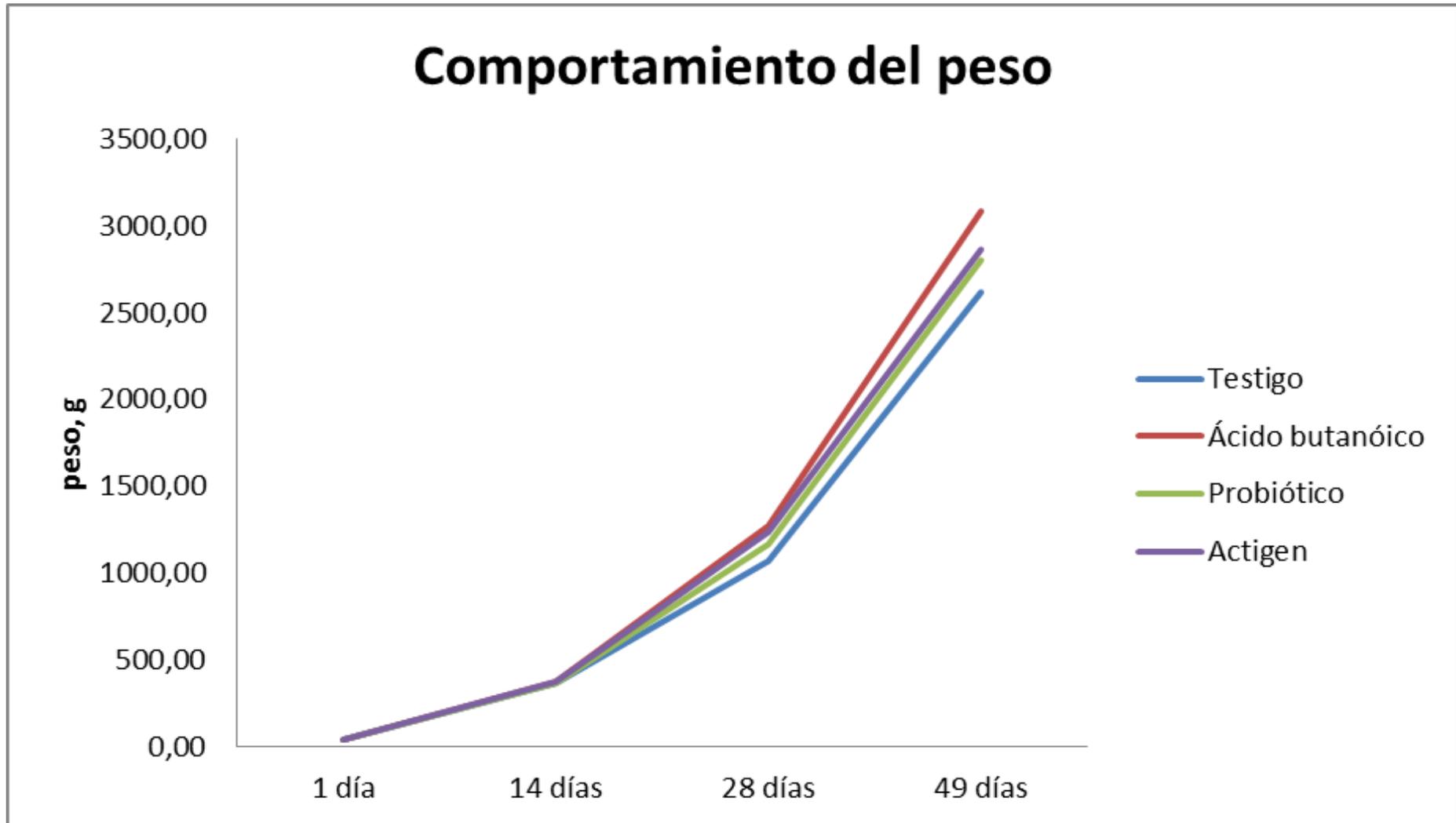


Gráfico 1. Curva de crecimiento de los pesos a partir del día 1 a los 49 días, en los pollos cobb 500, bajo diferentes promotores de crecimiento.

emplear diferentes niveles de ácido orgánico en la dieta de los pollos boiler, alcanza un consumo a los 14 días de evaluación de 449 g, quizás esto se vea influenciado por la calidad genética de los pollos manejados en cada uno de los experimentos.

### **c. A los 28 días, g**

El peso a los 28 días de evaluación de los pollos de engorde, reportaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), por efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionadas en la dieta base, mostrándose el mayor peso con el uso del ácido butanóico y Actigen, con 1271 y 1236,38 g; seguido por el peso de 1168,34 g en la aplicación de un probiótico y finalmente los menores pesos se consiguieron en el tratamiento testigo que fue de 1074,84 g, (gráfico 2), quizás sea a lo que indica Pérez, G. (2014), que la principal característica del ácido butírico o butanóico es que estimula el crecimiento y desarrollo de las células de la pared intestinal, lo que es especialmente interesante para el desarrollo del intestino de broilers jóvenes. Normalmente no se encuentra en el intestino delgado, aunque sus niveles aumentan naturalmente en el ciego. Estudios recientes demuestran que es un potente antibacteriano, ya que desempeña un importante papel en la protección contra patógenos como las salmonelas, mejorando la salud y bienestar de las aves reflejándose en los parámetros productivos de los pollos.

López, C. (2002), que al introducir diferentes niveles de ácidos orgánicos en las dietas, su mejor peso en la etapa de crecimiento fue de 1058,43 g; Padilla, A. (2009), al evaluar diferentes variedades de aceites de orégano en la alimentación de pollos a los 28 días, alcanza un pesos promedio de 1007,5 g, datos inferiores al ser contrastados con los obtenidos con el Ac. Butanóico 1271g, posiblemente esto se deba a lo mencionado anteriormente que el ácido butírico en la alimentación de los pollos juega un papel importante ya que incrementa parámetros productivos debido a su influencia en la salud del animal.

Peña, J. (2012), reporta pesos a los 28 días de 1319 g, al investigar el uso de aceite de soya, acido de soya, lecitina, y glicerina de soya en la alimentación de

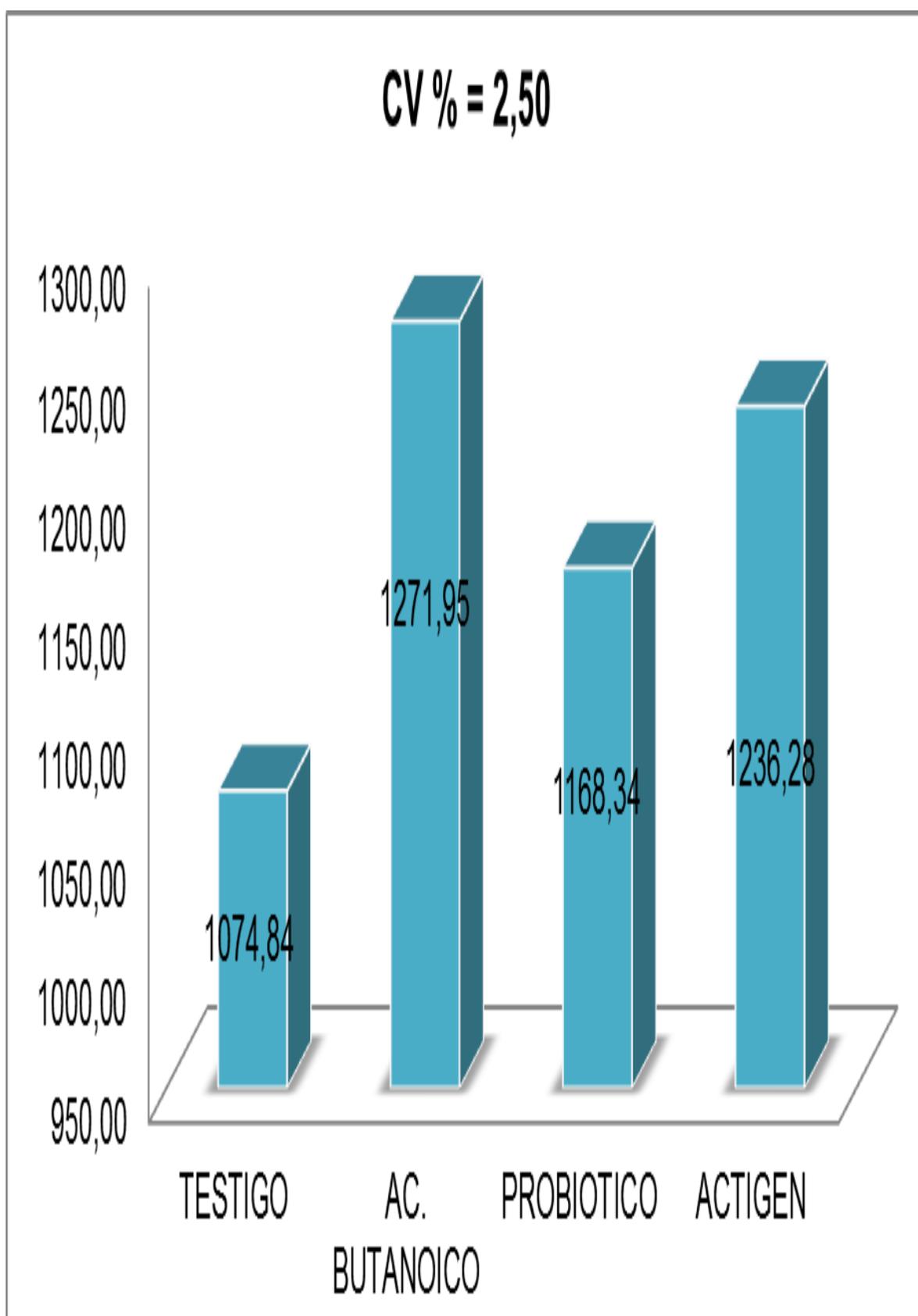


Gráfico 2. Peso a los 28 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.

pollos, valor energético de la dieta, desempeño y calidad de la carne, Estupiñan, M. (2016), en el peso a los 28 días manejando los diferentes niveles de betaína señala que el mayor peso fue de 1469,17 g; pesos que son superiores a los reportados con el Ac. Butanólico, a lo que se acota que la betaína participa en el ciclo de la metionina (principalmente en el hígado) y puede ser usada en reacciones de transmetilación para la síntesis de sustancias esenciales, como la carnitina y la creatinina, mejorando así pesos de las aves (Kidd, M. 2007).

