# UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

"EVALUACIÓN DE CUATRO BALANCEADOS COMERCIALES Y TRES PROMOTORES DE CRECIMIENTO (ANTIBIÓTICOS) EN LA EXPLOTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN EL CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DEL GUAYAS"

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

CLAUDIA PAOLA ALTAFUYA ROJAS

JUANA ALEXANDRA GALDEA GONZÁLEZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2006

# UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

"EVALUACIÓN DE CUATRO BALANCEADOS COMERCIALES Y TRES PROMOTORES DE CRECIMIENTO (ANTIBIÓTICOS) EN LA EXPLOTACIÓN DE POLLOS DE ENGORDE EN EL CANTÓN SANTA ELENA, PROVINCIA DEL GUAYAS"

**TESIS DE GRADO**

Previa a la obtención del Título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

CLAUDIA PAOLA ALTAFUYA ROJAS

JUANA ALEXANDRA GALDEA GONZÁLEZ

LA LIBERTAD – ECUADOR

2006

# DEDICATORIA

*A Dios, creador de sabiduría, por haberme dado la fortaleza e inteligencia para poder culminar con éxito mi carrera.*

*A mis queridos padres: Luis Galdea Reyes y Severa González Yagual; a mis hermanos Luis, Ángela, Carlos y Danny por el amor, la comprensión y el cariño que recibí de cada uno de ellos durante la realización de mi proyecto.*

***Juana Alexandra Galdea González***

# DEDICATORIA

*Esta investigación lleva en cada pagina, cada letra de manera intangible la obra de papá Dios y de todos los que contribuyeron a cumplir este propósito profesional con amor, confianza y ayuda incondicional.*

*Mis padres Manuel Altafuya Guevara y Sonia Rojas Méndez.*

*Mis hermanos Alex Manuel, Jorge Luis y Ronny Alonso Altafuya Rojas.*

***Claudia Paola Altafuya Rojas***

# AGRADECIMIENTO

A Dios Todopoderoso, por habernos colmado de fé y esperanza en la ejecución de este proyecto.

A las autoridades y personal Académico de la Universidad Estatal Península de Santa Elena por liderar el proceso de formación profesional.

Al Ing. Antonio Mora Alcívar, Director de la Escuela de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrarias.

A la Ing. Jenny Torres, por su dedicación, sabiduría y paciencia en la coordinación y dirección de la Tesis de Grado.

Al Ing. Zoot. Kléber Estupiñán Docente-investigador de la Universidad Técnica de Quevedo.

*Claudia Paola Altafuya Rojas*

*Juana Alexandra Galdea González*

# TRIBUNAL DE GRADO

Ing. Antonio Mora Alcívar

Presidente del tribunal

Ing. Néstor Orrala Borbor

Miembro del tribunal

Ing. Néstor Acosta Lozano

Miembro del tribunal

Abg. Pedro Reyes Laínez

Miembro del tribunal

# ÍNDICE GENERAL

Pag.


## 1.INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes……..……..……..……. 1

1.2 Justificación……...…… 3

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general……...…...……. 3

1.3.2 Objetivos específicos……...……...…….. 4

1.4 HIPÓTESIS

1.4.1 Hipótesis Alternativa……..…….. 4

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 El pollo de engorde……..……. 5

2.1.1. Origen…… 5

2.1.2. Sistemática……...…. 5

2.1.3 Características del pollo broilers……..….. 6

2.1.4 Metabolismo……..……. 9

2.1.5 Sístemas hormonales…….……. 10

2.1.6 Zootecnia……..….. 12

2.1.6.1. Densidad en pollos de carne…….…...…….. 12

2.1.6.2. Requerimientos nutricionales en pollos de engorde……. 13

2.1.6.3. Sintomas de deficiencias vitamínicas y minerales en las aves……. 14

2.1.6.4. Enfermedades…….……...……..……. 17

2.1.6.5. Vacunación…….……..……...……. 18

2.2. Alimentos balanceados.…… ……..…… 19

2.2.1. Caracteristicas de los balanceados…….……..….. 24

2.3. Los antibióticos: su uso en la avicultura como promotores de crecimiento…… 27

2.4. Investigaciones realizadas con promotores de crecimiento

(antibióticos) en pollos de engorde……. 31
2.5. Investigaciones realizadas con promotores de crecimiento ( antibioticos) y balanceados comerciales…….. 33

## 3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización y descripción del lugar del ensayo…...…….…….. 39
3.2 Equipos e instalaciones ……..…….…… 39
3.3 Caracteristicas de los balanceados comerciales…….…….. 40
3.4 Promotores de crecimiento…….…….……. 40
3.5 Tratamiento y diseño experimental……...……...…… 45
3.5.1 Delineamiento experimental ……...…… 46
3. 6. Manejo del experimento……...…….……..... 48
3.6.1 Construcción del galpón…….…… 48
3.6.2 Suministro de alimento...…… 48
3.6.3 Suministro de promotores……... 48
3.6.4 Suministro de agua……. 49
3.6.5 Programa sanitario…….. 49
3.7. Datos experimentales……...…….……... 49
3.7.1. Consumo de alimento parcial y total (g)……... 49
3.7.2. Peso inicial……. 50
3.7.3. Ganancia de peso parcial y total (g)…….. 50
3.7.4. Conversión alimenticia parcial y total acumulada……. 50
3.7.5. Peso vivo……... 50
3.7.6. Peso a la canal (g) y rendimiento a la canal (%)……... 51
3.7.7. Mortalidad……. 51
3.8. Análisis económico……...……... 51

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Peso inicial……...……..……. 52
4.2. Consumo de alimento……...…….…….……. 52
4.3. Ganancia de peso……...…….. 56
4.4. Conversión alimenticia……..…… 59

4.5. Peso vivo, peso y rendimiento a la canal……. 62
4.6. Mortalidad……...…… 63
4.7. Análisis económico…..……...…… 64
4.7.1 Ingresos brutos…….…….. 64
4.7.2. Costos totales…….…… 65
4.7.3 Beneficio neto……..……... 66
4.7.4.Rentabilidad……..... 67
4.7.5. Relacion beneficio / costo……. 68
4.8. Discusión……...…….. 70
**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**
Conclusiones…… 72
Recomendaciones…… 73
**BIBLIOGRAFÍA**……..…… 74
ANEXOS

# CUADROS


| | | Pag. |
|---|---|---|
| **Cuadro 1** | Requerimientos nutritivos de pollos de engorda…….……. | 15 |
| **Cuadro 2** | Índice de conversión alimenticia en pollos de carne…...……. | 22 |
| **Cuadro 3** | Sistema de tratamientos (alimentacion animal vs. vegetal)…..... | 33 |
| **Cuadro 4** | Parámetros zootécnicos bajo el efecto de la sustitución de proteina vegetal por proteina animal…….……... | 33 |
| **Cuadro 5** | Sistema de tratamientos efecto de aureomicina, virginiamicina y tilosina…….…….. | 34 |
| **Cuadro 6** | Parámetros productivos de aureomicina, virginiamicina y tilosina……...……... | 34 |
| **Cuadro 7** | Sistema de tratamientos comportamiento y rentabilidad de los pollos broilers según el sexo…… | 35 |
| **Cuadro 8** | Parámetros zootécnicos en el comportamiento y rentabilidad de los pollos broilers según el sexo……... | 35 |
| **Cuadro 9** | Sistema de tratamientos Fosfato de Tilmicosina (Pulmotil )…... | 36 |
| **Cuadro 10** | Parámetros de producción Fosfato de Tilmicosina (Pulmotil )… | 36 |
| **Cuadro 11** | Sistema de tratamientos (Competitivo de exclusion Aviguard)... | 37 |
| **Cuadro 12** | Variables dependientes bajo el efecto del competitivo de exclusion (Aviguard)…….…... | 37 |
| **Cuadro 13** | Condiciones metereológicas de la granja avícola pío pío...……. | 39 |
| **Cuadro 14** | Composición química de los balanceados según las casas comerciales……...…… | 44 |
| **Cuadro 15** | Codificación de tratamientos…….……..……. | 45 |
| **Cuadro 16** | Esquema del análisis de la varianza……...…….. | 46 |
| **Cuadro 17** | Dosis de promotores……...…….. | 49 |
| **Cuadro 18** | Peso inicial de pollos broilers, g……..……... | 52 |
| **Cuadro 19** | Efecto simple de los balanceados a los 15, 30, 48 días y período total sobre el consumo de alimento (g). Santa Elena, marzo 2006…….. | 53 |

**Cuadro 20** Efecto simple de los promotores a los 15, 30, 48 días y período total sobre el consumo de alimento (g). Santa Elena, marzo 2006…… 54
**Cuadro 21** Interacción del consumo de alimento a los 15 días, (g).....…….. 54
**Cuadro 22** Interacción del consumo de alimento a los 30 días, (g)…….…..... 55
**Cuadro 23** Interacción del consumo de alimento a los 48 días, (g)……... 55
**Cuadro 24** Interacción del consumo de alimento total acumulado, (g)…….…. 55
**Cuadro 25** Efecto simple de los balanceados a los 15, 30, 48 días y período total sobre la ganancia de peso (g). Santa Elena, marzo 2006…….. 56
**Cuadro 26** Efecto simple de los promotores a los 15, 30, 48 días y período total sobre la ganancia de peso (g). Santa Elena, marzo 2006…….…. 57
**Cuadro 27** Interacción de ganancia de peso a los 15 días, (g)…….....…..... 57
**Cuadro 28** Interacción de ganancia de peso a los 30 días, (g)…….....….. 58
**Cuadro 29** Interacción de ganancia de peso a los 48 días, (g)……... 58
**Cuadro 30** Interacción de ganancia de peso total acumulado, (g)……..... 58
**Cuadro 31** Efecto simple de los balanceados a los 15, 30, 48 días y período total sobre la conversión alimenticia. Santa Elena, marzo 2006…….. 59
**Cuadro 32** Efecto simple de los promotores a los 15, 30, 48 días y período total sobre la conversión alimenticia. Santa Elena, marzo 2006…….. 60
**Cuadro 33** Interacción de conversión alimenticia a los 15 días……..…... 60
**Cuadro 34** Interacción de conversión alimenticia a los 30 días……. 61
**Cuadro 35** Interacción de conversión alimenticia a los 48 días……..…... 61
**Cuadro 36** Interacción de conversión alimenticia total acumulado……..... 61
**Cuadro 37** Interacción de peso vivo (g)…….……... 62
**Cuadro 38** Interacción de peso a la canal (g)..……... 62
**Cuadro 39** Interacción de rendimiento a la canal (%)……..…….. 63

**Cuadro 40** Mortalidad de pollos broilers bajo el efecto de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) %. Santa Elena, marzo, 2006……...…….. 63

**Cuadro 41** Análisis económico (USD) en la evaluación de cuatro balanceados y tres promotores de crecimiento en pollos broilers, Santa Elena, marzo 2006…….…….. 69

# ANEXOS


**Cuadro 1A** Peso inicial de los pollos, g.

**Cuadro 2A** Análisis de la varianza, peso inicial.

**Cuadro 3A** Cuadrado medio del consumo de alimento.

**Cuadro 4A** Consumo de alimento a los 15 días, g.

**Cuadro 5A** Análisis de la varianza, consumo de alimento a los 15 días.

**Cuadro 6A** Valores de Duncan, consumo de alimento a los 15 días (factor A).

**Cuadro 7A** Valores de Duncan, consumo de alimento a los 15 días (factor B).

**Cuadro 8A** Consumo de alimento a los 30 días, g.

**Cuadro 9A** Análisis de la varianza, consumo de alimento a los 30 días.

**Cuadro 10A** Consumo de alimento a los 48 días, g.

**Cuadro 11A** Análisis de la varianza, consumo de alimento a los 48 días.

**Cuadro 12A** Valores de Duncan, consumo de alimento a los 48 días (factor A).

**Cuadro 13A** Consumo de alimento acumulado total, g.

**Cuadro 14A** Análisis de la varianza, consumo de alimento total.

**Cuadro 15A** Valores de Duncan, consumo de alimento total (factor A).

**Cuadro 16A** Cuadrado medio de la ganancia de peso, g.

**Cuadro 17A** Ganancia de peso a los 15 días, g.

**Cuadro 18A** Análisis de la varianza, ganancia de peso a los 15 días.

**Cuadro 19A** Valores de Duncan, ganancia de peso a los 15 días (factor A).

**Cuadro 20A** Ganancia de peso a los 30 días, g.

**Cuadro 21A** Análisis de la varianza, ganancia de peso a los 30 días.

**Cuadro 22A** Valores de Duncan, ganancia de peso a los 30 días (factor A).

**Cuadro 23A** Ganancia de peso a los 48 días, g.

**Cuadro 24A** Análisis de la varianza, ganancia de peso a los 48 días.

**Cuadro 25A** Valores de Duncan, ganancia de peso a los 48 días (Factor A).
**Cuadro 26A** Ganancia de peso acumulado total, g.
**Cuadro 27A** Análisis de la varianza, ganancia de peso total.
**Cuadro 28A** Valores de Duncan, ganancia de peso total (factor A).
**Cuadro 29A** Cuadrado medio de conversión alimenticia.
**Cuadro 30A** Conversión alimenticia a los 15 días.
**Cuadro 31A** Análisis de la varianza, conversión alimenticia a los 15 días.
**Cuadro 32A** Valores de Duncan, conversión alimenticia a los 15 días (Factor A).
**Cuadro 33A** Conversión alimenticia a los 30 días.
**Cuadro 34A** Análisis de la varianza, conversión alimenticia a los 30 días.
**Cuadro 35A** Valores de Duncan, conversión alimenticia a los 30 días (Factor A).
**Cuadro 36A** Conversión alimenticia a los 48 días.
**Cuadro 37A** Análisis de la varianza, conversión alimenticia a los 48 días.
**Cuadro 38A** Conversión alimenticia total.
**Cuadro 39A** Análisis de la varianza, conversión alimenticia total.
**Cuadro 40A** Valores de Duncan, conversión alimenticia total (Factor A).
**Cuadro 41A** Cuadrado medio de peso vivo, peso y rendimiento a la canal.
**Cuadro 42A** Peso vivo, g.
**Cuadro 43A** Análisis de la varianza, peso vivo.
**Cuadro 44A** Peso a la canal, g.
**Cuadro 45A** Análisis de la varianza, peso a la canal.
**Cuadro 46A** Rendimiento a la canal, %.
**Cuadro 47A** Análisis de la varianza, rendimiento a la canal.
**Cuadro 48A** Costo de producción para 1 000 pollos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos), Santa Elena, marzo 2006.
**Cuadro 49A** Costo de balanceados y promotores de crecimiento
**Figura 50A** Pollos bebe

**Figura 51A** Perspectiva interna de la nave
**Figura 52A** Suministro de agua
**Figura 53A** Aves a los 49 días
**Figura 54A** Pesaje de los pollos antes del sacrificio
**Figura 55A** Aves faenadas

# FIGURAS


| | | |
|---|---|---|
| **Figura 1** | Distribución de los tratamientos en la nave…… | **47** |
| **Figura 2** | Ingresos brutos (USD) en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en pollos broilers, Santa Elena, marzo, 2006……....…. | **64** |
| **Figura 3** | Costos totales de producción (USD) en base a 1 000 pollos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en pollos broilers, Santa Elena, marzo, 2006……..……. | **65** |
| **Figura 4** | Beneficio neto (USD) en base a 1 000 pollos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en pollos broilers, Santa Elena, marzo, 2006…….. | **66** |
| **Figura 5** | Rentabilidad (%) en base a 1 000 pollos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en pollos broilers, Santa Elena. marzo, 2006…….. | **67** |
| **Figura 6** | Relación b/c (%) en base a 1 000 pollos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en pollos broilers, Santa Elena. marzo, 2006…….. | **68** |

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1 ANTECEDENTES

Uno de los problemas de mayor importancia a nivel mundial lo constituye la explosión demográfica; el crecimiento acelerado de la población obliga a producir mayor cantidad de alimentos para satisfacer las necesidades de los habitantes. Por lo tanto, la producción pecuaria debe estar acorde al crecimiento de la humanidad, pues es la base fundamental de la nutrición familiar.

Las estadísticas de la Corporación Nacional de Avicultores del Ecuador (CONAVE 1995) mencionan que el valor de la producción nacional de carne de pollo representa el 5,6 % del PIB agropecuario, del cual el sector avícola en conjunto aporta con el 9 %.

La producción avícola a nivel nacional, en cuanto a ave doméstica se refiere, se distribuye de la siguiente forma: Pichincha 38 %, Guayas 32 %, Manabí 14 %, Azuay 4 % y el resto del país con el 12 %.

A pesar de la crisis de los últimos años, la actividad avícola ha logrado un comportamiento sostenible, siendo la producción de carne de pollo la de mayor importancia, seguida de la producción de huevos para la dieta familiar.

La función primordial de la avicultura en la producción de pollos de engorde es transformar los principios nutritivos de los alimentos balanceados en carne para el consumo humano. Interesa a todo productor avícola que esta transformación se lleve a cabo con la mayor eficiencia posible.

Los cambios tecnológicos en la industria avícola dados en los últimos años han

permitido producir aves genéticamente avanzadas; nuevas formas de manejo y cría han llevado a tener especies más precoces que nacen en incubadoras con ambientes controlados y limpios, que luego, criadas de manera más tecnificada, eficiente y aislada permiten una mayor concentración de aves por metro cuadrado. Se está criando aves cada vez más susceptibles a cualquier estrés por mínimo que este sea, sobre todo, al establecimiento tardío en toda su capacidad de la flora intestinal. El resultado es una defensa natural disminuida contra las enfermedades bacterianas de origen intestinal.

El consumo excesivo de alimento balanceado por cada kilogramo de peso, incrementado en la producción de pollos de engorde, puede tener explicación en la calidad inferior de las aves desde el punto de vista genético, el tratamiento inadecuado de los lotes y en el suministro de raciones imperfectamente equilibradas.

La mayor tasa de crecimiento de pollos de engorde se consigue con una buena salud y mejor aprovechamiento de los macro y micro nutrientes que aportan los alimentos balanceados que estos consumen. Sobre esta base el nutricionista se ve en la necesidad de aplicar tecnologías alimenticias como vitaminas, aditivos que estimulen o aceleren el crecimiento de las aves. Estas sustancias se denominan "promotores de crecimientos", entre las cuales también encontramos hormonas, antibióticos en pequeñas dosis. Estos últimos tienen acción controladora de ciertas bacterias que viven en el aparato intestinal y que bajo ciertas circunstancias podrían transformarse en patógenas.

Cabe mencionar que los antibióticos como promotores de crecimiento no aceleran el ciclo productivo del ave, únicamente mejoran la capacidad de engorde (consumo de alimento vs. ganancia de peso), debido a su efecto probiótico que consiste en destruir la flora intestinal de acción patógena.

El pollo tiene mejor salud, mejor nutrición, ya que las bacterias patógenas

consumen grandes cantidades de aminoácidos esenciales; al ser anulados los gérmenes estos animoácidos son aprovechados directamente por el organismo animal, permitiendo un mayor desarrollo de la flora apatógena intestinal beneficiando los procesos digestivos.

## 1.2. JUSTIFICACIÓN

Los elevados costos de la producción avícola y la perspectiva de su aumento permiten establecer pautas de investigación con miras a la disminución de los índices de conversión alimenticia, empleando balanceados comerciales y eficientes promotores de crecimiento (antibióticos).

Bajo este contexto y confiando en la efectividad de los promotores de crecimiento Tylan, Clortetraciclina y Oxitetraciclina y los balanceados comerciales Nutril, Pronaca, Wayne e Improsa, se plantea la presente investigación para probar su influencia en pollos de engorde bajo las condiciones geográficas y ambientales de la península de Santa Elena, permitiendo elegir la mejor alternativa con bases a los rendimientos biológicos y económicos encontrados.

El presente estudio y sus resultados servirán como aporte técnico a los avicultores de la región para que obtengan mayores rendimientos en la ganancia de peso, rentabilidad y, por ende, mejoren su nivel de vida.

## 1.3. OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo general

Evaluar cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en la explotación de pollos de engorde, considerando los principales parámetros de producción, con miras a la implementación de recomendaciones técnicas para los productores avícolas de la península de Santa Elena.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Evaluar la interacción de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento en el rendimiento de pollos de engorde.

- Determinar la relación beneficio / costo de cada uno de los tratamientos.

## 1.4. HIPÓTESIS

### 1.4.1. Hipótesis alternativa

Por lo menos un alimento balanceado, en interacción con un promotor de crecimiento se diferencia en el rendimiento de carne.

# 2. REVISIÓN DE LITERATURA

## 2.1 EL POLLO DE ENGORDE

### 2.1.1 Origen

CADENA LS. (2006) expresa que los genetistas han dado origen a los pollos de engorde cruzando variedades de aves consideradas puras, destacándose principalmente la Cornish, Brahman y Cochin.

En la actualidad la producción de pollos de carne ha recurrido también a razas de peso mediano como la Plymouth Rock o la Wyandote, Rodhe Island y New Hampshire, todas procedentes de los Estados Unidos. El resultado de estos cruces son aves con nuevas denominaciones, tales como Vantress, Cobb Ross, Shaver 556, Stabro, Hooboard, Arbor Acress Pells, etc.

En el Ecuador los planteles avícolas se aprovisionan usualmente de pollitos incubados por diversas plantas especializadas, que han desarrollado su propia "raza" o variedad, y las ponen en el mercado con diversos nombres comerciales (pollitos Master, Inca, etc.).

Según AVIAGEN (2002) el término broilers es aplicado a los pollos y gallinas que han sido seleccionados especialmente para un rápido crecimiento. "Las variedades broilers están basadas en cruces híbridos entre Cornish White, New Hampshire y White Plymouth Rock".

### 2.1.2. Sistemática

MANUAL AGRÍCOLA (2002) dice que las aves domésticas y pollos de carne, se

clasifican en:

Reino : *Animal*

Phylum : *Cordados*

Subphylum *: Vertebrados*

Clase : *Aves*

Subclase *: Neornites(sin dientes)*

Orden : *Gallinae*

Suborden *: Galli*

Familia : *Fasiánidas (Phasianidae)*

Género : *Gallus*

Especie : *domesticus*

### 2.1.3 Características del pollo broilers

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE LA AGRICULTURA Y GANADERÍA (1995) comenta que los broilers 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.

LÓPEZ A. (1995) define al pollo de engorde como el híbrido para la producción de carne, producto del cruce de dos o más líneas avícolas puras.

AGRODISA (1993) reporta que el pollo broiler "Cron" proviene de reproductoras "Arbor Acres"; hereda las cualidades sobresalientes y rentables de la producción de carne, crece y gana peso corporal rápidamente. Transforma el alimento más eficientemente y alcanza el tamaño requerido, debido a que proviene de huevos con un peso de 52 gramos o más, posee ojos brillantes, patas cubiertas de piel brillante lo que indica el vigor y sanidad de los pollitos.

Según MANUAL AGRICOLA (2002), el pollo de carne, denominado también pollo parrillero o "broiler", es un ave joven (macho o hembra), que se encuentra

lista para el consumo a las ocho semanas. Su carne es blanca, tierna y jugosa, con piel suave y de poca grasa.

No existe preferencia por parte del consumidor respecto al color de la piel, más bien, depende del tipo de alimento elegido por el productor; los criadores de aves han hallado el modo de controlar el color de la piel de los pollos por medios naturales en la alimentación sin perjudicar la calidad de la carne.

El pollo broilers debe poseer masas de carne importante en las partes más apetecidas por los consumidores: los muslos, las piernas y las pechugas; de hecho los criadores y genetistas avícolas han logrado desarrollar razas híbridas de pollos destinados a la parrilla, que cuentan con voluminosas pechugas y grandes extremidades posteriores.

CADENA LS. (2006) describe externamente al pollo broiler como un ave con capa formada por cuatro tipos de plumaje (plumón, plumas de coberturas, plumas remeras y las rectrices); fenotípicamente el pollo se muestra con plumaje y sin él.