#### **d. A los 49 días, g**

En la separación de medias para la variable peso a los 49 días, presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ( $P > 0,01$ ), con pesos promedios de 3079,51 g para el promotor de crecimiento ácido butanólico, que desciende a un peso de 2860,06 y 2801,74 g en el tratamiento con el uso del Actigen y el probiótico y finalmente ubicándose el menor peso en la etapa de acabado de 2621,32 g en el tratamiento control, (gráfico 3), posiblemente se deba a que el ácido butanólico, es considerado como ácido graso de cadena corta que es fuente de energía de rápida absorción para los enterocitos y favorecen el crecimiento y salud de las vellosidades intestinales, incrementando su longitud y superficie de absorción de nutrientes, además el butirato ejerce acciones antiinflamatorias específicas en el colon, inhibiendo la apoptosis. En aves es reconocido por su efecto directo sobre la secreción de mucina y principalmente por su efecto antibacteriano sobre enteropatógenos gram negativo como *E. coli* y *Salmonella spp.*, y gram positivos como *Clostridium spp.*

Jaramillo, A. (2011), al adicionar ácidos orgánicos en el concentrado para pollos broiler presentó su mayor peso final de 3689,49 g a los 49 días de evaluación; Estupiñan, M. (2016), con el uso de diferentes niveles de betaína en pollos Cobb 500 logró su mayor peso en la etapa de engorde de 3335,50 g; Viera, E. (2016), su mayor peso final a los 49 días de 3095,29 g con la aplicación 0,35 g de NutriFibe/ kg de alimento, datos que superan a los de la presente investigación; quizás se deba a que estos productos pueden actuar en forma sinérgica las raciones alimenticias para modular la microbiota (flora), intestinal del consumidor e impactar positivamente sobre su salud mejorando así absorción de

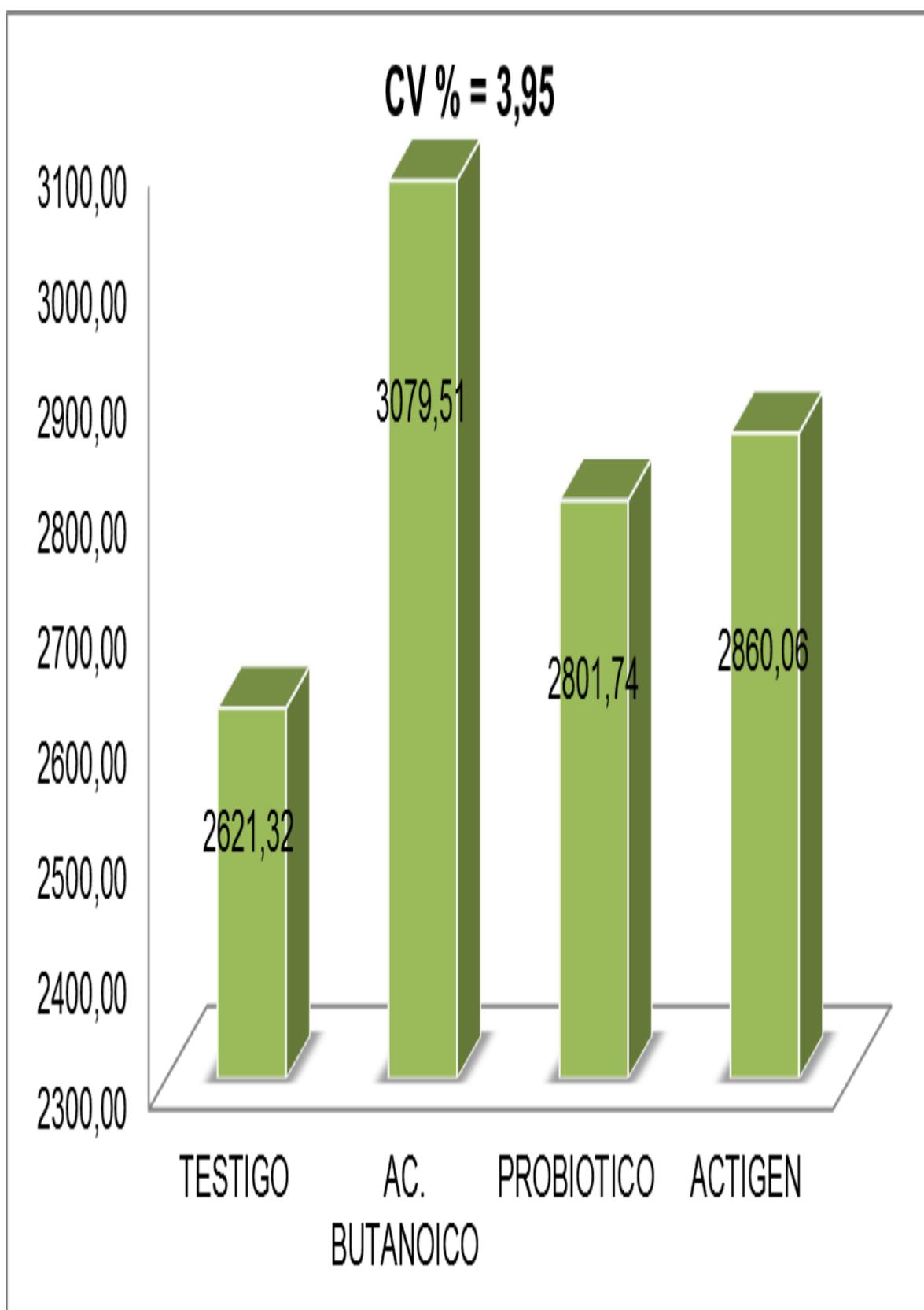


Gráfico 3. Peso a los 49 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.

nutrientes, ayudando a incrementar peso en los animales.

Pantoja, S. (2011), al evaluar diferentes niveles de acidificante orgánico en la dieta de los de engorda su mayor peso final fue de 2838 g; Padilla, A. (2009), determinando el peso final con el uso de 200 ppm de aceite de orégano como promotor de crecimiento reporta su mayor peso final de 2783,90 g; López, C. (2002), con la aplicación de 0,50 g por kg de alimento de ácido orgánico alcanzó su mayor peso final de 2730,78 g; datos inferiores a los de la presente investigación que fue de 2860,06g logrado con el uso de Ac. Butanólico, recordando que el ácido butírico esta correlacionado positivamente con la eliminación de bacterias gran positivas y negativas elevando el grado de inmunidad para el mejor desarrollo de las aves.

## **2. Ganancias de peso, g**

Luego de la separación de medias por Tukey, se obtienen los siguientes resultados con respecto a las ganancias de peso, y evaluando el comportamiento desde la etapa inicial al engorde, (cuadro 10), (gráfico 4).

### **a. A los 14 días, g**

El indicador ganancia de peso, g, en pollos broiler, evaluados en la fase inicial, no presenta diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos, siendo la mayor ganancias de peso de 333,66 g, para el T1 (Ac. butanólico), seguido por los descensos en el tratamiento T3 (Actigen), con 330,91 g; finalmente el T2, T0 (Probiótico y testigo), con ganancias de pesos de 325,76 y 325,19 g; respectivamente.

Estupiñan, M. (2006), con el uso del 0,5 ml de Betaína, en el agua de bebida alcanza incrementos de peso de 333,00 g, e los pollos cobb 500 a los 14 días de edad, datos inferiores a los de la presente investigación quizás se deba a las condiciones donde se desarrolla cada una de las investigaciones a más de la consideración de la genética de las aves manejadas.

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO DE LA GANANCIA DE PESO EN LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS DESDE EL DÍA 0 A LOS 49 DÍAS.

Variable	Tratamientos				E.E	Prob.	Sig.
	Testigo	Ácido butanóico	Probiótico	Actigen			
Ganancia de peso, g (14 días)	325,19 a	333,66 a	325,76 a	330,91 a	4,1777	0,4316	ns
Ganancia de peso, g (28 días)	1033,08 c	1230,21 a	1126,64 b	1194,60 a	13,3448	<0,0001	**
Ganancia de peso, g (49 Días)	2579,56 c	3037,77 a	2760,04 bc	2860,06 b	50,2784	<0,0001	**

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.



Gráfico 4. Curva de crecimiento de las ganancias de peso a partir del día 0 a los 49 días, en los pollos cobb 500, bajo diferentes promotores de crecimiento.

## **b. A los 28 días, g**

La ganancia de peso en los pollos Cobb 500, en la presente investigación, determinó diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), registrándose la mayor ganancia de peso en los pollos a las cuales se suministró el promotor de crecimiento Ac. butanólico y Actigen en la alimentación diaria, con 1230,21 y 1194,60 g; seguido por los animales alimentados mediante la adición de el probiótico, con una ganancia de peso de 1126,64g y con la menor ganancia de peso se reportó los pollos del tratamiento control con 1033,08 g, variable que se ve influenciada positivamente por el uso de los promotores de crecimiento principalmente el Ac. butanólico, como se ilustra en el (gráfico 5), a lo que corrobora lo que conocemos es que el ácido butírico juega un papel activo optimizando la salud digestiva y modulando la flora intestinal; también es conocido por sus propiedades antimicrobianas. El ácido butírico ya ha demostrado su efecto preventivo frente a Salmonella, otra gran amenaza para la salud humana, llegando a beneficiar a los animales con la mitigación de estas bacterias que desmejoran y no permiten que los pollos muestren su potencia productiva, (Fernández, C. 2009).

Comparado con los datos registrados por Pantoja, S. (2011), al aplicar diferentes niveles de acidificante en la dieta de pollos broiler alcanza su mayor ganancia de peso a los 28 días de 962,56; Jaramillo, A. (2010), con el manejo de prebióticos en la adición a la dieta diaria de los pollos broiler consigue su mayor ganancia de peso de 777,56 g; Jaque; S. (2015), con el suministró del 6 % de simbiótico nativo en el agua de bebida de los pollos, con 902,67 g; datos inferiores a los de la presente investigación que fueron de 1230,21g en el Ac. Butanólico, debiéndose a la eficiente restauración de la flora microbiana

Estupiñan, M. (2016), alcanzó en los pollos Cobb 500 la mayor ganancia de peso en los pollos a las cuales se suministró 1,0 ml de betaína/litro de agua, con 1427,50; datos que son mayores a los de la presente investigación quizás se deba a que la betaína restablece el balance osmótico en el intestino que ha sido desequilibrado por coccidiosis, mejorando el desarrollo y desempeño productivo.

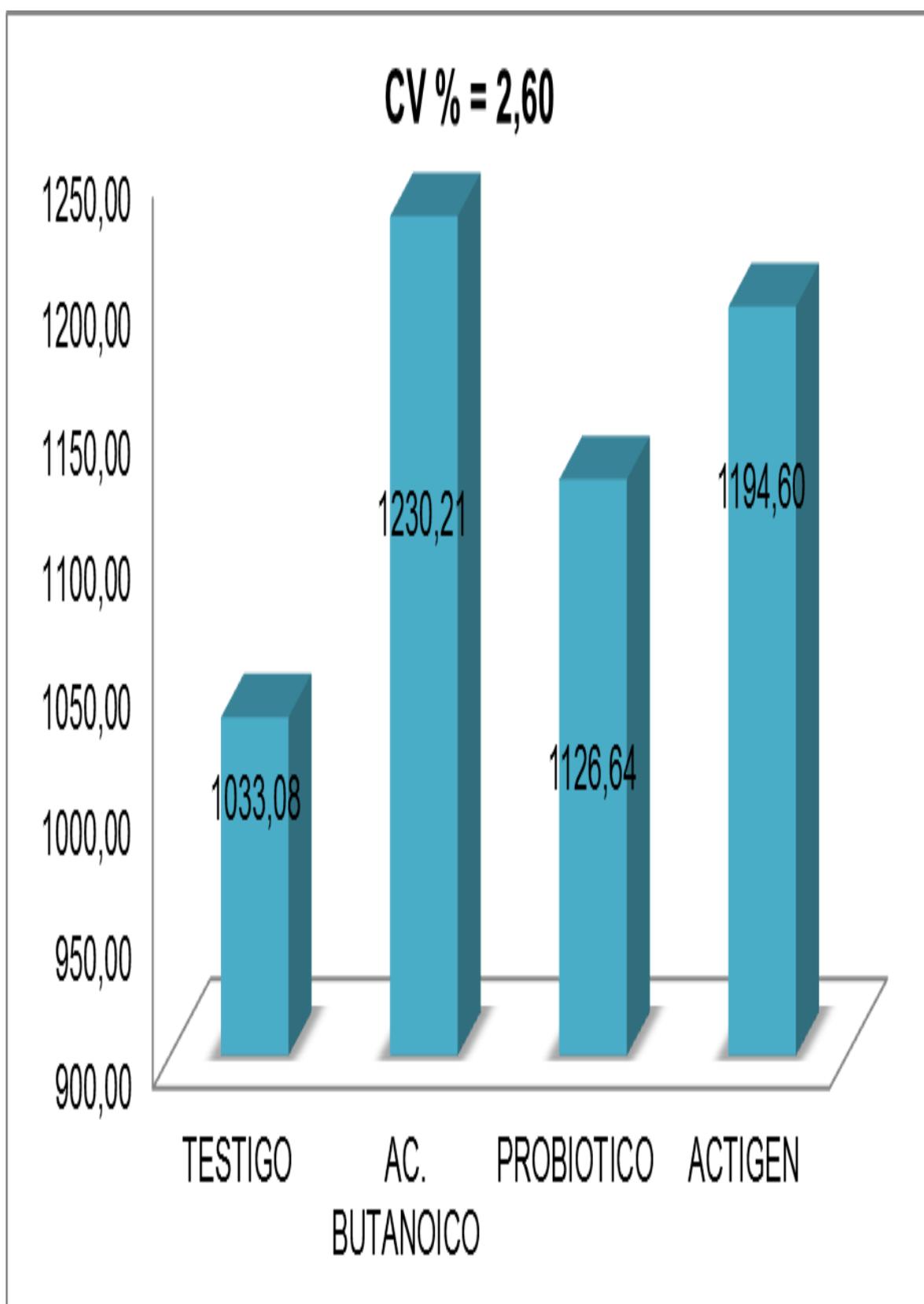


Gráfico 5. Ganancia de peso a los 28 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.