La cabeza es mediana y pequeña, con cresta no muy desarrollada roja y firme, los ojos dotados de párpados y de la membrana mitilante ubicada en ambos lados; más atrás y hacia abajo se encuentran los oídos con sus pabellones u orejillas, estas limitan la cara hacia adelante y detrás de ellos arranca el plumaje de la cabeza, bajo el pico y una a cada lado de la garganta se ubican las barbillas, el cuello o pescuezo es largo y flexible, poco carnudo, con piel pegada a los músculos y vértebras cervicales. El pecho se refiere generalmente a lo que es la pechuga, amplia y carnuda, bien desarrollada, con la piel fina prácticamente sin grasa. Las costillas conforman el lomo y arranca de las vértebras dorsales, sobre estas hay poca masa muscular y la piel es delgada. Las extremidades están conformadas por dos alas poseedoras de poca carne, excepto la clavícula; la región del muslo y la pierna son voluminosas sin grasa, el abdomen es grande de piel caliente y suave, prolongado hacia atrás hasta la rabadilla y entre ambas

forman una amplia cavidad que aloja la mayoría de la vísceras.

TORRIJOS JA. (1986) define algunas características deseables en los polluelos:

- Apariencia saludable y vigorosa.
- Peso al nacer de unos 40 g.
- Tener completamente reabsorbido el saco vitelino u ombligo.
- Presentar buena conformación y gran poder de transformación.
- Poseer pulmón homogéneo.
- Tener uniformidad.

CASTELLO J. (1988) expone que el corto período de crecimiento y engorde del broiler, solo seis o siete semanas a lo máximo, hace que éste constituya hoy en todo el mundo la base principal de la producción masiva de carne aviar de consumo habitual.

El engorde de aves es conocido por el hombre desde la domesticación de las gallinas salvajes, la producción industrial de pollos ha ido difundiéndose a lo largo del tiempo aumentando su consumo por ser una carne:

- Nutritiva y apta para todas las edades.
- Barata y de fácil adquisición.

NORTH MO. (1986) afirma que el organismo del pollo consta de células, las cuales son del mismo tamaño en todas las razas, sin que se considere el peso corporal del pollo maduro. Al principio el incremento del volumen del embrión, se produce como consecuencia de la multiplicación celular: una célula se divide en dos; 2 en 4; 4 en 8; 8 en 16 y así sucesivamente. Este incremento paulatino no continua indefinidamente. De inmediato se detiene el crecimiento y la división de las células produce la especialización celular y después la eclosión del huevo, a mayor edad menor es el ritmo de crecimiento del ave.

LA GRANJA DOMESTICA (1998) indica que el desarrollo del embrión tiene

lugar totalmente dentro del huevo; definiendo las fases principales por las que pasa el embrión desde que empieza la incubación hasta que sale el pollo:

- Aparición del tubo digestivo, de la columna vertebral y principio de la formación del sistema nervioso de la cabeza y los ojos.
- Formación del corazón y las orejas.
- Principio de la formación de la nariz, patas, alas y lengua.
- Formación de los órganos reproductores y pico.
- Formación de las plumas.
- Principio del endurecimiento del pico y las patas.
- El pollo se sitúa en posición adecuada para romper el huevo.
- El pico se dirige hacia la cámara de aire.
- El pollo llena la cavidad del huevo, salvo la cámara de aire.
- El pollo rompe el cascaron.

Una vez que el pollo sale al exterior la degradación de proteínas se ve influida por la calidad del alimento; la síntesis depende en mayor medida de la genética; tanto la síntesis como la degradación se producen en forma simultánea, dependiendo del balance neto del tamaño muscular. El grado de gordura de un pollo depende enteramente del número de células que contengan grasa.

### 2.1.4. Metabolismo

MANUAL MERCK DE VETERINARIA (1993) comenta que las aves de corral tienen gran capacidad para convertir el alimento en productos nutritivos. Las necesidades nutricionales pueden aumentar debido a factores genéticos, contenido energético de las dietas, temperatura ambiente, tipo de suelo, disponibilidad de nutrientes, destrucción o pérdida de nutrientes en el intestino, peroxidantes, parásitos intestinales, micotoxinas, enfermedades y otros agentes de stress.

BAYER (1997) explica que el alimento al ser ingerido se mezcla con la saliva,

pasa al esófago, luego al buche; algunas especies de aves no tienen buche de forma independiente, pero en estos casos el esófago realiza una función similar, posteriormente se dirige al estomago glandular o preventrículo en donde con la ayuda de la pepsina (enzima) y el ácido clorhídrico, es desdoblado, para seguir su camino hacia la molleja la cual se encarga de la reducción del tamaño de las partículas de alimento. Las contracciones de la pared del buche, del esófago del preventrículo y la molleja son coordinadas e influyen en los procesos de digestión del intestino delgado. El intestino delgado secreta sustancias buffers, que neutraliza el ácido producido en el estómago, y también enzimas digestivas, que se mezclan con la bilis, la que es producida con la vesícula biliar y es importante en la digestión de las grasas.

Según BOLTON W. (1962), una vez digerido y absorbido, el alimento es usado por las aves con fines variados como: conservación de la vida, crecimiento, producción de plumas, huevos y grasa que almacenan en diversos depósitos orgánicos; para llevar a cabo estas funciones el ave metaboliza el alimento. Este metabolismo puede dividirse en dos fases: anabolismo y catabolismo o destrucción tisular que tiene lugar durante el ayuno.

### 2.1.5. Sistemas hormonales

Según SISSON S.; GROSSMAN JO. y VENZKE WG. (1982) el término hormona proviene del griego hormón que significa "despertar o poner en movimiento"; se refiere a la secreción elaborada por el tejido glandular endocrino, puede ser definida como un integrador químico del organismo.

HAFEZ E. (1972) comenta que las hormonas participan directa o indirectamente sobre el crecimiento mediante la alteración de las funciones bioquímicas; muchas hormonas influyen en el tamaño de los tejidos y órganos específicos. Sin embargo, la somatotropina, tirosina, andrógenos, estrógenos y glucocorticoides tienen un efecto directo sobre el crecimiento orgánico total; estas hormonas

afectan el tamaño y dimensiones corporales al modificar el esqueleto.

BURKE W. (1987) dice que la hormona de crecimiento (somatotropina) es una proteína producida en la glándula pituitaria de pollos, cerdos, vacas, perros, ranas, seres humanos y todas las especies de aves, peces, reptiles y anfibios; se produce en una pequeña glándula situada en la base del cráneo, es liberada al torrente circulatorio y llega a todas las partes del organismo.

Un buen número de estudios revelaron que los niveles de la hormona en pollos con crecimiento deficiente eran superiores a los de pollos normales. Dos empresas fueron capaces de aislar el gen responsable de la producción de esta hormona en pollos y de insertarlo en la bacteria E. coli; emplearon la magia de la biotecnología para hacer que esta bacteria produzca la hormona del crecimiento de pollo; con este descubrimiento, fue posible medir directamente los efectos de la hormona sobre el crecimiento y otras características físicas de los pollos; es fácil imaginarse la desilusión cuando las pruebas realizadas fracasaron para estimular el crecimiento. En una serie de experimentos, inyectando la hormona en pollos jóvenes por espacio de dos a tres semanas, no se encontró ninguna mejora en la ganancia de peso, eficiencia alimenticia o en composición de la canal.

Esta hormona tuvo efectos sobre la composición química y el crecimiento de los huesos, pero no se obtuvo ningún efecto en las características de mercado; otros estudios demostraron, que la inyección de la hormona estimula el crecimiento solamente en pollos, que presentan un desarrollo anormalmente lento.

KOLB E. (1971) cita las siguientes funciones de la somatotropina:

- Activa la síntesis de proteínas, aumentando su aprovechamiento.
- Ejerce acción sobre el metabolismo glucídico y lipídico, aumentando la movilización de la grasa y la síntesis de hidratos de carbono.
- Acelera el crecimiento de huesos, mejorando la utilización de calcio y fósforo.

La acción estimulante del crecimiento de la STH es favorecida por la hormona tiroides y la insulina. La hormona de crecimiento es sintetizada en los somatotropos, una subclase de células ácidofilas de la hipófisis, que son las células más abundantes de la glándula.

## 2.1.6. ZOOTECNIA

### 2.1.6.1. Densidad en pollos de carne

MANUAL DE MANEJO DE POLLOS DE ENGORDE (2000) menciona que el potencial genético que tiene el pollo de engorde en lo que se refiere a calidad y características puede demostrar resultados negativos según el manejo y cuidados realizados por el criador.

BAQUE A. (1992) afirma que los requerimientos de espacios en el piso varían con el tipo de galpón y la temperatura. En galpones corrientes se recomienda diez aves por metro cuadrado y puede aumentar en buenas condiciones de manejo y sanidad.

NORTH MO. (1986) reporta que el crecimiento y conversión del alimento son inversamente proporcionales al espacio de piso y por ave; al reducir el espacio se tendrán las siguientes causas:

- Descenso en el consumo de alimento y en la tasa de crecimiento.
- Descenso en la eficiencia del alimento.
- Incremento de la mortalidad.
- Incremento del canibalismo.
- Incremento en la frecuencia de ampollas en la pechuga.
- Incremento en el porcentaje de aves con pobre emplume.

TORRIJOS JA. (1980) y AVÍCOLA INDUSTRIAL CIA. LTD. (1984), citados por BAQUE A. (1992), coinciden que la densidad depende de los sistemas de

control del medio ambiente en el galpón. Sin embargo, la Avícola industrial Cía. Ltda recomienda para instalaciones con ventilación natural 25 kg / $m^2$ y para ambientes controlados y bien manejados 30 – 40 kg / $m^2$.

**2.1.6.2. Requerimientos nutricionales de pollos de engorde**

ENSMINGER M. (1976) manifiesta que el pollito puede ajustar su consumo de alimento para obtener vigor mediante niveles de energía que oscilan entre 2 800 k cal de EM / kg de alimento.

Las raciones de pollos de engorde son mezclas completas que en proporciones balanceadas incluyen los nutrientes necesarios para obtener buena producción y rentabilidad. Los alimentos energéticos contienen carbohidratos, lípidos o grasas que proporcionan calor y energía a las aves.

Casi todas las raciones contienen cantidades relativamente altas de granos (60 % o más, según el tipo respectivo de éstas); se recomienda usar raciones con granos combinados y no con uno solo. Las grasas animales y vegetales con alto contenido energético, se usan en las raciones para pollo de engorde.

AGRODISA (1993) manifiesta que los minerales son esenciales en la alimentación de las aves de corral formando parte integral y esencial de todos los tejidos del cuerpo. Los más importantes son calcio, sodio y potasio.

El organismo de las aves también requiere micro-elementos en pequeñas cantidades como yodo, manganeso, zinc, cobre, hierro y selenio.

El calcio y el fósforo, con la vitamina D, son esenciales en la formación de los huesos; su carencia puede provocar raquitismo. El calcio, además, ayuda a la formación y consistencia del cascarón de los huevos, el potasio se encuentra principalmente en los músculos, el hierro en la sangre, el yodo en la glándula

tiroides y el silicio en las plumas.

Según la BIBILOTECA DEL CAMPO (1995), las necesidades vitamínicas de las aves dependen de las condiciones del medio ambiente, del tipo de ración y del ritmo de crecimiento; la microflora del intestino es capaz de sintetizar vitaminas que pueden ser aprovechadas por el ave.

Las vitaminas intervienen en la reproducción, crecimiento, desarrollo y conservación de las aves. Se encuentran en pequeñas cantidades en muchos alimentos; a pesar de que los niveles demandados no son altos, a veces se deben suministrar como suplemento a la ración, para suprimir deficiencias o prevenir la avitaminosis.

Las vitaminas más importantes son las liposolubles como la A, D, K, E y las hidrosolubles como colina, biotina, tiamina (B1), riboflavina (B2), niacina, ácido pantoténico, ácido fólico, vitamina B6 y B12.

SHIMADA MA. (2003) menciona las necesidades nutricionales, minerales, aminoácidos, micro - minerales y las principales vitaminas requeridas en pollos de engorde, cuadro 1.

**2.1.6.3. Síntomas de deficiencias vitamínicas y minerales en aves.**

SERRANO VH. (2001) manifiesta que los alimentos que se suministran a las aves deben contener los ingredientes necesarios que complementen la dieta balanceada; si no sucede esto pueden morir por deficiencias de vitamina A, vitamina D, vitamina E, vitamina K, tiamina, riboflavina, ácido pantoténico, niacina, pirodoxina, colina, biotina, vitamina B 12 (cobalamina).

SHIMADA MA. (2003) comenta que las deficiencias vitamínicas en las aves de engorde ocasionan los siguientes síntomas:

## Cuadro 1. Requerimientos nutritivos de pollos de engorda.

| | Semanas 0 - 3 | 3 – 6 | 6 – 8 |
|---|---|---|---|
| Mcal EM/ kg dieta | 3,20 | 3,20 | 3,20 |
| Proteína % | 23,00 | 20,00 | 18,00 |
| Arginina % | 1,25 | 1,10 | 1,00 |
| Fenilalanina % | 0,72 | 0,65 | 0,56 |
| Fenilalanina + Tirosina % | 1,34 | 1,22 | 1,04 |
| Glicina y serina | 1,25 | 1,14 | 0,97 |
| Histidina | 0,35 | 0,32 | 0,27 |
| Isoleucina | 0,80 | 0,73 | 0,62 |
| Leucina | 1,20 | 1,09 | 0,93 |
| Lisina (% min.) | 1,10 | 1,00 | 0,85 |
| Metionina (% min.) | 0,50 | 0,38 | 0,32 |
| Metionina + Cistina (% min.) | 0,90 | 0,72 | 0,60 |
| Treonina (% min.) | 0,80 | 0,74 | 0,68 |
| Triptófano (% min.) | 0,20 | 0,18 | 0,16 |
| Valina | 0,90 | 0,82 | 0,70 |
| Ácido linoleico (%) | 1,00 | 1,00 | 1,00 |
| Calcio (% min. - máx.) | 1,00 | 0,90 | 0,80 |
| Fósforo disponible (% min. - máx.) | 0,45 | 0,35 | 0,30 |
| Magnesio,mg | 600 | 600 | 600 |
| Cloro (% min. - máx.) | 0,20 | 0,15 | 0,12 |
| Potasio (% min. - máx.) | 0,30 | 0,30 | 0,30 |
| Sodio (% min. - máx.) | 0,20 | 0,15 | 0,12 |
| Cobre, mg | 8,00 | 8,00 | 8,00 |
| Hierro, mg | 80,00 | 80,00 | 80,00 |
| Manganeso, mg | 60,00 | 60,00 | 60,00 |
| Selenio, mg | 0,15 | 0,15 | 0,15 |
| Yodo, mg | 0,35 | 0,35 | 0,35 |
| Zinc, mg | 40,00 | 40,00 | 40,00 |
| Vitaminas A (U.I) | 1,50 | 1,50 | 1,50 |
| Vitaminas D3 (U.I) | 200,00 | 200,00 | 200,00 |
| Vitaminas E (U.I) | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Vitaminas K, mg | 0,50 | 0,50 | 0,50 |
| Acido Pantoténico, mg | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Biotina, mg | 0,15 | 0,15 | 0,12 |
| Colina, g | 1,30 | 1,00 | 0,75 |
| Folacina, mg | 0,55 | 0,55 | 0,50 |
| Niacina, mg | 35,00 | 30,00 | 25,00 |
| Piridoxina, mg | 3,50 | 3,50 | 3,00 |
| Riboflavina, mg | 3,60 | 3,60 | 6,00 |
| Tiamina, mg | 1,80 | 1,80 | 1,80 |
| Vitamina B12, mg | 10,00 | 10,00 | 70,00 |

Fuente: Nutrición animal (2003) citado por Shimada (2003).

Vitamina A: causa hinchazón de ojos y cabeza, secreción pegajosa de los ojos y orificios nasales y queratinización del tercer párpado, exudación caseosa del pico, andar rígido, disminución de la resistencia a las infecciones.

Vitamina D*:* produce raquitismo, esqueleto blando y tumefacto, caminar balanceado como de pingüino reblandecimiento del pico, retraso del crecimiento, huesos de las extremidades quebradizas.

Vitamina E*:* glotonería, incoordinación de los movimientos musculares, espasmos, temblores, lesiones en el sistema nervioso.

Vitamina K*:* hemorragias, subcutáneas, intramusculares e intraperitoneales; hematomas (derrame) subcutáneos, palidez facial y apatía general; también como efecto secundario en tratamiento con coccidiostáticos.

Tiamina: polineuritis, retroversión de la cabeza; debilidad general, pérdidas del apetito, convulsiones, hiposistolia y dilatación cardiaca, edemas.

Riboflavina*:* retraso del crecimiento; en los polluelos causa parálisis de las patas, dedos encorvados, diarrea.

Ácido pantoténico: pústulas y costras alrededor de los ojos, de la comisura del pico y en las patas; dermatitis, pegazón de los párpados, retraso del crecimiento, plumaje hirsuto.

Niacina: inflamación lingual y de la actividad bucal (lengua negra). A veces también dermatitis general, especialmente en las extremidades inferiores; retraso del crecimiento, mal aspecto del plumaje.

Pirodoxina: crecimiento deficiente, caminar zigzagueante, convulsivo, seguido de extenuación completa; pérdida del apetito y de peso.

Colina*:* Perosis o desviación tendinosa, parálisis, dedos separados y disposición anormal de las patas, retraso del crecimiento.

Biotina: dermatitis en la planta de las patas; dedos ensangrentados, desprendimiento de las uñas (necrosis), lesiones en torno del pico, incluso en comisuras y ojos.

Vitamina B12 (Cobalamina): retraso del crecimiento; asimilación alimenticia e incubación defectuosa.

Afirma BARBADOS J. (2004), que los minerales son de importancia básica en la alimentación de los pollos; inciden no solo en el buen desarrollo sino también en su mayor o menor productividad. La carencia o deficiencia de minerales ocasionan enfermedades. Como minerales esenciales se consideran: calcio, fósforo, magnesio, manganeso, sodio, potasio, cobre, cloro, yodo, etc.; un buen balanceado evita el déficit de minerales; las mezclas que incluyen correctas cantidades de cereales, harinas de pescado, carne, leche y huesos contienen todos los minerales mencionados.

SERRANO VH. (2001) expone que la deficiencia mineral puede ocasionar los siguientes síntomas:

- Mal desarrollo del sistema óseo y una anormal función del aparato muscular.
- Pérdida del apetito y raquitismo.
- Perosis (deformación de las patas y debilidad para sostenerse en pie).
- Pérdida de hemoglobina en la sangre, cloro, yodo y zinc.

Un buen balanceado evita el déficit de minerales; las mezclas que incluyen correctas cantidades de cereales, harina de pescado, carne, leche y huesos contienen los minerales mencionados.

**2.1.6.4. Enfermedades**

MANUAL AVÍCOLA (2004) indica que el avicultor debe estar preparado, aunque haya excelencia en cuidados y manejos, pueden aparecer enfermedades; hay que estar alerta para tomar las medidas necesarias. Las enfermedades de los pollos pueden unirse en tres grupos:

- Enfermedades que se previenen con vacunas: new castle.
- Enfermedades que se previenen o se tratan con adecuado programa: coccidiosis.
- Enfermedades que se previenen con adecuado y exacto programa sanitario

y nutricional: coriza.

MANUAL MERCK DE VETERINARIA (1993) señala que la enfermedad de new castle es causada por un virus y transmitida por pollos enfermos o por otras especies; sus principales síntomas son: tos, ahogo, respiración anormal, buche hinchado, inactividad, movimientos descoordinados, mareos; se agrupan lo más cerca al calor, cabeza caída, parálisis parcial. Esta enfermedad se puede prevenir a los 5 - 10 y 30 - 35 días.

MEDIAVILLA E. (1999) explica que la enfermedad infecciosa de la bolsa o también conocida como gumboro afecta a las gallinas especialmente, a la bolsa de Fabricio, un órgano importante en aves jóvenes con un aparato inmunitario en desarrollo. Esta enfermedad es causada por un birnavirus, el cual es muy resistente a las condiciones ambientales desfavorables, por lo que dificulta su erradicación de las granjas infectadas. El virus del mal de gumboro es altamente contagioso. Debido a su naturaleza, persiste en el ambiente del galpón, por tanto las infecciones pueden pasar de un lote de aves al próximo.

**2.1.6.5. Vacunación**

AGRODISA (1993) considera que para mantener la salud de los lotes, es necesario contar con un programa de inmunización, que llene las necesidades del área de crianza, como las necesidades individuales de cada lote; estos programas requieren de revisiones periódicas que deben ser aprobadas por un veterinario.

El MANUAL AVÍCOLA (2004) expone que hay dos clases de vacunas:

- Vacunas elaboradas con microorganismos vivos, los cuales, pueden ser atenuados o modificados.
- Vacunas que contienen en suspensión microorganismos muertos, estas usualmente son preparadas a partir de microorganismos virulentos que han sido tratados por medios físicos o químicos con el objeto de iniciar el antígeno; tanto las vacunas vivas como las muertas, pueden poseer dentro de

su formulación algunas sustancias que potencializan o aumentan, retrazan la respuesta inmune usando para ello sustancias adyuvantes de tipo oleoso, emulsiones múltiples, geles, endotoxinas hasta microorganismos asociados.

Existen varios tipos de vacunación en la avicultura; dentro de las más comunes están: masivas en el agua de bebida, aspersión del agente vacunal y las formas individuales como ocular, intraalar y nasal.

Las precauciones y cuidados que se deben tener con las vacunas son:

- Almacenar las vacunas en un lugar limpio, alejados de la luz solar.
- Almacenar en forma organizada y con identificación apropiada.
- Registrar el número de serie, tipo de vacuna, fecha de expiración, nombre del fabricante.
- Antes de usar las vacunas, preparar las mezclas lejos de los pollos.
- Administrar la dosis recomendada.
- Después de la vacunación deshágase de los envases (incinere).

Se recomienda seguir los siguientes pasos para realizar la vacunación mediante el agua de bebida:

- Suspender el agua una a dos horas antes de vacunar para que las aves tengan sed.
- Calcular el agua que las aves consumirán en dos horas.
- Al utilizar vacuna en agua de bebida, los bebederos deben ser lavados previamente y con cuidado para evitar presencia de desinfectantes (cloro, yodados, amonios cuaternarios).
- Emplear leche descremada 500 gramos en 200 litros de agua para estabilizar el virus en el agua de bebida.

## 2.2. ALIMENTOS BALANCEADOS

DONALD MC. (1986), citado por CAIZALUISA TR. (1995), expresa que un alimento balanceado esta diseñado y formulado de acuerdo a los requerimientos nutricionales del animal en explotación. Elaborado bajo condiciones y normas estrictas de control de calidad utilizando materia prima seleccionada con gran contenido energético.

Explica HUESER GE. (1988), que la finalidad que se persigue al alimentar a los pollitos es obtener animales fuertes, bien desarrollados y normales, con poca mortalidad a un costo compatible con efectos satisfactorios. En la primera edad de las aves la producción de alimentos es necesaria, pero el sostenimiento es mínimo y aumenta a medida que el pollo se va desarrollando y conforme se atenúa el ritmo de crecimiento.

Una vez asegurado el sostenimiento del pollo, puede producirse un aumento en tejidos; en las aves en desarrollo es el crecimiento y en los animales adultos, el engorde. El crecimiento del animal joven esta constituido principalmente por el aumento en la cantidad de agua, proteínas y minerales; el aumento de peso en el animal adulto suele estar constituido por grasa.

En la alimentación de las aves, es necesario tener en cuenta ciertas consideraciones fisiológicas, que no intervienen en la alimentación de otros animales domésticos como son:

- La digestión es más rápida, la respiración y la circulación son más activas.
- La temperatura del cuerpo es de 3 a 4 °C más alta que la común en otras especies.
- Los animales muestran mayor actividad y son sensibles a las influencias externas, llegando más pronto al estado adulto.
- El crecimiento en la primera época de la vida es maravillosamente rápido, pues el pollito aumenta diez veces de peso en cinco semanas.

Estos hechos indican que, en avicultura, se debe mejorar animales que exigen un

alto índice de metabolismo, teniendo presente que las necesidades de estos animales son mayores y que el equilibrio se altera fácilmente.

HOYOS G. y CRUZ C. (1990) explican que los alimentos balanceados son elaborados para animales, de tal manera que cumplan con los requerimientos nutricionales de estos. Asi, la materia prima utilizada en la formula de la dieta alimenticia es transformada en alimento, lo que a su vez constituye uno de los factores más importantes para la producción de aves (el 50 – 75 % del valor de los costos de producción es destinado para la alimentación).