### **c. A los 49 días, g**

Para esta variable ganancia de peso a los 49 días (etapa de engorde), se determinó diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), dentro de los tratamientos considerados la mayor ganancia de peso en el tratamiento con la aplicación del Ac. Butanólico con 3037,77g, descendiendo las ganancias de peso a 2860,06 y 2760,04 g, para el uso de los promotores de crecimiento del Actigen y un Probiótico; posteriormente la menor ganancia de peso fue en el tratamiento testigo, obteniendo un promedio de 2579,56 g de ganancia de peso, (gráfico 6), quizás se deba a que el Ac. Butanólico influye positivamente en la ganancia de peso, a lo que se indica que eficacia de un ácido orgánico en un alimento se halla afectada de una forma especial por la actividad de agua, el pH, la disponibilidad de sustrato y el contenido graso. De igual importancia para la selección de un determinado ácido orgánico es la micro flora que se pretende inhibir o destruir y tiene importancia el número de microorganismos, el tipo, la resistencia relativa del microorganismo comúnmente presente, así como su habilidad para crecer en las condiciones normales de uso y almacenamiento, mencionado por Rodríguez, P. (2011).

Gamboa, G. (2014), al manejar pollos de engorde con dietas a base de un promotor de crecimiento casero logra su mayor ganancia de peso en la fase total de 2902,92 g; Jaque, S. (2015); quien al evaluar esta variable, con el tratamiento T3 (6 % de simbiótico), presentó la mayor ganancia de peso con 1586,67 g; Viera, E. (2016), con la aplicación de diferentes niveles de un promotor orgánico (NutriFibe), encontró la mejor ganancia de peso de 2755,33 g, datos inferiores a la presente investigación que registro con el Ac. Butanólico con 3037,77g, posiblemente se deba a que el Ac. butanólico al ser un ácido orgánico mejora la absorción de los nutrimentos ya que este tiene como principal beneficio mejorar la microflora intestinal y eliminación de bacterias gran positivas y negativas.

Pero datos que son menores a los logrados por Estupiñan, M. (2016), que al adicionar 1,0 ml de betaína/l de agua, presentó las mayor ganancias de peso con 3294,00 g, posiblemente se deba a que la adición de betaína al agua, puede sustituir parcialmente parte de esta adición de colina y metionina.

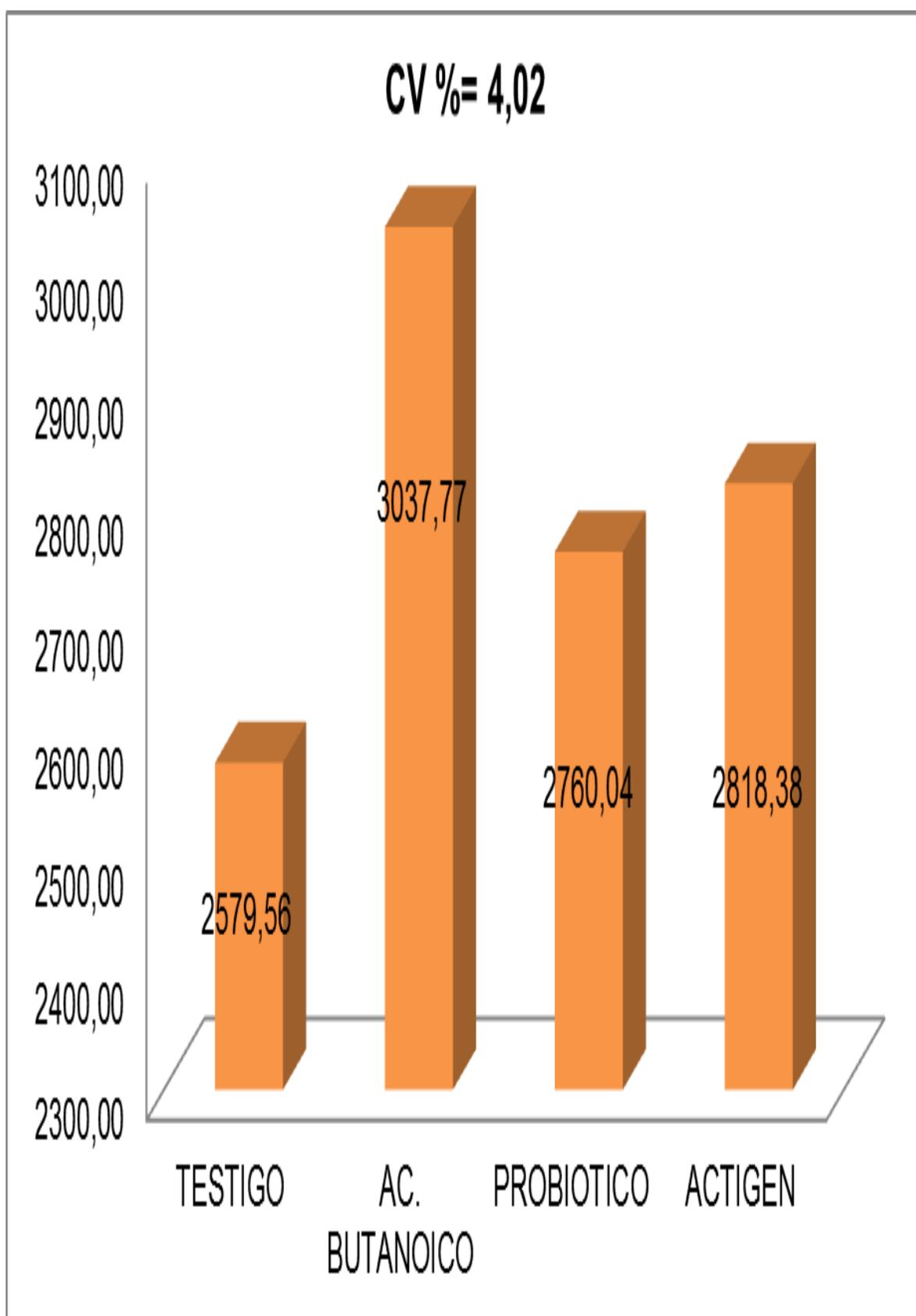


Gráfico 6. Ganancia de peso a los 49 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.

### **3. Consumo de alimento, g**

En el análisis del consumo del alimento los resultados se exponen en el cuadro 11, determinándose una curva de consumos en la etapa inicial, crecimiento y engorde (gráfico 7).

#### **a. A los 14 días, g**

Para la variable consumo de alimento en la fase inicial en pollos Cobb 500, no presenta diferencias estadísticas ( $P \geq 0,05$ ), mostrando consumos de alimento de 357,96; 362,60; 367,00 y 367,60 g de alimento, respectivamente, para los tratamientos control y Ac. Butanólico; Probiótico y Actigen, respectivamente.

Estupiñan, M. (2016), al usar diferentes niveles de betaína en el agua de bebida de las aves logrando un consumo promedio de 362,17 g, datos superiores a los de la presente investigación, quizás esto se dé a que la alimentación de las aves en esta etapa es de forma voluntaria teniendo consumos de acuerdo a las necesidades del ave.

#### **b. A los 28 días, g**

El análisis de la variable consumo de alimento en la etapa de crecimiento, en pollos broiler con la adición de diferentes promotores de crecimiento, no presentaron diferencias estadísticas ( $P > 0,05$ ), entre los tratamientos, registrando consumos de alimento de 2071,76; 2074,60; 2051,20 y 2073,40 g, para los tratamientos de Ac. Butanólico; Probiótico natural y Actigen; quizás esto se deba a que en el transcurso de la investigación los consumos se fueron homogenizando para cada uno de los tratamientos teniendo un consumo eficiente, sin tener ni desperdicios ni sobrantes en exceso.

Estupiñan, M. (2016), registró consumos de alimento de 2073,67 con la utilización de 0,5 betaína/l de agua, datos superiores entre los consumos señalados con el uso del Ac. Butanólico, quizás esto se deba a que la betaina en el animal permite la mayor palatabilidad del alimento por su alto contenido de azúcares.

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO DEL CONSUMO DE ALIMENTO EN LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS DESDE EL DÍA 1 A LOS 49 DÍAS.

Variable	Tratamientos				E.E	Prob.	Sig.
	Testigo	Ácido butanóico	Probiótico	Actigen			
Consumo de alimento, g (14 días)	357,96 a	362,60 a	367,00 a	367,60 a	4,07	0,3323	ns
Consumo de alimento, g (28 días)	2071,76 a	2074,60 a	2051,20 a	2073,40 a	10,57	0,3734	ns
Consumo de alimento, g (49 días)	5189,56 a	5387,00 a	5321,80 a	5379,20 a	52,10	0,0527	ns

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

## Consumo de alimento

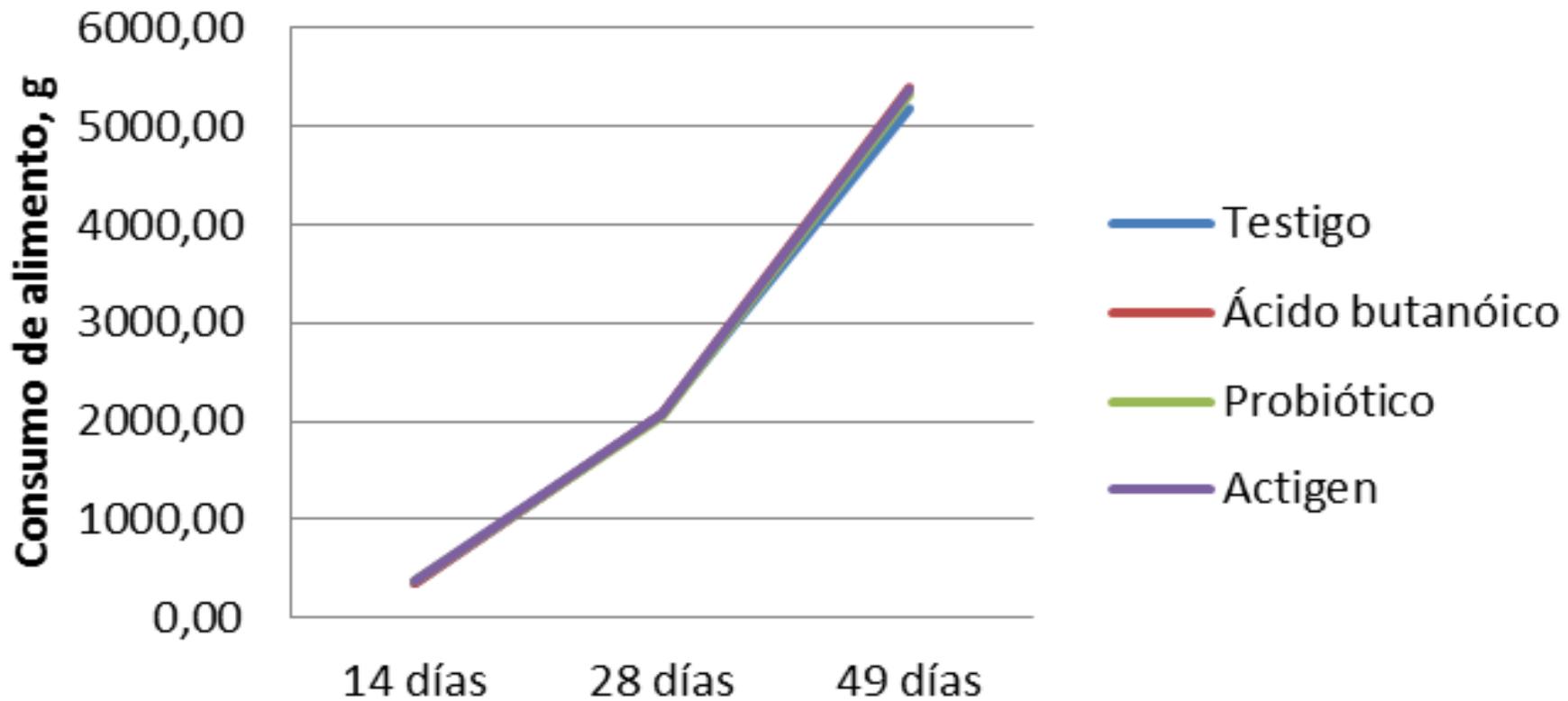


Gráfico 7. Curva de crecimiento del consumo de alimento a partir del día 0 a los 49 días, en los pollos cobb 500, bajo diferentes promotores de crecimiento.