El proceso para la elaboración de alimento balanceado se realiza mediante los siguientes pasos:

- Compra de materia prima, sometida a procesos de henificación, ensilado, trituración, calentamiento, tamizado, cernido, extracción, y el tipo de granulometría que se requiera (desmoronado y paletizado).
- Análisis organoléptico y bromatológico (proteína cruda, humedad, grasa, cenizas y fibra).

Según CASTELLO JA. *et. al* (1991), los pollitos industriales se alimentan exclusivamente de pienso compuesto y agua. Ambos deben ser productos inocuos, libres de gérmenes y agentes patógenos, perfectamente asimilables y capaces de aportar los requerimientos nutritivos de las aves en cualquier momento de su vida.

VILLAGOMEZ RC. (2007, en línea) expone dos formas de alimentar a los pollos. La primera, alimentación libre con la finalidad de aprovechar de forma global el extraordinario potencial de crecimiento de este tipo de animal y la otra, un sistema de alimentación controlada para poder evaluar la calidad del alimento, la velocidad de crecimiento y el índice de conversión.

El MANUAL DE MANEJO DE POLLOS DE ENGORDE (2000) expone los siguientes índices de conversión alimenticia:

**Cuadro 2**. **Índices de conversión alimenticia en pollos de carne.**

| Semanas | Índices de conversión alimenticia |
|---|---|
| Primera | 1,15 |
| Segunda | 1,24 |
| Tercera | 1,47 |
| Cuarta | 1,70 |
| Quinta | 1,97 |
| Sexta | 2,28 |
| Séptima | 2,61 |
| Acumulado | 1,92 |

Fuente: Agrodisa (2000).

HELLWING M. y RANSON J. (2006) indican que la conversión alimenticia y la medida de productividad de un animal se define como la relación entre el alimento que consume con el peso que gana; es evidente que cuanto menor sea la conversión, más eficiente es el animal; los pollos convierten el alimento en carne llegando a obtener valores de 1.8 y 1.9. El pollo de engorde moderno ha sido desarrollado genéticamente para que gane peso de una manera rápida utilizando de manera eficaz los nutrientes.

BARBADO J. (2004) manifiesta que para un buen régimen alimenticio en las aves hay que cumplir algunos requerimientos como:

- Conocer la composición de los elementos que componen un alimento.
- Conocer el contenido en sustancias alimenticias de cada elemento que compone la ración; saber para que sirve la sustancia.
- Conocer qué integran estas sustancias al cuerpo del ave.
- Saber qué digestibilidad tiene cada elemento.
- Estandarizar el valor alimenticio que adjudicamos a cada producto.

La forma de estandarizar los valores nutritivos de cada elemento es usando el "valor energético", que es un valor de combustión que se expresa en calorías; la energía presente en los productos alimenticios se denominan "energía bruta", por que no todo lo que el animal ingiere, se digiere y ésta última parte carece de valor nutritivo.

LUCHT (1999) menciona que las sustancias antinutritivas pueden generar:

- Reducción de la digestibilidad de la proteína.
- Bajo niveles de crecimiento y engorde.
- Efectos tóxicos.
- Reducción en el consumo de pienso.
- Daños en el hígado.

MANUAL DE MANEJO DE POLLOS DE ENGORDE (2000) interpreta que a medida que la temperatura ambiente disminuye, aumenta el consumo de alimento, cuando la temperatura aumenta el apetito disminuye y la ingesta de alimentos decrece. Los ingredientes alimenticios varían ampliamente en su composición de país a país y de estación en estación.

Según HAYNES C. (1990), el ambiente constituye un factor muy importante en la rapidez del crecimiento del pollo. El consumo de alimento es mayor a temperaturas frías y menor en temperaturas cálidas. Esta es una razón importante para no someter a los pollos a un exceso de calor. El menor consumo de alimento provocado por un exceso de calor tendrá como consecuencia una menor cantidad de nutrientes asimilados por el organismo del ave obteniéndose como resultado un retraso de crecimiento.

OVIEDO I. (2006) manifiesta que al preparar un alimento balanceado se requiere conocimientos, las respectivas fórmulas, selección de materias primas para lograr un producto de calidad. Los balanceados comerciales deben tener hasta un 100 %

de ingredientes necesarios que ayuden a complementar el crecimiento de las aves, deben pasar por procesos de preparación hasta que sean vendidos al mercado.

PÉREZ BURIEL J., GUTIÉRREZ L. y GUACARÁN P. en línea (2007) comentan que la adición de grasas en las dietas es con el fin de incrementar el nivel energético de la ración, la cantidad y tipo de grasas que pueden ser usadas ventajosamente hoy es una práctica industrial extendida en el campo de la alimentación de las aves. Previas investigaciones han indicado que la adición de cantidades moderadas de grasa mejoran la eficiencia alimenticia, el uso de cantidades mayores producen inhibición en el crecimiento de pollos jóvenes e incluso alteraciones metabólicas.

Según DIAZ M. (2000), la proteína ideal es una mezcla de proteínas alimenticias donde todos los aminoácidos digestibles, principalmente los esenciales, son limitantes en la misma proporción. Esto significa que ningún aminoácido se suministra en exceso en comparación con el resto. Como consecuencia, la retención de proteína (ganancia respecto al consumo de proteína) es máxima y la expresión de nitrógeno es mínima, esto es posible a través de una adecuada combinación de concentrados proteicos y aminoácidos cristalinos suplementarios.

### 2.2.1. Características de los balanceados.

CHICO J. (2006) define que proveer alimentos iniciador en forma de harina o de migajas las primeras dos semanas, ayuda a que el ave alcance su peso adecuado; las dietas restantes de crecimiento y de finalización deben suministrarse en forma de granulo (pellet) para una utilización más eficiente.

BLASS C.; GONZÁLEZ D. y ARGAMENTARIA E. (1987) comentan que investigaciones y pruebas de campo, han demostrado que el resultado del engorde de pollos puede mejorarse significativamente mediante el suministro de un alimento en forma de granulado o pellets obteniéndose varias ventajas:

- Las aves consumen más alimento (nutriente) de forma tal que es más fácil para ellas cubrir sus requerimientos nutricionales.
- El proceso de peletización causa la gelatinización de los carbohidratos mejorando la digestibilidad.
- El calor al que se somete el alimento durante la fabricación del granulado destruye las salmonellas y otras bacterias.
- Hay menos desperdicios de alimento y por lo tanto se mejora la conversión alimenticia.

ORTIZ TM. (1997) recomienda niveles entre 21 y 23 % de proteína para la fase inicial y para la fase de acabado entre el 19 y 21 % de proteína, debiendo elegir siempre los niveles óptimos ya que por cada 1 % de disminución del nivel proteico se disminuye aproximadamente 0.35 % de la grasa corporal. Por otro lado, se tendrá a veces un nivel mínimo en función del costo de la dieta por cuanto la proteína es más cara.

SERRANO A. (2001) dice que el nivel óptimo de nutrientes para las aves es:

- Alimento de iniciación con 22 % de proteínas (hasta la 5ª semana).
- Alimento de engorde con 20 % de proteína (desde la 5ª - 8ª semana).

PENZ A. (1992) sostiene que los pollos de engorde, en la primera fase de vida, necesitan un ambiente con elevada temperatura lo que normalmente no esta disponible. La forma que las aves, pueden compensar la falta de temperatura ambiental es consumiendo más proteína de la que teóricamente deberían, catabolizando el exceso de algunos aminoácidos.

THOMAS O. *et al* (1992) afirman que el mayor consumo de alimento balanceado se debe a "la cantidad de proteína y aminoácido que presentan las distintas raciones alimenticias para monogástricos en especial para pollos de engorde".

TORRIJOS JA. (1986) dice que las necesidades o requerimientos se expresan en

energía y proteínas (aminoácidos), con una relación de interdependencia entre ambas, dado que el ave controla (en condiciones normales de sanidad y manejo), su ingesta de alimento, por lo que debe existir una correlación entre la energía y el resto de los nutrimentos, consiguiendo un equilibrio que permita el aporte proporcional de nutrientes para una cantidad determinada de ingesta de pienso, cantidad de peso y edad del pollo.

La medida más usual de energía utilizada en avicultura es la energía metabolizable expresada en kcal / kg.

MAIORKA *et al* (1997) demostraron que las dietas con más energía (3 200 kcal EM / kg) resultaron en un menor consumo, mayor ganancia de peso y mejor índice de conversión.

ENSMINGER M. (1976) define que el pollito puede obtener vigor en su crecimiento, mediante el suministro de una ración que le proporcione un nivel energético óptimo, mejorando el índice de conversión alimenticia.

El efecto de la energía sobre el crecimiento es variable según la estirpe. Se requiere 3 200 kcal–EM / kg para animales de 0-4 semanas y hasta 3 000 kcal para las 4 - 8 semanas.

En la elevación del nivel energético intervienen factores de tipo tecnológico y económico como son:

- Dificultades ligadas a la fabricación.
- Almacenamiento y conservación de piensos ricos en grasas.
- Incremento de precios de materias primas con mayor nivel energético.

La presentación del pienso en pollos tiene marcada influencia en el crecimiento y en la conversión alimenticia; así, en la fase de iniciación es adecuado un alimento en forma de migajas y posteriormente en forma de gránulos.

BOORMANY B. (1985), citado por RUBIO GV. (2003), manifiesta que el nivel energético y la temperatura ambiente pueden modificar el consumo de pienso y por tanto el consumo de aminoácidos.

## 2.3. LOS ANTIBIÓTICOS: SU USO EN LA AVICULTURA COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO

CHURCH DC. y POND WG. (1990) y LEYVA GC. (1990) definen a los antibióticos como sustancias químicas producidas por microorganismos que, en solución diluida, pueden inhibir el desarrollo de los microorganismos e incluso destruirlos.

Según JAQUEES R. (1970), el uso de antibióticos fue autorizado por primera vez en la alimentación de animales en Francia en 1954 y asegura que, en la actualidad, su empleo es una rutina en algunas especies; se ha obtenido éxito en pollos, pavos, cerdos y en rumiantes.

MANUAL MERCK DE VETERINARIA (1993) manifiesta que los antibióticos, aparte de su uso terapéutico, pueden utilizarse en pequeñas dosis como promotores de crecimiento en la alimentación; influyen sobre el equilibrio de la población microbiana intestinal y por lo tanto aumentan el crecimiento y la eficiencia alimenticia.

ORTIZ TM. (1993) puntualiza que los antibióticos como sustancias heterogéneas no tienen valor nutricional, pero que son dotados de acción física, química y farmacológica y, que empleados en pequeñas dosis en los alimentos y en cualquier fase de crecimiento del ave influyen sobre la higiene y estado del animal con efectos que pueden ser terapéuticos (promotores de crecimiento) y que tienen como finalidad reducir las enfermedades.

FABERGER DJ. (1976) sostiene que los antibióticos resultan benéficos al

prevenir varias enfermedades y lograr reducir la mortalidad.

HOYOS G. y CRUZ C. (1990) manifiestan que las principales alternativas de los antibióticos como promotores de crecimiento pueden ser: probióticos, prebióticos, fitogénicos, orgánicos, naturales.

BAYER (1997) expresa que los promotores de crecimientos son productos de la fermentación de microorganismos que se pueden obtener de forma sintética.

LEYVA GC. (1990) manifiesta que los antibióticos se obtuvieron inicialmente con fines médicos y veterinarios para control de diferentes organismos patógenos específicos, más tarde se observó que en pequeñas cantidades favorecían el crecimiento en pollos jóvenes.

FENAVI (2007, en línea) expone que las respuestas de los promotores de crecimientos son muy variables debido a: edad, composición de la ración, sistema de alimentación, modo de administración, etc y es más elevada en las primeras semanas de vida.

TORRENT MM. (1982) y ROJAS S. (1985) manifiestan que los promotores de crecimiento (antibióticos) actúan de la siguiente manera:

- Modifican la flora intestinal, evitando la destrucción de enzimas proteolíticas para la flora intestinal.
- Mejoran la absorción por disminución del grosor de la pared intestinal.
- Favorecen la producción de microorganismos que sintetizan aminoácidos y vitaminas.

MONTENEGRO B. (1990) sostiene que los antibióticos pueden favorecer el crecimiento de los microorganismos sintetizadores de nutrientes, absorbiendo ciertos alimentos y mejorando el consumo de agua; estos productos en muchos casos, evitan enfermedades que tienen lugar en el tracto intestinal o fuera de él.