### **c. A los 49 días, g**

El consumo de alimento durante la etapa de engorde hasta los 49 días de evaluación, no presento diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), entre los tratamientos, obteniéndose los consumos de alimento de 5189,56; 5387,00; 5321,80 y 5379,20 g para los tratamientos testigo; Ac. Butanólico; Próbico y Actigen, respectivamente.

A lo que González, A. (2010), que el consumo promedio de los pollos broiler al finalizar la etapa de engorde que se considera entre los 45 a 49 días está entre 5 a 5,5kg, rango en el que se encuentra los reportados en la presente investigación, quizás esto se deba a los requerimientos establecidos por la línea cobb 500 para su cría y engorde de los individuos.

## **4. Índice de conversión alimenticia**

El comportamiento de la Índice de conversión alimenticia evaluada del día 0 - 49 días (cuadro 12), con una curva del comportamiento de la conversión alimenticia ilustrada en el (gráfico 8).

### **a. A los 14 días**

La Índice de Conversión alimenticia durante la etapa de inicial (0 – 14), no registró diferencias estadísticas ( $P\geq 0,05$ ), obteniendo la mejor conversión en los animales con la inclusión del Ac. Butanólico, con 1,09, seguido por los animales con suministros de dietas del tratamiento testigo la adición de Actigen y Probiótico, con 1,10; 1,11 y 1,13, en su orden.

Datos más eficientes al contrastar con los reportados por Pantoja, S. (2010), que al aplicar diferentes niveles de ácidos acidificantes a los pollos broiler logró una Índice de Conversión alimenticia de 1,22; posiblemente esto se deba a que el ácido butírico reacciona desde las primeras semanas de desarrollo de los animales.

Cuadro 12. COMPORTAMIENTO DEL ÍNDICE DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA EN LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS DESDE EL DÍA 0 A LOS 49 DÍAS.

Variable	Tratamientos				E.E	Prob.	Sig.
	Testigo	Ácido butanóico	Probiótico	Actigen			
Conversión alimentación (14 días)	1,10 a	1,09 a	1,13 a	1,11 a	0,01	0,0601	ns
Conversión alimentación (28 días)	2,01 a	1,69 c	1,82 b	1,74 bc	0,03	<0,0001	**
Conversión alimentación (49 días)	2,01 a	1,78 b	1,93 a	1,91 ab	0,04	<0,0001	**

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

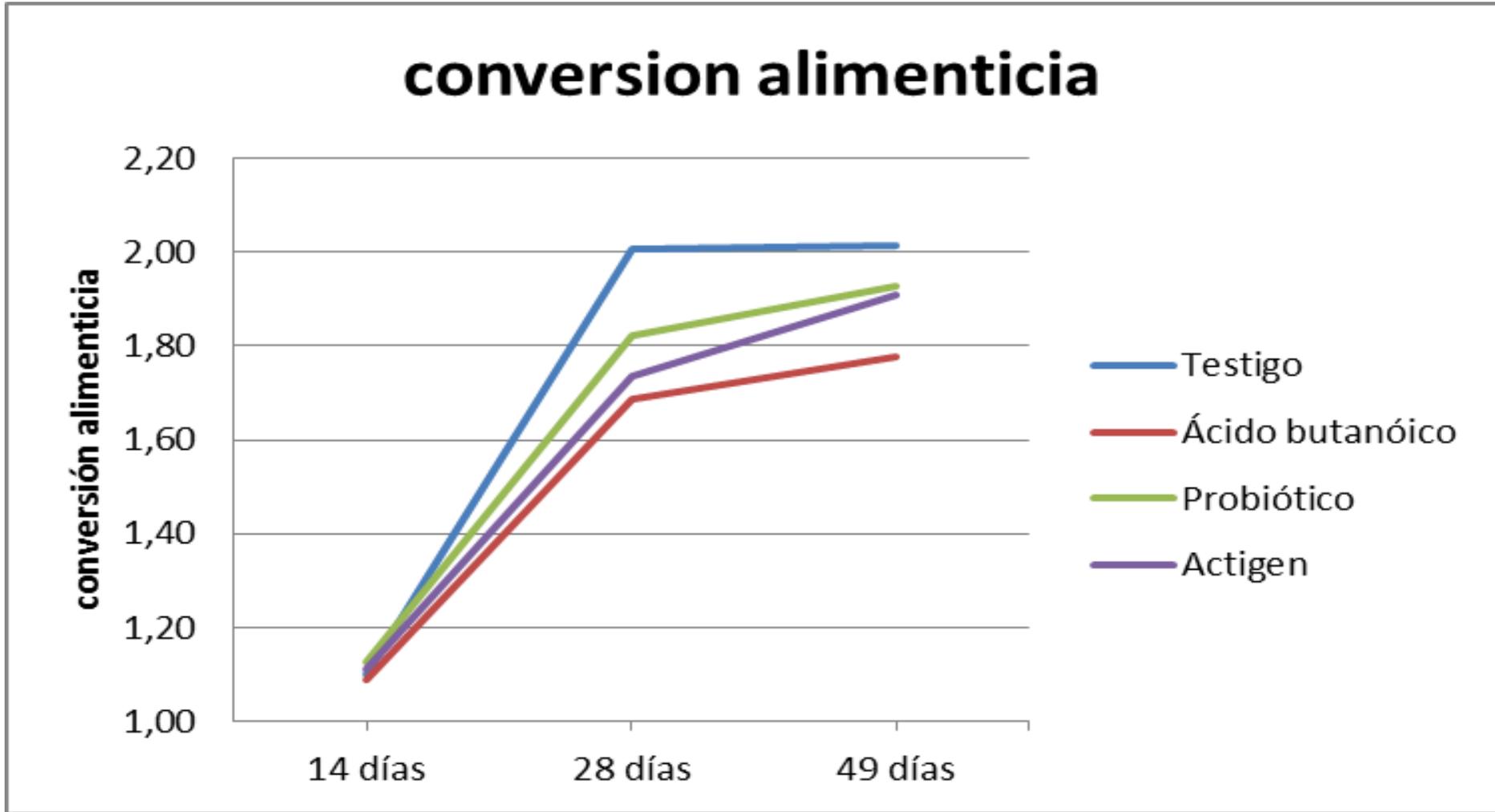


Gráfico 8. Curva de crecimiento de la Índice de Conversión alimenticia a partir del día 0 a los 49 días, en los pollos cobb 500, bajo diferentes promotores de crecimiento.

## **b. A los 28 días**

La Índice de Conversión alimenticia en pollos Cobb 500 durante la etapa crecimiento, presentó diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), entre tratamientos llegando hacer la Índice de Conversión alimenticia más eficiente al utilizar el Ac. butanóico, con 1,69, seguido por los pollos a los que se les suministro el Actigen, con 1,74, posteriormente se determinó a los pollos con el tratamiento del probiótico con 1,82, y finalmente con una conversión menos eficiente de 2,01 con el tratamiento control, (gráfico 9).

Los resultados expuestos demuestran que al utilizar el Ac. Butanóico, obtiene la más eficiente Índice de Conversión alimenticia, a lo que se indica que la ingestión de ácidos Butírico va a producir efectos en el intestino del animal, aunque no es fácil que se produzca una disminución del pH en este órgano. Puede pensarse en un cierto efecto de protección frente a enterobacterias patógenas, mientras que la flora beneficiosa, rica en bacterias lácticas, se verá poco afectada, de hecho, los monogástricos mantienen poblaciones bacterianas muy bajas en el intestino delgado, gracias a mecanismos naturales de defensa, en particular, a la secreción de proteínas antibacterianas (defensinas), por el epitelio intestinal, mejorando el paseo y absorción de nutrientes, (Oetzel, R. 2003).

Datos eficientes al ser contrastados con los de Altamirano, C. (2013), según la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos, en la etapa crecimiento se obtuvo con la aplicación de DL-Metionina un índice de Índice de Conversión alimenticia de 1,45, Gamboa, G. (2014), al utilizar un cultivo microbiano casero en la alimentación de pollos broiler alcanza una Índice de Conversión alimenticia de 1,56; Estupiñan, M. (2016), logró una Índice de Conversión alimenticia de 1,44 con el uso de Betaína en el agua de bebida, quizás esto se deba que la genética y condiciones meteorológicas donde se llevó a cabo la investigación.

Iza, N. (2011), al administrar dietas con un promotor de crecimiento orgánico (ají), alcanza una Índice de Conversión alimenticia de 2,10, menos eficiente a la reportada en la presente investigación quizás esto se deba a que el Ac. Butanóico interviene en la restauración intestinal y eliminación de bacterias patógenas.

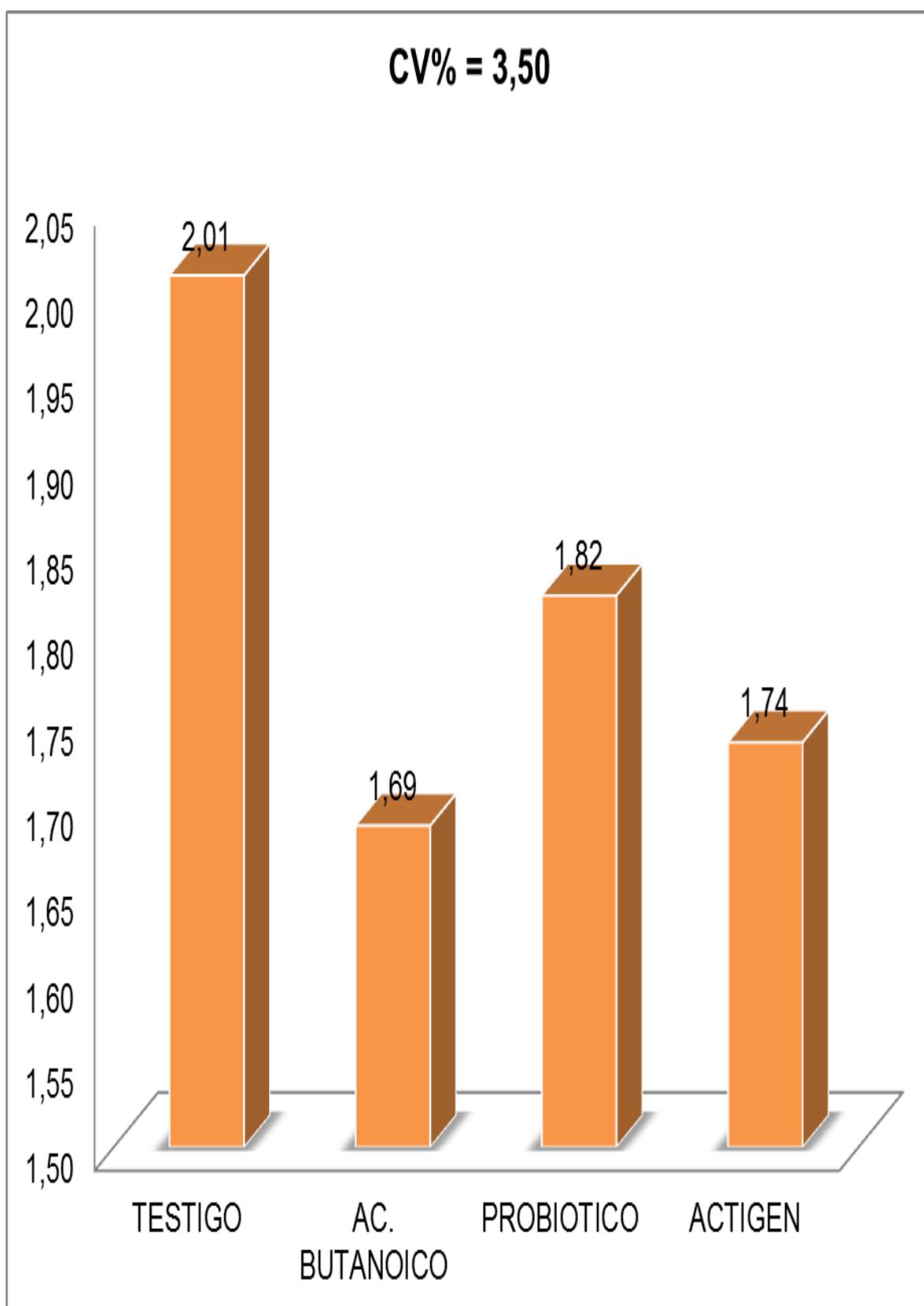


Gráfico 9. Índice de Conversión alimenticia a los 28 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.

### c. A los 49 días

La variable Índice de Conversión alimenticia en los pollos broiler en la evaluación a los 49 días, presento diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), entre las dietas administradas con diferentes promotores de crecimiento, obteniendo sus mayores Índice de Conversión alimenticia de 2,01 y 1,93, en los tratamientos testigo y probiótico; descendiendo la conversión a 1,91 con la aplicación del Actigen y finalmente la más eficiente Índice de Conversión alimenticia se consiguió con el uso del Ac. Butanólico con 1,78, como se ilustra a continuación en el (gráfico 10).

Estableciendo de esta manera que el Ac. Butanólico por su poder de sinergismo entre ácidos orgánicos y proteínas antibacterianas constituye a la y metabolización de los nutrientes y contribuyen a la energía bruta del alimento; determinado además que tanto el Ac. Butírico como el resto de ácidos orgánicos mejoran la salud intestinal de los animales dando mayor resistencia a la microflora intestinal evitando perdidas de peso por diarreas, (Oetzel, R. 2003).

Padilla, A. (2009), al utilizar aceites de orégano de distintas variedades alcanzó su mejor Índice de Conversión alimenticia de 1,84; Aguavil, J. (2012), al usar diferentes niveles de lactobacillus señala su mejor Índice de Conversión alimenticia de 1,83; Cuca, G. (2009), con la utilización de un prebiótico natural en la dieta de cría de pollos de engorda en la fase de acabado consigue una Índice de Conversión alimenticia de 1,93; López, C. (2002); al manejar diferente niveles de ácidos orgánicos en las dietas de los pollos broiler, logró su mejor conversión de 1,94, superando a las conversiones conseguidas en la presente investigación, quizás esto se deba a la acción eficiente de los prebiótico utilizadas en dosis superiores a las de la presente investigación sus conversiones suelen ser inferiores.

Mientras que los datos de la presente investigación resultan ser menos eficientes con respecto a los registrados por Pantoja, S. (2011), quien utilizo diferentes dosis de acidificantes en las dietas de los pollos de engorda alcanzando a sus 49 días de evaluación una Índice de Conversión alimenticia de 1,23, siendo inferior a la de la

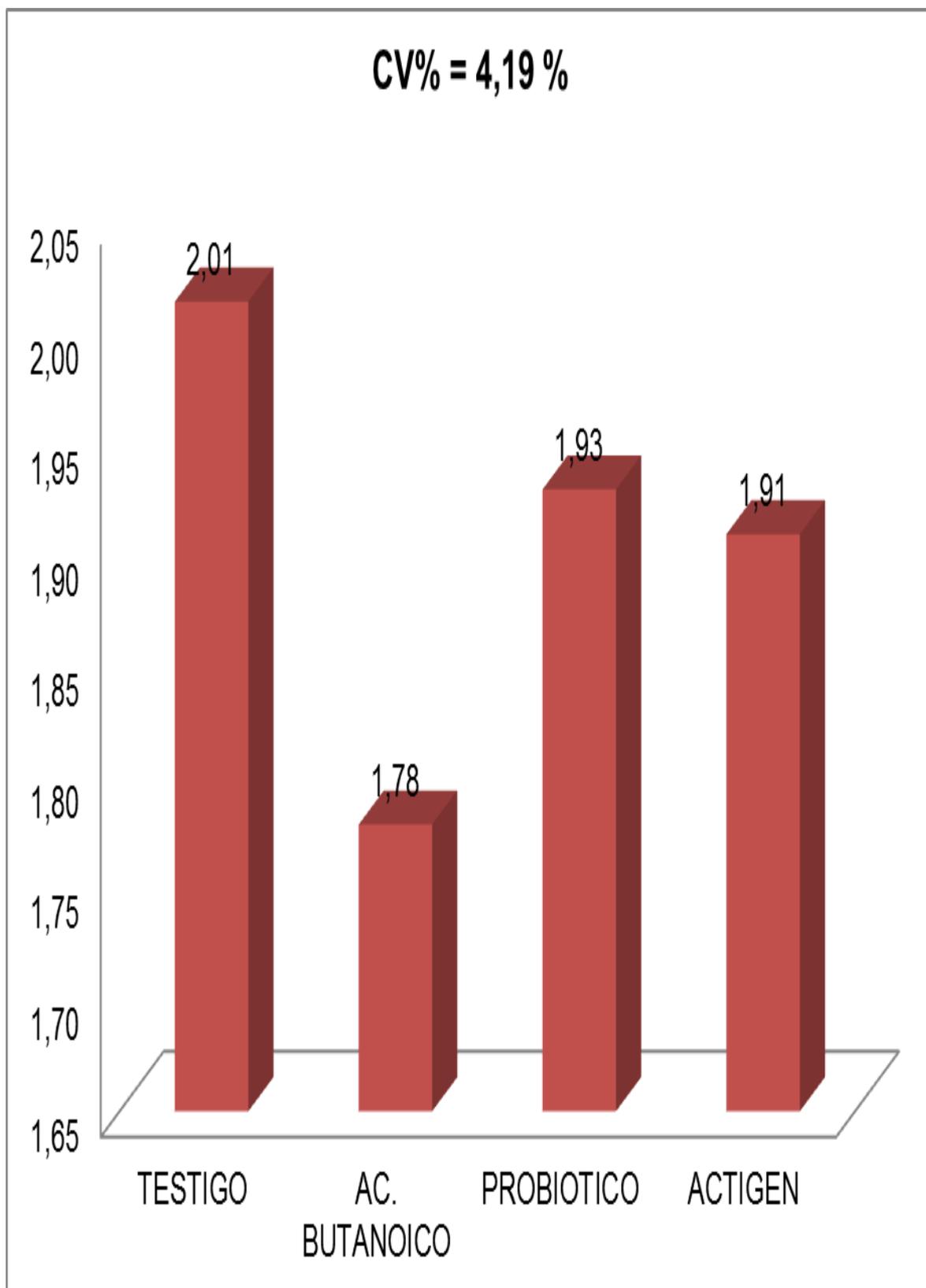


Gráfico 10. Índice de Conversión alimenticia a los 49 días de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.

presente investigación posiblemente se deba a que los acidificantes, no afecta a las bacterias beneficiosas, dado que ellas tienen mecanismos para poder metabolizar los ácidos orgánicos sin verse afectadas por los mismos, todo lo contrario, pueden metabolizarlos con el fin de obtener energía. (Booth, A. 2001).

## **B. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS EN FASE TOTAL**

Para la valoración y análisis de parámetros productivos como peso a la canal, rendimiento a la canal y mortalidad se detallan en el (cuadro 13).

### **1. Peso a la canal, g**

El peso a la canal de los pollos cobb 500, evaluados durante la Inicial - acabado, registró diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), entre los tratamientos al utilizar varios promotores de crecimiento, obteniéndose los mayores pesos a la canal al emplear Ac. butanólico con un peso de 2092,41 g; seguido por el tratamiento de Actigen con 1836,44 g; descendiendo a 1726,13 g con el uso del Probiotico y finalmente con menor peso a la canal se reportó en el tratamiento control que fue de 1608,01 g, (gráfico 11).

A lo que se observa que el Ac. Butanólico tiene una gran influencia en la variable peso a la canal de los pollos broiler, a lo que menciona que la utilización de un ácido orgánico como el Ac. butanólico, es uno de los ácidos que muestran efectos beneficiosos ya sea directo o indirecto para el consumidor. Es decir, de mantener su valor nutritivo, incrementar su suministro, mejorar su conservación alimenticia y disminuir sustancialmente su costo lo que resulta más conveniente este producto en consumo de pollos teniendo altos pesos a la canal y de excelente calidad Vásquez, C. (2011).

Pantoja, S. (2011), con el uso de acidificantes en las dietas de los pollos broiler alcanzó un peso a la canal de 2006,43 g; datos inferiores a los de la presente investigación, posiblemente esto se deba a que el autor al manejar los pollos cobb

Cuadro 13. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO EVALUADOS DESDE EL DÍA 0 A LOS 49 DÍAS.

Variable	Tratamientos				E.E	Prob.	Sig.
	Testigo	Ácido butanóico	Probiótico	Actigen			
Peso a la canal, Kg	1608,01 c	2092,41 a	1726,13 bc	1836,44 b	40,06	<0,0001	**
Rendimiento a la canal, %	61,33 c	67,93 a	61,62 c	64,20 b	0,60	<0,0001	**
Mortalidad, N°	2,00 a	0,00 a	0,00 a	0,00 a			