ENSMINGER M.(1976) y TRIVIÑO T. (1979) certifican que algunos antibióticos agregados en pequeñas cantidades a las raciones estimulan el crecimiento de los animales y se suministran en un rango de 5-10 g / tonelada de alimento.
CERCOS AP. (1977) expone que los efectos de ciertos antibióticos como aceleradores de crecimiento de animales están bien establecidos, el mecanismo de su acción todavía no es conocido.

MONTENEGRO B. (1990) indica que los antibióticos a bajo nivel producen cuando menos tres mecanismos de acción:

- Efectos de control de enfermedades a través de la supresión de organismos que causan manifestaciones de enfermedades a nivel clínico y subclínico.
- Inhibición de organismos que producen toxinas.
- Efecto de ahorro de nutrientes.

Este mismo autor, afirma que, los antibióticos deprimen el crecimiento de microorganismos que compiten por nutrientes con el animal y por una mejoría en la capacidad de absorción del tracto intestinal.

Según TORRENT MM. (1982), los antibióticos tienen los siguientes efectos:

- Aumentan el apetito y la eficacia alimenticia.
- Los animales alcanzan más rápido el peso para el mercado.
- Tienden a ser crecer todos los animales en la misma proporción.
- Disminuyen el índice de mortalidad en las primeras semanas.
- Inducen a mayor vitalidad, mejoría del estado general y de plumaje.
- Limitan las situaciones de estrés.
- Favorecen la economía de la producción.

HEUSER GE. (1988) expresa que los antibióticos utilizados en la crianza de pollos incrementan el peso y que la cantidad de alimento consumido por animal es menor. Este mismo autor concluye que es aconsejable suministrar los antibióticos

durante la etapa de crecimiento y su uso más allá de éste período no produce utilidad alguna para el avicultor.

JUKES J. (1951) sostiene que los mecanismos de acción de los promotores de crecimiento (antibióticos) son:

- Eliminación de toxinas producidas por bacterias.
- Eliminación de la competencia entre microorganismos.
- Favorecen la producción de vitaminas por parte de los microorganismos.
- Producen cambios benéficos en el metabolismo de los microorganismos.

ROJAS S. (1985) y ORTIZ TM. (1993) indican que el uso de los antibióticos en los alimentos deben presentar las siguientes consideraciones:

- Ser inocuo para el animal (no ser tóxico).
- Ser efectivo, es decir, que cuando se lo use en forma prescrita produzca los beneficios esperados.
- No dejar residuos dañinos en la carne de los animales tratados.
- Considerar la adquisición de resistencia por parte de las bacterias frente al antibiótico utilizado y cuando existan problemas patológicos permitan obtener resultados satisfactorios con la utilización de otros antibióticos.
- Que la dosis utilizada no sobrepasen el nivel de máxima tolerancia para el hombre.
- Que estén provistos de eficacia zootécnica, manteniendo las características orgánicas gustativas.
- Que presenten homogeneidad, estabilidad física y química en la pre-mezclas para balanceado.
- Que exista compatibilidad física y química con los constituyentes comunes de los balanceados compuestos.

MANUAL MERCK DE VETERINARIA (1993) comenta que si los antibióticos son usados de forma indiscriminada pueden causar problemas de salud, ya que pueden dejar residuos en las aves u otros animales de consumo, lo cual puede

causar resistencia a los antibióticos, reacciones alérgicas e incluso la muerte.

Es por eso que se ha creado un código del buen uso de los antibióticos con el cual se trata de:

- Mejorar la efectividad en la lucha contra las enfermedades bacterianas regenerando la salud de los animales y consecuentemente la salud humana.
- Minimizar el riesgo de la resistencia a los antibióticos al mantener la eficacia de estos.
- Prevenir la transmisión de bacterias resistentes de los animales al hombre.
- Prevenir el riesgo de contaminación de alimentos de origen animal que pueda seleccionar bacterias resistentes en la flora humana.

Según BAYER (1997), la resistencia antibiótica es la capacidad de algunas bacterias de sobrevivir a la exposición a los antibióticos. Ésta se produce como un fenómeno normal, consecuencia inherente asociada con el uso de cualquier medicación antimicrobiana en cualquier especie.

### 2.3.1. INVESTIGACIONES REALIZADAS CON PROMOTORES DE CRECIMIENTO (ANTIBIÓTICOS) EN POLLOS DE ENGORDE.

ROJAS S. (1985) manifiesta que los primeros experimentos con antibióticos en alimentación aviar se realizaron en 1964 y que el uso comercial de estas sustancias tuvo lugar entre 1949 y 1950. Según su finalidad, los antibióticos pueden usarse en dosis bajas (dietéticas), medias (preventivas) y altas (terapéuticas). Así, la incorporación de los antibióticos en dosis dietéticas, es la que tiene mayor importancia en la alimentación de los animales.

CHURCH DC. y POND WG. (1990) demuestran que la mayoría de los animales en crecimiento alimentados con antibióticos comen más que los que reciben la misma dieta sin antibióticos. Esto puede estar relacionado en gran parte con la mejoría del crecimiento y eficiencia.

Así mismo, cuando se les suministra a los animales la misma cantidad de alimentos con o sin antibióticos, los que se alimentaron sin antibióticos no crecen generalmente más rápido que los otros que si recibieron antibióticos.
TORRENT MM. (1982) reporta que en aves, la utilización de los promotores de crecimiento se justifica más en las primeras cuatro semanas de edad, en donde la acción del producto es máxima.

ROJAS S. (1985) encontró que el uso de los promotores de crecimiento en broilers desde el primer día del ave hasta la venta resulta estimulante en el crecimiento y una mejoría en la conversión alimenticia, aproximadamente en un diez por ciento.

BESSE J. (1986) manifiesta que los antibióticos mejoran el ritmo de crecimiento y reducen el índice de consumo (cantidad de alimento consumido para ganar un kilogramo de peso).

Por otra parte, la morbilidad y la mortalidad disminuyen, por lo que la rentabilidad en la producción animal se incrementa.

BOADA SB. (1990) resalta que la influencia de los antibióticos como promotores de crecimiento no es igual durante la vida del animal.

Su máxima eficacia se manifiesta en la fase inicial, aunque su utilización en aves como los pollos de engorde puede ir de ocho a diez semanas.

BLASS C.; GONZÁLEZ D. y ARGAMENTARIA E. (1987) destacan que los promotores de crecimiento (antibióticos) pueden mejorar la ganancia de peso del animal y los índices de conversión desde 0 – 30 %; así, la respuesta positiva será mayor cuanto más joven sea el animal.

ORTIZ TM. (1993) dice que los antibióticos (promotores de crecimiento) son sustancias acelerantes del crecimiento, que ofrecen ganancias de peso en un 10 % y mejoran la conversión alimenticia del 5 – 10 %.

### 2.3.2. INVESTIGACIONES REALIZADAS CON PROMOTORES DECRECIMIENTO (ANTIBIÓTICOS) Y BALANCEADOS COMERCIALES.

RUBIO G. V. (2003) evaluó pollos de engorde bajo el efecto de la proteína animal vs. proteína vegetal, en la ciudad de Santo Domingo de los Colorados, provincia de Pichincha, por un lapso de seis semanas, empleando un diseño completamente al azar con dos tratamientos y tres replicas sometiendo los resultados a la prueba de Tukey. Cada unidad experimental estuvo conformada por 750 aves utilizando en total de 4 500 pollos (cuadro 3).

**Cuadro 3. Sistema de tratamientos (alimentación animal vs. vegetal)**

| | |
|---|---|
| $T_1$ | Korsa (Proteína vegetal) |
| $T_2$ | Wayne (Proteína animal) |

Fuente: RUBIO G. V. (2003)

Los resultados finales del experimento, en cuanto a los parámetros zootécnicos, se presentan en el siguiente cuadro:

**Cuadro 4. Parámetros zootécnicos bajo el efecto de la sustitución de proteína vegetal por proteína animal.**

| Tratamientos | Consumo de alimento (g) | Peso final (g) | Conversión alimenticia |
|---|---|---|---|
| Korsa | 3 656,37 | 2 150 | 1,70 |
| Wayne | 4 101,78 | 2 250 | 1,82 |

Fuente: RUBIO G. V. (2003)

BELTRAN ITURRALDE (1998) evaluó el efecto de la actividad antimicrobiana de aureomicina, virginiamicina y tilosina en los principales parámetros de producción de pollos broilers alimentados con Wayne, en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas.

El experimento tuvo una duración de siete semanas, empleando 16 unidades experimentales con capacidad de 100 aves cada una, en total 1 600 pollos, utilizando un diseño completamente al azar conformado por 3 tratamientos y el testigo (cuadro 5) con 4 replicas sometiendo los resultados a la prueba de Duncan.

**Cuadro 5. Sistema de tratamientos efecto de aureomicina, virginiamicina y tilosina.**

| Tratamientos | Fase inicial | Fase de engorde |
|---|---|---|
| $T_0$ Testigo | Control sin antibiótico | Control sin antibiótico |
| $T_1$ Aureomicina (Aurofac 200) | 500 g / t alimento | 500 g / t alimento |
| $T_2$ Virginiamicina (Stafac 20) | 1 000 g / t alimento | 500 g / t alimento |
| $T_3$ Tilosina (Tylan Premix) | 1 000 g / t alimento | 1 000 g / t alimento |

Fuente: BELTRAN ITURRALDE (1998)

En los valores finales de los parámetros productivos por tratamientos obtuvo:

**Cuadro 6. Parámetros productivos de aureomicina, virginiamicina y tilosina.**

| Tratamientos / Variables | $T_0$ | $T_1$ | $T_2$ | $T_3$ |
|---|---|---|---|---|

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Ganancia de peso (g) | 2 100 | 2 080 | 2 000 | 2 130 |
| Consumo de alimento (g) | 4 670 | 4 570 | 4 340 | 4 460 |
| Conversión alimenticia (%) | 2,23 | 2,19 | 2,17 | 2,09 |
| Mortalidad (%) | 7,41 | 7,16 | 6,91 | 3,94 |

Fuente: BELTRAN ITURRALDE (1998)

CAIZALUISA TR (1995) evaluó el comportamiento y rentabilidad de los pollos broilers según el sexo alimentados con el balanceado Pronaca, en el cantón Santo Domingo de los Colorados, provincia del Pichincha.

El experimento duro 47 días, empleando 9 unidades experimentales con capacidad para 111 aves cada una, un total de 999 pollos; diseño de bloques completamente al azar conformado por 2 tratamientos y el testigo (cuadro 7) con 3 repeticiones sometidos a la prueba de Duncan; los resultados se detallan en el cuadro 8.

**Cuadro 7. Sistema de tratamientos comportamiento y rentabilidad de los pollos broilers según el sexo.**

| | |
|---|---|
| $T_1$ | Mixtos |
| $T_2$ | Machos |
| $T_3$ | Hembras |

Fuente: CAIZALUISA TR (1995)

**Cuadro 8. Parámetros zootécnicos en el comportamiento y rentabilidad de los pollos broilers según el sexo.**

| Tratamientos | Consumo de alimento (g) | Peso final (g) | Conversión alimenticia |
|---|---|---|---|
| Mixtos | 4 686.00 | 2 319.52 | 2.02 |
| Machos | 5 092.45 | 2 550.19 | 1.99 |
| Hembras | 4 173.84 | 2 083.42 | 2.00 |

Fuente: CAIZALUISA TR (1995)

BARROS CORDOVA J. (2002) sometió pollos de engorde al efecto de Fosfato de Tilmocosina (Pulmotil AC), en el cantón General Villamil Playas, provincia del Guayas, en 42 días. Empleando dos tratamientos y el testigo con tres replicas, utilizando 27 000 pollos alojados en nueve unidades experimentales, con capacidad para 3 000 aves cada una. El sistema de tratamientos fue:

**Cuadro 9. Sistema de tratamientos Fosfato de Tilmicosina (Pulmotil AC).**

| Tratamientos | Fosfato de Tilmicosina (Pulmotil AC) |
|---|---|
| $T_0$ | Testigo |
| $T_1$ | Días : 1,2,3 (20 mg / kg Biomasa) |
| $T_2$ | Días : 21,22,23 (20 mg / kg Biomasa) |

Fuente: BARROS CORDOVA J. (2002)

Al evaluar los resultados en los diferentes parámetros de producción obtuvo:

**Cuadro10. Parámetros de producción Fosfato de Tilmicosina (Pulmotil AC).**

| Tratamientos | Consumo de alimento (g) | Peso final (g) | Conversión alimenticia |
|---|---|---|---|
| $T_0$ | 4 489 | 2 505 | 1,79 |
| $T_1$ | 4 507 | 2 511 | 1,79 |
| $T_2$ | 4 485 | 2 529 | 1,77 |

Fuente: BARROS CORDOVA J. (2002)

NARANJO DONOSO K. (2002) utilizó un competitivo de exclusión (Aviguard) como promotor de crecimiento, en el cantón Ibarra, provincia de Imbabura.