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

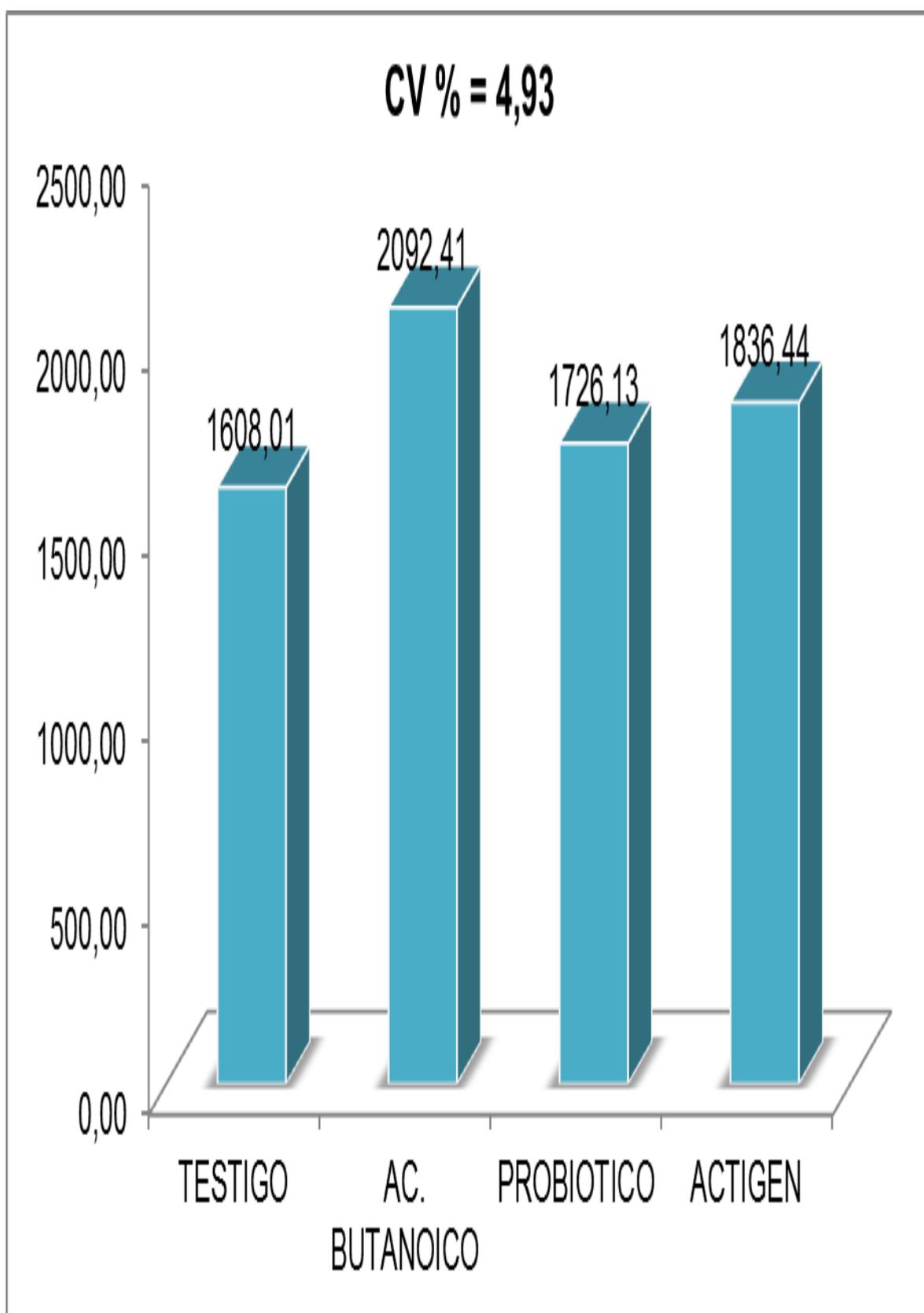


Gráfico 11. Peso a la canal de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.

500 en la zona sierra centro baja los consumos de alimento con el fin de prevenir problemas de estrés calórico.

Morales, G. (2010), al evaluar diferentes niveles de betaína en remplazo parcial de la metionina alcanza un peso a la canal de 2234,56 g; Reyes, E. (2001), al utilizar diferentes dietas con la adicción de lisina %, alcanza su mayor peso a la canal de 2223,45 g; datos que superan a los de la presente investigación, posiblemente sea a que el empleo de aminoácidos esenciales o sustitutos de buena calidad mejoran el rendimiento a la canal mitigando el exceso de acumulación de grasa teniendo carnes saludables y magras.

## **2. Rendimiento a la canal, %**

Para la variable rendimiento a la canal, en pollos Cobb 500 500, con diferentes promotores de crecimiento en el concentrado, presenta diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ), entre los tratamientos, con los mayores rendimientos a la canal de 67,93 % que obtuvo al utilizar el Ac. Butanólico, posteriormente desciende a 64,20 % en la utilización del Actigen, seguido del porcentaje de 61,62 % con el uso del probiótico y finalmente el menor rendimiento a la canal fue de 61,33 %, conseguidos en los pollos del tratamiento control, (gráfico 12).

Edqvist, L. Y Pedersen, J. (2001), indica que la carne de la pechuga y piernas son la parte más apreciada por los consumidores y es de máximo valor económico para el productor avícola. Debido a que más consumidores se dirigen hacia un estilo de vida más sano, la demanda de carne magra continúa creciendo, y que gracias al uso de los ácidos orgánicos como promotores de crecimiento mejoran la asimilación de proteínas/grasas incrementa y mejora el porcentaje magro de las canales.

Jaque, S. (2015), para la variable rendimiento a la canal, en pollos Ross 308, el mayor porcentaje se obtuvo al utilizar el 6 % de simbiótico nativo con 71,63 %; Estupiñan, M. (2016), sus los mayores rendimientos a la canal fue de 73,47 al utilizar el 1 ml de betaína/l de agua de bebida diaria de los pollos cobb 500,

Reyes, E. (2001), alcanza su mayor rendimiento a la canal de 72,84 % al utilizar el

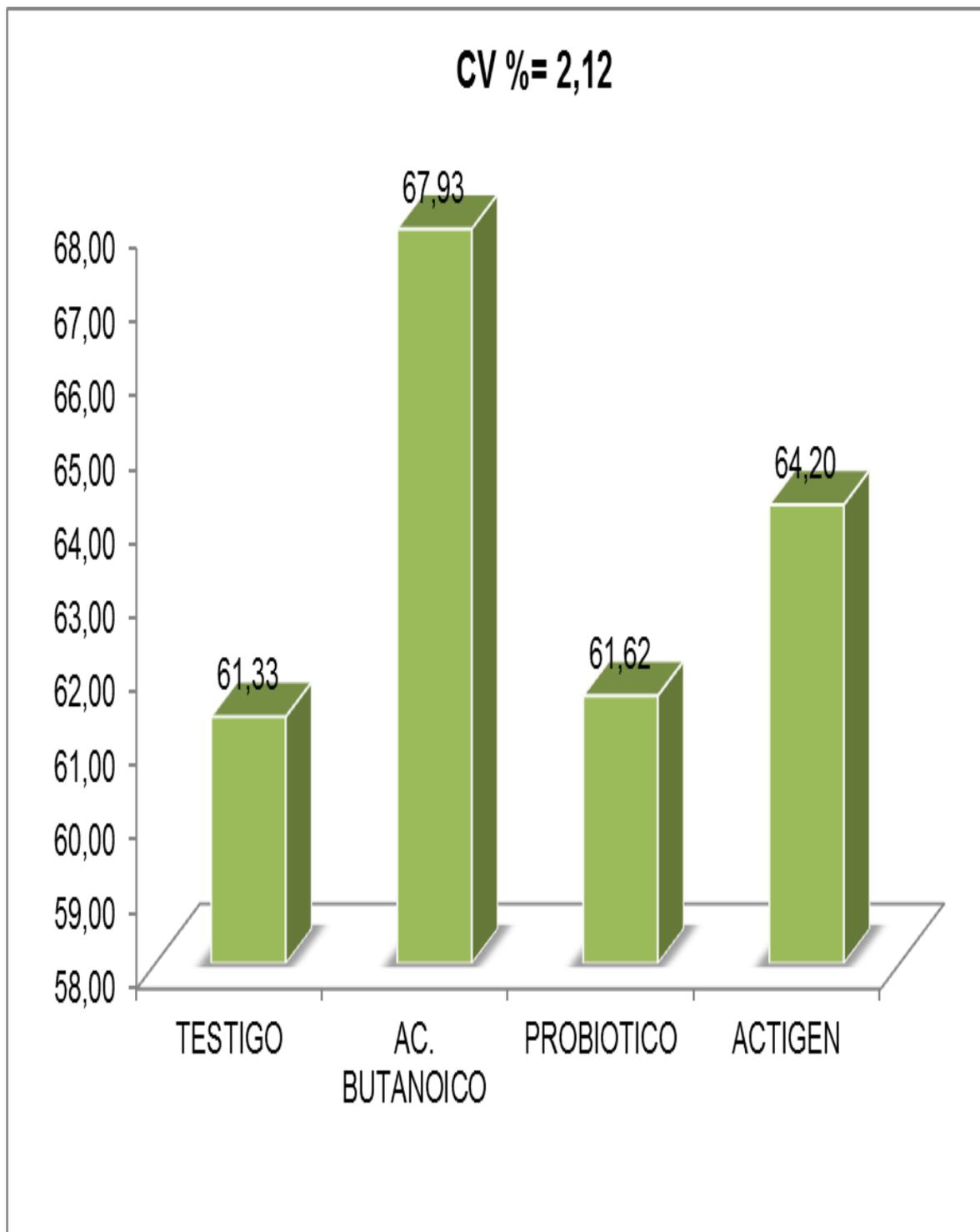


Gráfico 12. Rendimiento a la canal de los pollos de engorde, por el efecto de los diferentes promotores de crecimiento adicionados en las dietas diarias.

15 % de lisina, Neto, G. (2011), probando un emulsionante en las dietas de pollos de engorde Cobb 500 que contienen diferentes tipos de grasas, reporta un

rendimiento de las alas de 72,15 %, datos que superan a los de la presente investigación, quizás esto se deba a la influencia que ejercen la lisina y betaína como elementos colaboradores para la metabolización de las proteínas de una forma eficaz mejorando el rendimiento a la canal de los animales.

### **3. Mortalidad, N°**

En la evaluación de 1 a 49 días de los pollos Cobb 500, no presentaron diferencias estadísticas ( $P>0,05$ ), por el efecto de los promotores de crecimiento consiguiendo una mortalidad de 2 pollos en el tratamiento testigo y en los tratamientos con la aplicación de los promotores de crecimiento no existió mortalidad, quizás esto se deba a que los promotores de crecimiento suben la inmunidad de los animales evitando altos porcentajes de mortalidad.

### **C. ANÁLISIS ECONÓMICO DE LOS POLLOS COBB 500, POR EFECTO DE DIFERENTES PROMOTORES DE CRECIMIENTO, EVALUADOS EN FASE TOTAL**

Dentro de la evaluación económica en la etapa inicial – crecimiento y engorde de los pollos Cobb 500 500, sometidos a dietas con la inclusión de diferentes promotores de crecimiento en la dieta diaria, se obtiene el mejor beneficio costo para el grupo con la utilización del Ac. Butanóico (T1), con un beneficio costo de 1,22USD, lo que significa que por cada dólar gastado durante las fase inicial – crecimiento y engorde de los pollos, se obtiene un beneficio neto de 0,22 USD, lo que indica una rentabilidad de 22 %; seguidos por los tratamientos con el Actigen y probiótico (T3 y T2), con un índice beneficio costo de 1,14 y 1,12 tratamientos que superan a la respuesta del grupo control (T0), con 1,03; (cuadro 14).

Cuadro 14. ANALISIS ECONÓMICO.

Concepto	Unidad	Costo,\$	Promotores de Crecimiento				
			Testigo	Ac. Butanólico	Probiótico	Actigen	
Egresos							
Número de aves			75		75	75	75
Costo ave	U	0,6	41,25		41,25	41,25	41,25
Alimentación							
Inicial	Kg	0,66	17,65		17,88	18,10	18,13
Crecimiento	Kg	0,64	99,06		99,19	98,07	99,13
Engorde	Kg	0,61	230,10		231,47	231,17	231,43
Ac. Butanólico	Kg	6,5			2,46		
Probiótico	Kg	2,25				2,97	
Actigen	Kg	18					1,36
Sanidad	Varios	8	2,00		2,00	2,00	2,00
Servicios básico y transporte	Varios	8	2,00		2,00	2,00	2,00
Mano de obra	Jornal	120	30,00		30,00	30,00	30,00
Depreciación de instalaciones	\$	12	3,00		3,00	3,00	3,00
Total Egresos			425,06		429,24	428,56	428,30
Ingresos							
Cotización ave	Kg	3	427,05		515,79	469,22	479,24
Venta del abono	Sacos	40	10,00		10,00	10,00	10,00
Total Ingresos			437,05		525,79	479,22	489,24
B/C			1,03		1,22	1,12	1,14

## V. CONCLUSIONES

Luego realizar en análisis estadístico en los resultados expuestos anteriormente del comportamiento biológico de los pollos Cobb 500 con dietas con la adición de diferentes promotores de crecimiento se llegó a las siguientes conclusiones.

1. El uso de Ácidos Orgánicos (Butanólico o Butírico); produjo excelentes resultados en la Producción Aviar, permitiendo observar semana tras semana, ganancias de peso marcadas, con un buen consumo de alimento, lo cual indujo a conversiones bajas y altos rendimientos a la canal.
2. En la variable peso a los 14 días, presentaron la mayor respuesta con el Ac. Butanólico (T1), de 375,40g; en la fase de crecimiento y engorde, la variable peso influye entre los promotores aplicados, siendo superado por el T1 con valores promedios de 1271,95 y 3079,51 g en la evaluación a los 28 y 49 días, respectivamente.
3. Las ganancias de peso en la etapa inicial, lograron el mayor incremento de peso en el T1 (Ac. Butirico), con 333,66 g; mientras que la evaluación a los 28 y 49 días obtuvieron como el mejor resultado de 1230,21 y 3037,77 g, en su orden, recalando así que este ácido mejora la capacidad de metabolización y absorción de nutrientes del alimento.
4. Las conversiones alimenticias se vieron afectadas por el aprovechamiento del Ácido Butánico en los pollos Cobb 500, obteniendo resultados altamente significativos, registrando a los 28 días una media de 1,69; a los 49 días de investigación se obtuvo la menor conversión de 1,78; mientras que en etapa inicial de desarrollo obtuvo una eficiente Índice de Conversión alimenticia de 1,09.
5. En cuanto a los parámetros de peso a la canal (g), rendimiento a la canal (%), se establece que las mejores respuestas se registró con la utilización de Ácido Butanólico en la dieta de los pollos de engorde, con 2092,41 g; 67,93 %, transformándose en mayores réditos económicos para el productor.

6. La evaluación de la variable mortalidad reporta el 0 animales para las unidades experimentales con el empleo de los promotores de crecimiento, mientras que en el tratamiento testigo, incrementa su mortalidad a 2 animales.
7. Mediante el análisis económico se determinó que el mayor índice de beneficio costo fue de 1,22 USD en el T1 (Ac. Butanólico), en los pollos Broiler (Cobb 500 500), entendiéndose que por cada dólar invertido se obtuvo 0,22 centavos, o lo que representa una rentabilidad del 22 %, con respecto al tratamiento testigo que fue su beneficio/costo de 1,03 USD.

## VI. RECOMENDACIONES

- Con los excelentes resultados finales, incentivamos al avicultor al uso del Ácido Butanóico y de Actigen en el concentrado diario de las aves de engorde, los mismos que ayudan a mejorar los parámetros zootécnicos en la producción animal con mayor beneficio costo para el avicultor.
- Se recomienda realizar otra investigación en la que las aves sean sometidas a un engorde en jaulas, para determinar la incidencia y disminución de bacterias gran negativas y positivas con el uso del Ácido Butanóico con el fin de mejorar los parámetros productivos.
- Para futuros trabajos de investigación relacionados con la adición del Ácido Butanóico, establecer diferentes niveles de uso con la finalidad de mejorar el desempeño en cuanto a los diferentes parámetros productivos como el índice de conversión alimenticia y costos de producción.
- Valorizar la calidad y rendimiento de las canales tomando en consideración las presas más selectivas como pechuga, piernas y alas, además características sensoriales que sean acogidas por los consumidores.

## VII. LITERATURA CITADA

1. ACRES, A. 2000. Manual de avicultura. 1a ed. Texas, Estados Unidos. Edit. Liberty. pp. 256-348.
2. AGUAVIL, J. 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.” Escuela Politécnica del Ejército. Departamento de Ciencias de la Vida. Carrera de Ingeniería Agropecuaria. Santo Domingo de los Tsáchilas. pp: 56-80.
3. ALLTECH. 2013. Ficha técnica del Actigen. Disponible en <http://global.alltech.com/spain/solutions/Actigen>.
4. AVIAGEN, 2002. Manual de Manejo de Pollo de engorde Ross. Publicación de Aviagen Incorporated. Estados Unidos. Pp. 7-19, 23-25.
5. BOLTON W, 2011. Nutrición aviar. Manual técnico agropecuario. Madrid – España. pp 6,8.
6. BOOTH, A. 2001. Farmacología y Terapéutica Veterinaria. 1ra.Edición; Volumen 1; Editorial Acribia S.A. Apartado 466. Zaragoza-España.
7. CARD, J. 2003. Producción Avícola. 1a ed. Zaragoza, España. Edit. Acribia. pp. 11-12.
8. CASTELLANOS A. 2007. Manuales para educación agropecuaria Aves de corral, 2 da. edición. Editorial Trillas. México, México. pp. 9.
9. CUCA. G. 2009. Alimentación de las aves a base de diferentes niveles de prebiótico. Departamento de Zootecnia. Universidad Autónoma de Chapingo. Edo de México, pp. 54-56, 99,154
10. EDQVIST, L. Y PEDERSEN, J. 2001; Antibiotic growth promoters in food animals: Resistance to common sense. In: Late lessons and early warnings: The precautionary principle. Report 22:9 European

Environmental Agency. Disponible en [http://reports/eea.eu.int/enviromentalissuereport\\_2001\\_22\\_part09.pdf](http://reports/eea.eu.int/enviromentalissuereport_2001_22_part09.pdf)

11. ENSMINGER, M. 2010. Zootécnia general. 3a ed. Buenos Aires, Argentina. . Edit. El Ateno. pp. 45 – 47.
12. ESTUPIÑAN, M. 2016. Evaluación De Diferentes Niveles De Betaína Sobre Los Parámetros Productivos En Broilers Cobb 500. Tesis de grado. ESPOCH. Facultad de Ciencias Pecuarias. carrera de Ingeniería Zootécnica. pp: 42-57.
13. FAO. 2002. La cría de aves. Serie mejores cultivos. Roma.
14. FERNÁNDEZ, C.; ORDÓÑEZ, C.; ABAD, J.; GARCIA, A.; PILAR, M., MALLO, J. AND BALAÑA, R. 2009 Butyric acid-based feed additives help protect broiler chickens from Salmonella Enteritidis infection. Poultry Science 88 (5):943- 948.
15. FULLER, R. 1986. Probiotics society for Appied-Bacteriology-Symposium-Series. Sn. Victoria - Australia. Sl. Y 15 pp15-75.
16. GAMBOA, G. 2014. Adición de un cultivo microbiano casero en la dieta alimenticia de los pollos parrilleros. Tesis de grado de la Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Carrera de medicina Veterinaria y Zootecnista. pp: 45 – 60.
17. GONZÁLEZ, A. 2010. Sistemas De Producción Avícola. Clases Programa curricular Zootecnia. Universidad Nacional Sede Palmira. Disponible en Leer más: <http://www.monografias.com/trabajos96/manejo-pollo-engorde/manejo-pollo-engorde.shtml#ixzz49gFtvMGc>
18. JARAMILLOS, A. 2011. Evaluación de la mezcla de un prebiótico y un ácido orgánico en la salud intestinal y parámetros productivos de pollos de engorde. Tesis de Magister. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira. Ibagué. Colombia. pp. 26-31.
19. JAQUE, S. 2015. Evaluación de un simbiótico nativo formulado a base de jugo

de caña, yogurt natural y suero de leche en la alimentación de pollos broiler. Tesis de grado ESPOCH. FCP. EIZ. pp: 34-67.

20. LEESON, S. 2011. El glicérido butírico como antibacteriano y estimulador del intestino en broilers. Disponible en <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/7642/articulos-nutricion-archivo/el-glicerido-butirico-como-antibacteriano-y-estimulador-del-intestino-en-broilers.html>.
21. LOPEZ, C. 2002. Adición de un prebiótico y un ácido orgánico en las dietas de de pollo de engorda. Tesis de grado. Universidad Veracruzana. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. pp: 31-38.
22. LORENZO, D. 2012, Evaluación del comportamiento productivo en pollos broilers.sn Chiguagua, Edit cantolet pp 47- 54.
23. LYONS, P. 1997. Opinán los hombres de negocio. Avicultura profesional. Y 7 p 22.
24. MANUAL DE MANEJO DE POLLO DE ENGORDE COBB 500, (2012). Manejo de pollos de la line COBB 500 500.
25. MARCK, N. 2002. Manual de producción avícola. 2a ed. Chihuahua, México. Tercera edición. Edit., El Manual Moderno. pp. 10 – 25.
26. MILES, R.; BUTCHER, D. Y HENRY, R. 2006. Effect of Antibiotic Growth Promoters on Broiler Performance, Intestinal Growth Parameters, and Quantitative Morphology. Poultry Science 85:476-485.
27. MONTANA, S. A. 2013. Ficha Técnica Más Levadura 100 E. Disponible en [http://www.edifarm.com.ec/edifarm\\_quickvet/pdfs/productos/MAS%20LEVADURA%20100%20E-20150415-092616.pdf](http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickvet/pdfs/productos/MAS%20LEVADURA%20100%20E-20150415-092616.pdf).
28. MORALES, P. 2010. Sustitución parcial de la metionina por la betaina en la nutrición de pollos broiler. Tesis de grado. Universidad San Carlos De Guatemala. Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia. Escuela de Zootecnia. pp: 23 -40.

29. OETZEL, R. 2003. Preconvention Seminar 7: Dairy Herd Problem Investigation Strategies. AMERICAN ASSOCIATION OF BOVINE PRACTITIONERS. 36th Annual Conference, September 15-17, 2003 - Columbus, OH.
30. PANTOJA, S. 2011. Evaluación de acidificante orgánico en la crianza de pollos broiler en la provincia de Pichincha. Tesis De Grado Previa A La Obtención Del Título De Médico Veterinario Zootecnista; Otorgado Por La Universidad Estatal De Bolívar, A Través De Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales Y Del Ambiente. Escuela De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. pp. 45-67.
31. PADILLA, A. 2009. Efecto de la inclusión de aceites esenciales de orégano en la dieta de los pollos de engorde sobre la digestibilidad y parámetros productivos. Tesis de grado. Universidad de la Salle. Facultad de Zootecnia. Bogota – Colombia. pp: 45 -70.
32. PEÑA, J. 2012. Estrategias nutricionales para la optimización del metabolismo de las grasa. PublicacionKemin Europa. Belgica. Pp. 1-4.
33. PÉREZ, G. 2014. Ventajas en el uso de Ácidos Grasos en la producción de Alimento para Aves. Disponible en <http://bmeditores.mx/ventajas-en-el-uso-de-acidos-grasos-en-la-produccion-de-alimento-para-aves>.
34. PINTO J. 2006 VISÃO DO USUÁRIO. Panei Restriçõe s e Uso de Aditivos (Promotores de Crecimento) em Raciones de Aves. Anais Conf APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, sn, Curitiba, se, (pp. 14-19).
35. POJOTA, S. 2011. Evaluación De Acidificante Orgánico En La Crianza De Pollos Broiler En La Provincia De Pichincha. Tesis De Grado Previa A La Obtención Del Título De Médico Veterinario Zootecnista; Otorgado Por La Universidad Estatal De Bolívar, A Través De Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales Y Del Ambiente. Escuela De Medicina Veterinaria Y Zootecnia. Guaranda – Ecuador. pp: 59-79.
36. QUINTANA, J. 1999. Manejo de las aves domésticas más comunes. 3ª. ed.

México: Trillas. Pp. 293.