El ensayo tuvo una duración de 52 días, empleando tres tratamientos y el testigo (cuadro 11) con tres repeticiones, utilizando un total de 12 000 pollos distribuidos en 12 unidades experimentales con capacidad de 1 000 aves cada una.

**Cuadro11. Sistema de tratamientos (Competitivo de exclusión Aviguard).**

| Tratamientos | Vía de suministro |
|---|---|
| $T_0$ | Testigo |
| $T_1$ | Aviguard por aspersión |
| $T_2$ | Aviguard en agua de bebida |
| $T_3$ | Aviguard + enrofloxacina en agua de bebida |

Fuente: NARANJO DONOSO K. (2002)

Los resultados de las variables dependientes se presentan en el cuadro 12.

**Cuadro12. Variables dependientes bajo el efecto del competitivo de exclusión (Aviguard)**

| Tratamientos | Consumo de alimento | Peso final (g) | Conversión alimenticia |
|---|---|---|---|
| $T_0$ | 4 873,00 | 2 081,95 | 2,34 |
| $T_1$ | 4 863,00 | 2 314,42 | 2,10 |
| $T_2$ | 4 835,00 | 2 167,00 | 2,23 |
| $T_3$ | 4 827,00 | 2 449,00 | 1,97 |

Fuente: NARANJO DONOSO K. (2002)

*****

La literatura consultada informa que las aves son de rápido crecimiento y engorde, con una gran capacidad de convertir el alimento en productos nutritivos; una vez digerido y absorbido es usado para diferentes fines.

Los requerimientos nutricionales del pollo de engorde están basados en raciones diarias de alimentos en proporciones equilibradas, que incluyen nutrientes necesarios para obtener una buena producción y rentabilidad; los alimentos contienen carbohidratos, lípidos o grasas que proporcionan calor y energía a las aves. Las necesidades de proteína varían durante su desarrollo; así, en la fase inicial se necesita entre 21 y 23 % de proteína en el alimento y en la fase de acabado entre el 19 y 21 %; por tal razón, se debe suministrar dietas que le proporcionen un nivel energético óptimo, que redundará en un mejor índice de conversión alimenticia.

Los promotores de crecimiento (antibióticos) no son hormonas, no alteran la fisiología de los animales, por lo tanto, no afectan la salud de los consumidores, siempre y cuando sean inocuos para el animal (no tóxicos). La acción positiva de los antibióticos (promotores de crecimiento) consiste en lo siguiente:

- Favorecen la modificación de la flora intestinal para combatir enfermedades, mejorando la absorción por disminución del grosor de la pared intestinal.
- Favorecen la producción de microorganismos capaces de sintetizar aminoácidos y vitaminas.
- Mejoran el ritmo de crecimiento.
- Reducen el índice de consumo y la mortalidad.

Cabe recalcar que los antibióticos funcionan como promotores de crecimiento, cuando se los emplea en pequeñas dosis, vía oral con el agua o con el alimento, no siendo recomendado aplicarlos vía intramuscular (inyección).

La literatura consultada no evidencia incrementos en los parámetros zootécnicos (consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia), utilizando los promotores de crecimiento aureomicina, virginiamicina y tilosina. En cuanto a Tylán, Oxitetraciclina y Clortetraciclina, objetos de estudio en el presente ensayo, no se tienen datos.

# 3. MATERIALES Y MÉTODOS

## 3.1. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL LUGAR DEL ENSAYO.

La presente investigación se realizó en la granja avícola "PÍO-PÍO "de propiedad de las Tecnólogas Alexandra Galdea y Claudia Altafuya, situada en la ciudadela los Samanes, cantón Santa Elena, provincia del Guayas. Su ubicación geográfica es 2º13'43" de latitud sur y 80º51'59" de longitud oeste, a una altura de 7msnm. El experimento tuvo una duración de 49 días (7 semanas).

Las condiciones meteorológicas de la zona donde se delimitó la granja avícola "PÍO-PÍO" se presenta en el cuadro 13.

**Cuadro 13. Condiciones meteorológicas de la Granja Avícola "PÍO-PÍO"**

| Parámetros | Promedios |
|---|---|
| Temperatura | 23,50 º C |
| Humedad relativa | 80 % |
| Precipitación anual | 66 mm |
| Altitud | 7-8 msnm |
| Zona ecológica | Trópico seco |

| | |
|---|---|
| Topografía | Regular |

Fuente: Estación Meteorológica de la "Universidad Estatal Península de Santa Elena"

## 3.2. EQUIPOS E INSTALACIONES

Para la ejecución de la presente investigación se manejó los siguientes equipos e instalaciones:

- Galpón de madera y malla de 5 x 12 metros, con cubierta de cade.
- Bomba de mochila CP3 de 20 l de capacidad.
- Bebederos plásticos tipo tolva de 4 l de capacidad.
- comederos tipo tolva de aluminio de 3 kg de capacidad
- baldes plásticos de 10 l de capacidad.
- 1 termómetro ambiental graduado en grados celsius.
- 1 pala redonda.
- Ventiladores.
- jaulas experimentales.
- 1 lavacara plástica de 10 l de capacidad.
- 1 balanza de 5 kg de capacidad y 5 g de precisión.
- Botiquín de primeros auxilios.
- Fármacos veterinarios.

## 3.3. CARACTERÍSTICAS DE BALANCEADOS COMERCIALES

La formulación de los alimentos balanceados para cualquier especie animal en la fase inicial y engorde debe considerar los principales ingredientes como energía, proteína, vitaminas y minerales. En el cuadro 14 se detalla los balanceados comerciales utilizados en el experimento.

## 3.4. PROMOTORES DE CRECIMIENTO

**Tylán**

El TYLÁN es el nombre comercial para el antibiótico **tartrato de tilosina**, obtenido de una cepa de *Streptomyces fradiae*, un actinomiceto aislado originalmente en 1995, de una muestra de tierra de Tailandia; ejerce amplia acción contra varios microorganismos, el espectro de actividad es gram positivo.

La tilosina es un compuesto débilmente básico, ligeramente soluble en agua, igual que sus sales como el clorhidrato, el bisulfato, el glucanato, el **tartrato** y el lactato que pueden ser fácilmente preparados.

El Tylán trabaja en conjunto con el sistema inmunológico del animal, de acción bacteriostática; este antibiótico bloquea la síntesis proteica por impedir la unión de los ácidos aminoacil-t y peptidil-t ribonúcleicos a los ribosomas.

Este antibiótico ayuda aumentar la ganancia de peso y mejorar la conversión alimenticia; es ampliamente utilizado en el tratamiento de colitis en los animales domésticos. El Tylán puede aumentar los beneficios debido a que mejora el funcionamiento dando por resultado el agotamiento reducido, aumento de ganancia de peso y disminución de la conversión alimenticia.

El Tylán es un polvo soluble en agua (tartato de tylosina) es suministrado vía oral, aumentando el peso de los pollos.

En las aves el Tylán se lo utiliza como promotor de crecimiento para mejorar la conversión alimenticia de pollos de engorde, pollas comerciales y reproductoras en fase de crecimiento, para la conversión alimenticia e incremento de las posturas de ponedoras; para aumento de peso y reducción de la mortalidad y decomiso en la presencia de la enfermedad respiratoria crónica (E.R.C), producida por *Micoplasma gallisepticum y aerosacultis* causada *por Micoplasma synoviae.*

ELANCO-PRONACA (2007) dice que el Tylán (promotor de crecimiento) pueden ser suministrado en agua, alimento e inyectable, recomendando dosis vía oral de 2 gr / 1 litro de agua.

**Oxitetraciclina**

El Clorhidrato de Oxitetraciclina es el ingrediente activo de la oxitetraciclina con una concentración de 12, 5 %. Es un producto del metabolismo del *Streptomyces rimosus* y pertenece a la familia de los antibióticos tetraciclínicos; es primariamente un bacteriostático y se cree que su efecto antimicrobiano se debe a que inhibe la síntesis de proteína.

La oxitetraciclina es activa contra una gran variedad de gérmenes gram positivos y gram negativos. Los medicamentos del grupo de las tetraciclinas tienen un espectro antimicrobiano similar, siendo comunes las resistencias cruzadas entre ellas.

La oxitetraciclina y sales se absorben fácilmente por vía oral y se unen a las proteínas plasmáticas en un 10 a 40 %.

A continuación algunas indicaciones de su uso:

- Activador de crecimiento.
- Agente anti - estrés.
- Curativo de enfermedades respiratorias.
- Curativos de estafilococia.
- Curativo de colibacilosis, salmonelosis y tifosis.
- Tiene gran margen de tolerancia, fácil absorción.
- Provoca resistencia en los gérmenes, amplio campo de acción.

La oxitetraciclina se emplea para tratar infecciones; este medicamento es un antibiótico de amplio espectro del grupo de las tetracilinas se utiliza bajo la forma de clorhidrato.

El nombre comercial más conocido es el de Terramicina; es un polvo de naturaleza cristalina, soluble en agua y solventes orgánicos. Este producto es poco soluble, por lo cual las preparaciones tienen bajas concentraciones.

La oxitetraciclina es el antibiótico recomendado para el tratamiento inicial de enfermedades infecciosas de etiología indeterminada o con síntomas de infección múltiple.
FAVETEX (2007) dice que la Oxitetraciclina utilizado como promotor de crecimiento puede utilizarse vía oral 1 gr / 2 litro de agua; en alimento 200 g / tonelada y el tiempo de retiro de este producto debe realizarse 8 días antes del sacrificio.

**Clortetraciclina**

En principio la clortetraciclina se empleó únicamente para tratar las enfermedades producidas por gérmenes sensibles a su acción; durante este proceso se iniciaron una serie de trabajos en los cuales se proporcionaba a los animales una pequeña cantidad de antibióticos, los que dieron resultados en mayor ganancia de peso y mejor conversión alimenticia; en este inicio la adición de antibióticos en los piensos, como estimulantes de crecimiento, producían efectos que se intentan explican con hipótesis.

El clorhidrato de clortetraciclina es el ingrediente activo de la clortetraciclina; es un producto del metabolismo del *Streptomyces aureofaciens*, es bastante estable, de color amarillo, cristalino, inodoro y de sabor amargo, es soluble en agua en proporción 1:75.

Cuando se suministra vía oral se absorbe rápidamente en el intestino apreciándose la máxima concentración a las seis horas. Una vez adsorvidos se difunden fácilmente por el organismo, llegando rápidamente a los lugares donde se precisa su acción, incluso a lugares de difícil acceso.

Es un antibiótico de amplio espectro, lo que hace que sea efectivo frente a gran número de microorganismos que van desde las bacterias protozoos, incluyendo micoplasmas, clamydias y ricketsias.

La Clortetraciclina como promotor de crecimiento es:

- Un activador de crecimiento.
- Agente anti - estrés.
- Curativo de muchas enfermedades, especialmente de tipo respiratorio.
- Coccidiostático.

SINTERMAC SA- CAMPOSA (2007) recomienda que la Clortetraciclina puede utilizarse vía oral en las siguientes dosis:

- 50 gr / 200 l de agua.
- 100 gr / 200 litro de agua.