37. REYES, E. 2001. Diferentes niveles de lisina en dietas para dietas pollos con dos programas de alimentación y su efecto en la uniformidad y rendimientos de la canal con análisis ecométrico. Universidad de Colima. Colima –Mexico. pp: 23 -56.
38. RODRÍGUEZ, P. 2011. Los Ácidos Orgánicos Como Agentes Antimicrobianos. XVI Curso de Especialización FEDNA, (pág. 5). Madrid.
39. SÁNCHEZ, F. 2005. Cría, Manejo y Comercialización de Pollos. Lima, Perú. Ediciones Ripalme. p. 23.
40. SEIDEN. R 2008. Manual de avicultura. 2a ed. Chihuahua, México Edit. Diana. pp. 34 – 38.
41. SOARES, L. 2008. Fabricante. de raciones y el Uso de Aditivos (Promotores de Crecimiento) en Raçoês de Aves. Anais Conf APINCO de Ciência e Tecnologia Avícolas, sn, se, (pp.15-17).
42. STÁBILE, L. 2006. Uso de Aditivos (Promotores de Crecimiento) en raciones de Aves. Anais Conf APINCO de Ciencia, Tecnología Avícolas. 2a ed Curitiba se, (pp.11-15).
43. VANDELLE, M., TELLER, E. y FOCANT, M. 1990. "Probiotics in animal nutrition: a review. Arch. Sl. Amm - Berlin. Sl. Y 40 pp 507-567.
44. VÁSQUEZ, C. 2011. Antibioticos en pollos. Recuperado el 20 de Agosto de 2015, de Antibioticos en pollos: <http://www.engormix.com/MAavicultura/sanidad/articulos/antibioticos-en-pollos-t3275/165-p0.htm>.
45. VENTURINO, J. 2005. Manual Manejo de parrilleros en las primeras semanas de vida. Publicación Biofarm Estados Unidos. Pp. 2-8.
46. VIERA, E. 2016. Tesis de grado. ESPOCH. "Evaluación De Diferentes Niveles De Promotor De Crecimiento Orgánico Comercial, En La Alimentación

De Pollos Broilers. Facultad de Ciencias Pecuarias. carrera de Ingeniería Zootécnica. pp: 33-62.

47. VILLENA, E. 2008. Manual Técnico de Ganadería. Madrid, España. Grupo Cultural. pp 146, 147, 210.

# **ANEXOS**

Anexo 1. Peso inicial (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	41,50	41,70	42,00	41,60	42,00
AC. BUTANÓICO	41,00	41,90	41,80	42,00	42,00
PROBIOTICO	41,50	42,00	41,30	41,70	42,00
ACTIGEN	42,00	41,30	41,90	41,20	42,00

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	1,95					
TRATAMIENTOS	3	0,02	0,01	0,06	3,24	5,29	0,982408
Error	16	1,93	0,12				
CV %			0,83				
Media			41,72				

## Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	41,76	a
AC. BUTANÓICO	41,74	a
PROBIOTICO	41,70	a
ACTIGEN	41,68	a

Anexo 2. Pesos los 14 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	364,55	366,21	370,00	365,00	369,00
AC. BUTANÓICO	379,00	384,00	367,90	376,21	369,90
PROBIOTICO	360,21	352,55	378,33	389,23	357,00
ACTIGEN	377,77	376,00	362,74	367,43	379,00

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	1628,03					
TRATAMIENTOS	3	250,77	83,59	0,97	3,24	5,29	0,42691
Error	16	1377,26	86,08				
CV %			2,50				
Media			370,60				

## Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	366,95	a
AC. BUTANÓICO	375,40	a
PROBIOTICO	367,46	a
ACTIGEN	372,59	a

Anexo 3. Peso a los 28 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

### Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	1122,78	1069,00	1025,18	1100,00	1057,23
AC. BUTANÓICO	1298,44	1270,55	1225,71	1305,07	1259,99
PROBIOTICO	1130,41	1190,30	1150,79	1180,99	1189,20
ACTIGEN	1209,11	1251,53	1222,22	1250,97	1247,55

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	127012,02					
TRATAMIENTOS	3	112853,27	37617,76	42,51	3,24	5,29	1,27E-08
Error	16	14158,75	884,92				
CV %			2,50				
Media			1187,85				

### Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	1074,84	c
AC. BUTANÓICO	1271,95	a
PROBIOTICO	1168,34	b
ACTIGEN	1236,28	a

Anexo 4. Peso a los 49 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

### Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	2521,50	2725,69	2555,01	2694,33	2610,08
AC. BUTANÓICO	3198,44	3199,01	2761,66	3146,12	3092,33
PROBIOTICO	2855,30	2664,66	2858,33	2847,07	2783,33
ACTIGEN	2845,30	2889,55	2924,66	2847,33	2793,44

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	737134,94					
TRATAMIENTOS	3	535252,82	178417,61	14,14	3,24	5,29	4,42E-05
Error	16	201882,12	12617,63				
CV %			3,95				
Media			2840,66				

### Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	2621,32	c
AC. BUTANÓICO	3079,51	a
PROBIOTICO	2801,74	bc
ACTIGEN	2860,06	b

Anexo 5. Ganancia de peso a los 14 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

### Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	323,05	324,51	328,00	323,40	327,00
AC. BUTANÓICO	338,00	342,10	326,10	334,21	327,90
PROBIOTICO	318,71	310,55	337,03	347,53	315,00
ACTIGEN	335,77	334,70	320,84	326,23	337,00

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	1647,73					
TRATAMIENTOS	3	251,46	83,82	0,96	3,24	3,24	0,4316
Error	16	1396,27	87,27				
CV %			2,84				
Media			328,88				

### Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	325,19	a
AC. BUTANÓICO	333,66	a
PROBIOTICO	325,76	a
ACTIGEN	330,91	a

Anexo 6. Ganancia de peso a los 28 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

### Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	1081,28	1027,30	983,18	1058,40	1015,23
AC. BUTANÓICO	1257,44	1228,65	1183,91	1263,07	1217,99
PROBIOTICO	1088,91	1148,30	1109,49	1139,29	1147,20
ACTIGEN	1167,11	1210,23	1180,32	1209,77	1205,55

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	127143,74					
TRATAMIENTOS	3	112897,14	37632,38	42,26	3,24	5,29	1,33E-08
Error	16	14246,60	890,41				
CV %			2,60				
Media			1146,13				

### Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	1033,08	c
AC. BUTANÓICO	1230,21	a
PROBIOTICO	1126,64	b
ACTIGEN	1194,60	a

Anexo 7. Ganancia de peso a los 49 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	2480,00	2683,99	2513,01	2652,73	2568,08
AC. BUTANÓICO	3157,44	3157,11	2719,86	3104,12	3050,33
PROBIOTICO	2813,80	2622,66	2817,03	2805,37	2741,33
ACTIGEN	2803,30	2848,25	2882,76	2806,13	2751,44

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	737526,49					
TRATAMIENTOS	3	535292,77	178430,92	14,12	3,24	3,24	4,47E-05
Error	16	202233,72	12639,61				
CV %			4,02				
Media			2798,94				

## Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	2579,56	c
AC. BUTANÓICO	3037,77	a
PROBIOTICO	2760,04	bc
ACTIGEN	2818,38	b

Anexo 8. Consumo a los 14 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	356,78	367,01	369,00	351,00	346,00
AC. BUTANÓICO	369,00	364,00	361,00	365,00	354,00
PROBIOTICO	365,00	354,00	376,00	378,00	362,00
ACTIGEN	376,00	371,00	359,00	355,00	377,00

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	1626,30					
TRATAMIENTOS	3	301,24	100,41	1,21	3,24	3,24	0,332272
Error	16	1325,06	82,82				
CV %			2,50				
Media			363,79				

## Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	357,96	a
AC. BUTANÓICO	362,60	a
PROBIOTICO	367,00	a
ACTIGEN	367,60	a

Anexo 9. Consumo a los 28 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	2052,78	2068,01	2113,00	2061,00	2064,00
AC. BUTANÓICO	2109,00	2072,00	2095,00	2023,00	2074,00
PROBIOTICO	2049,00	2014,00	2065,00	2076,00	2052,00
ACTIGEN	2076,00	2077,00	2060,00	2077,00	2077,00

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	10784,29					
TRATAMIENTOS	3	1844,06	614,69	1,10	3,24	3,24	0,373445
Error	16	8940,24	558,76				
CV %			1,14				
Media			2067,74				

## Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	2071,76	a
AC. BUTANÓICO	2074,60	a
PROBIOTICO	2051,20	a
ACTIGEN	2073,40	a

Anexo 10. Consumo a los 49 días (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	5072,78	5268,01	5268,00	5060,00	5279,00
AC. BUTANÓICO	5267,00	5430,00	5350,00	5451,00	5437,00
PROBIOTICO	5149,00	5202,00	5306,00	5556,00	5396,00
ACTIGEN	5334,00	5359,00	5360,00	5546,00	5297,00

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	342212,23					
TRATAMIENTOS	3	125052,52	41684,17	3,07	3,24	3,24	0,052661
Error	16	217159,71	13572,48				
CV %			2,19				
Media			5319,39				

## Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	5189,56	a
AC. BUTANÓICO	5387,00	a
PROBIOTICO	5321,80	a
ACTIGEN	5379,20	a

Anexo 11. Índice de Conversión alimenticia a los 14 días, por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	1,10	1,13	1,13	1,09	1,06
AC. BUTANÓICO	1,09	1,06	1,11	1,09	1,08
PROBIOTICO	1,15	1,14	1,12	1,09	1,15
ACTIGEN	1,12	1,11	1,12	1,09	1,12

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	0,01					
TRATAMIENTOS	3	0,00	0,00	2,93	3,24	3,24	0,060132
Error	16	0,01	0,00				
CV %			2,02				
Media			1,11				

## Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	1,10	a
AC. BUTANÓICO	1,09	a
PROBIOTICO	1,13	a
ACTIGEN	1,11	a

Anexo 12. Conversión a los 28 días, por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	1,90	2,01	2,15	1,95	2,03
AC. BUTANÓICO	1,68	1,69	1,77	1,60	1,70
PROBIOTICO	1,88	1,75	1,86	1,82	1,79
ACTIGEN	1,78	1,72	1,75	1,72	1,72

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	0,36					
TRATAMIENTOS	3	0,30	0,10	24,78	3,24	3,24	8,83E-07
Error	16	0,06	0,00				
CV %			3,50				
Media			1,81				

## Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	2,01	a
AC. BUTANÓICO	1,69	c
PROBIOTICO	1,82	b
ACTIGEN	1,74	bc

Anexo 13. Conversión a los 49 días, por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

### Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	2,05	1,96	2,10	1,91	2,06
AC. BUTANÓICO	1,67	1,72	1,97	1,76	1,78
PROBIOTICO	1,83	1,98	1,88	1,98	1,97
ACTIGEN	1,90	1,88	1,86	1,98	1,93

### ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	0,24					
TRATAMIENTOS	3	0,14	0,05	7,38	3,24	3,24	0,00179
Error	16	0,10	0,01				
CV %			4,19				
Media			1,91				

### Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	2,01	a
AC. BUTANÓICO	1,78	b
PROBIOTICO	1,93	a
ACTIGEN	1,91	ab

Anexo 14. Peso a la canal (g), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	1529,79	1699,20	1555,23	1628,72	1627,12
AC. BUTANÓICO	2231,23	2192,60	1865,78	2059,14	2113,30
PROBIOTICO	1811,69	1657,15	1721,57	1717,35	1722,88
ACTIGEN	1849,45	1910,57	1878,51	1781,29	1762,38

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Fisher			
				Cal	0,05	0,01	Prob
Total	19	769146,23					
TRATAMIENTOS	3	640771,58	213590,53	26,62	3,24	3,24	5,15E-07
Error	16	128374,66	8023,42				
CV %			4,93				
Media			1815,75				

## Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	1608,01	c
AC. BUTANÓICO	2092,41	a
PROBIOTICO	1726,13	bc
ACTIGEN	1836,44	b

Anexo 15. Rendimiento a la canal (%), por efecto de diferentes promotores de crecimiento, en los pollos de engorde.

## Resultados

TRATAMIENTOS	Repeticiones				
	I	II	III	IV	V
TESTIGO	60,67	62,34	60,87	60,45	62,34
AC. BUTANÓICO	69,76	68,54	67,56	65,45	68,34
PROBIOTICO	63,45	62,19	60,23	60,32	61,90
ACTIGEN	65,00	66,12	64,23	62,56	63,09

## ADEVA

F. Var	gl	S. Cuad	C. Miedo	Cal	Fisher		
					0,05	0,01	Prob
Total	19	169,54					
TRATAMIENTOS	3	140,28	46,76	25,57	3,24	3,24	6,99E-07
Error	16	29,26	1,83				
CV %			2,12				
Media			63,77				

## Separación de medias Tukey

TRATAMIENTOS	Media	Tukey
TESTIGO	61,33	c
AC. BUTANÓICO	67,93	a
PROBIOTICO	61,62	c
ACTIGEN	64,20	b