**Cuadro 14. Composición química de los balanceados según las casas comerciales.**

| | Inicial | | Engorde | |
|---|---|---|---|---|
| Improsa* | Proteína | 21 % min. | Proteína | 19 % min. |
| | Lípidos | 10 % máx. | Lípidos | 10 % máx. |
| | Fibra | 5 % máx. | Fibra | 5 % máx. |
| | Humedad | 12 % máx. | Humedad | 12 % máx. |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Nutril* | Proteína bruta | 21 % min. | Proteína bruta | 19 % min. |
| | Grasa bruta | 6 % min. | Grasa bruta | 6 % min. |
| | Fibra bruta | 4 % máx. | Fibra bruta | 4,5 % máx. |
| | Humedad | 12 % máx. | Humedad | 12 % máx. |
| Pronaca* | Proteína cruda | 22 % máx. | Proteína cruda | 20 % máx. |
| | Grasa cruda | 4,5 % máx. | Grasa cruda | 5 % máx. |
| | Fibra cruda | 5 % máx. | Fibra cruda | 5 % máx. |
| | Humedad | 13 % máx. | Humedad | 13 % máx. |
| | Ceniza | 8 % máx. | Ceniza | 5 % máx. |
| Wayne* | Proteína cruda | 21 % min. | Proteína cruda | 19 % min. |
| | Grasa cruda | 4 % min. | Grasa cruda | 4 % min. |
| | Fibra cruda | 4 % máx. | Fibra cruda | 4 % máx. |

* Datos proporcionados por cada una de las casas comerciales.

## 3.5. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Se manejaron 360 pollos broilers "CRON" sin sexar instalados en un galpón de 60 $m^2$. La unidad experimental alojó diez pollos por metro cuadrado.

### Tratamientos

En la investigación se emplearon 12 tratamientos, los mismos que fueron previamente codificados para su respectiva tabulación. Los tratamientos se detallan en el cuadro 15.

**Cuadro 15. Codificación de tratamientos.**

| Balanceados<br>Factor A | Promotores<br>Factor B | Código |
|---|---|---|
| Improsa | Tylán | IT |
| | Oxitetraciclina | IO |
| | Clortetraciclina | IC |

| | | |
|---|---|---|
| Nutril | Tylán<br>Oxitetraciclina<br>Clortetraciclina | NT<br>NO<br>NC |
| Pronaca | Tylán<br>Oxitetraciclina<br>Clortetraciclina | PT<br>PO<br>PC |
| Wayne | Tylán<br>Oxitetraciclina<br>Clortetraciclina | WT<br>WO<br>WC |

**Diseño experimental**

Se utilizó un diseño irrestrictamente al azar (DIA) con arreglo factorial siendo el factor A (cuatro balanceados) y el factor B tres promotores de crecimiento (antibióticos). Hubo tres réplicas, es decir 36 unidades experimentales. El esquema del análisis de la varianza se presenta en el cuadro 16 y la distribución de los tratamientos en la figura 1.

### 3.5.1. DELINEAMIENTO EXPERIMENTAL

| | | |
|---|---|---|
| Área total: | 60 | $m^2$ |
| Área útil: | 36 | $m^2$ |
| Área de pasillos: | 24 | $m^2$ |
| Altura de cortinas: | 3 | m |
| Altura de malla: | 1.5 | m |
| Altura de galpón: | 3 | m |
| Altura de antepecho: | 0.4 | m |
| Unidad experimental: | 1 | $m^2$ |
| Número de aves / unidad experimental: | 10 | |
| Bebederos: | 36 | |
| Comederos: | 36 | |

Total de aves: 360

**Cuadro 16. Esquema del análisis de la varianza.**

| Fuentes de variación | Grados de libertad (gl.) | |
|---|---|---|
| Tratamientos | ( t – 1 ) = 12 – 1 = | (11) |
| Balanceados (factor A) | ( a – 1 ) = 4 – 1 = | 3 |
| Promotores (factor B) | ( b – 1 )= 3 – 1 = | 2 |
| Interacción | ( a – 1 )( b – 1 ) = | |
| Balanceados – promotores ( A x B) | ( 4 – 1 )( 3 – 1 ) = | 6 |
| | ( r – 1 )( a x b ) = | |
| Error experimental | ( 3 – 1 )( 4 x 3 ) | 24 |
| Total | (abr - 1)( 4x3x3 )-1= | 35 |

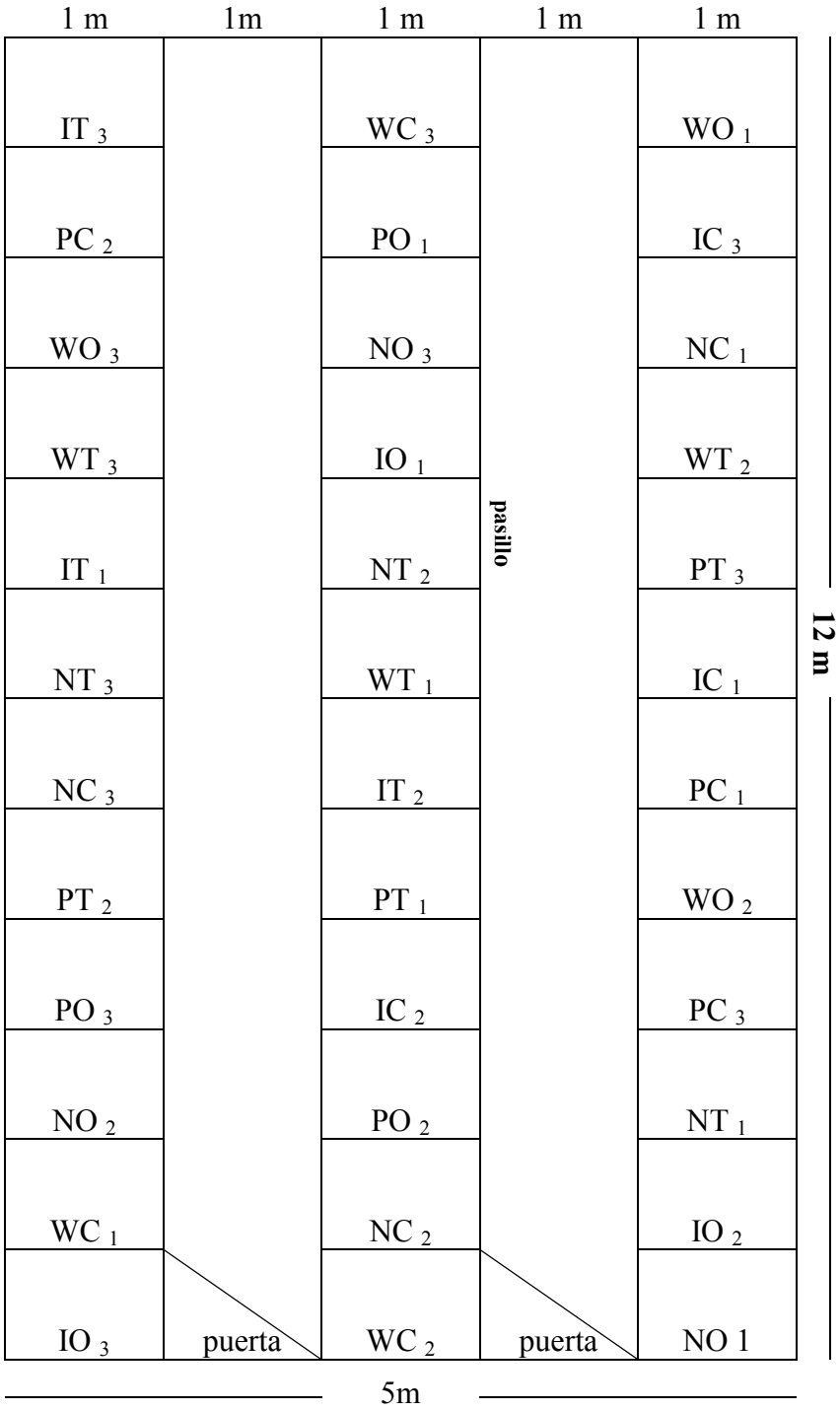


**Figura 1. Distribución de los tratamientos en la nave.**

## 3.6. MANEJO DEL EXPERIMENTO

El experimento se evaluó en períodos parciales a los 15 – 30 - 48 días y total acumulado, empleando 360 pollitos bebes de un día de nacidos. Alojando diez aves en cada unidad experimental distribuidas aleatoriamente, considerando su peso homogéneo.

### 3.6.1. Construcción del galpón

Realizada la delimitación y nivelación del terreno, se construyó un galpón de madera con 12 m de largo por 5 m de ancho, paredes de malla hexagonal, piso de cemento y cubierta de cade.

Las paredes de la nave se cubrieron con cortinas elaboradas con sacos vacíos para permitir la renovación de aire, utilizando viruta de madera de diez centímetros de grosor como cama.

### 3.6.3. Suministro de alimento

El programa de alimentación estuvo compuesto por cuatro balanceados comerciales (Improsa, Pronaca, Nutril y Wayne) según su requerimiento (inicial y final). Otorgado diariamente a libre consumo, en comederos tipo tolva de aluminio de 3 kg de capacidad ubicados en el interior de las unidades experimentales.

### 3.6.3. Suministro de promotores

Los promotores de crecimiento Tylán, Oxitetraciclina y Clortetraciclina se suministraron considerando el programa de manejo los días 9-10-11-20-21-22 vía oral, aplicando las dosis establecidas por las casas comerciales. (cuadro 17).

**Cuadro 17. Dosis de promotores**

| Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina |
|---|---|---|
| 2 g / 4 l | 1 g / 2 l | 50 g / 200 l |

Datos proporcionados por cada una de las casas comerciales.

### 3.6.4. Suministro de agua

Suministrada a libre consumo utilizando bebederos de 4 litros de capacidad.

### 3.6.5. Programa sanitario

Previo a la utilización del galpón, jaulas experimentales, equipos y materiales, se efectúo la limpieza y desinfección de los mismos, con el objetivo de prevenir posibles brotes infecto-contagiosos. Los bebederos, lavados con agua abundante diariamente y desinfectados una vez por semana. Por profilaxis a los siete días los pollitos fueron vacunados vía ocular contra "NEW CASTLE" y en el pico contra "GUMBORO"

## 3.7. DATOS EXPERIMENTALES

Se consideró el 50 % de aves a los 15, 30, 48 días y período total por unidad experimental y tratamiento.

### 3.7.1. Consumo de alimento parcial y total (g).

Balanceado suministrado diariamente obteniendo promedios parciales en gramos a los 15, 30, 48 días, y período total. El alimento se proporcionó a libre consumo, a partir de las 08:00 a.m. considerando la cantidad de la ración suministrada durante el día y el residuo dejado al día siguiente antes de llenar los comederos. Esta dieta se registró en gramos.

### 3.7.2. Peso inicial.

El peso vivo inicial correspondió al peso de los pollitos al inicio del experimento, registrado en gramos.

### 3.7.3. Ganancia de peso parcial y total (g).

Los incrementos de peso obtenidos a los 15, 30, 48 días y total acumulado se calcularon en gramos, empleando la siguiente fórmula:

GP = PF (g) – PI (g)

**Donde:**

GP = Ganancia de peso

PF = Peso final

PI = Peso inicial

### 3.7.4. Conversión alimenticia parcial y total acumulada.

Parámetro evaluado en los períodos parciales 15, 30 y 48 días y total acumulado, aplicando la siguiente fórmula:

$$CA = \frac{AC}{GP}$$

**Donde:**

CA = Conversión alimenticia

AC = Alimento consumido

GP = Ganancia de peso

### 3.7.5. Peso vivo

El peso vivo antes del sacrificio registrado en gramos, por tratamiento / repetición.

### 3.7.6. Peso a la canal (g) y rendimiento a la canal (%).

Se registró al final del experimento bajo la siguiente secuencia: pesaje, sacrificio, desangrado, desplumado, viscerado de los pollos utilizando las fórmulas:

PC = PV – Pvísc.

**Donde:**

PC = Peso a la canal

PV = Peso vivo

Pvísc. = Peso vísceras

$$RC = \frac{PC}{PV} \times 100$$

**Donde:**

RC = Rendimiento a la canal

PC = Peso a la canal

PV = Peso vivo

### 3.7.7. Mortalidad

Se obtuvo al final del experimento calculado en base al número inicial y final de animales, expresada en porcentaje.

## 3.8. ANÁLISIS ECONÓMICO

El análisis económico comprende los ingresos brutos, costos totales y relación beneficio / costo de cada tratamiento proyectados a la cría de 1 000 pollos.

# 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

## 4.1. PESO INICIAL

Los pesos iniciales se presentan en el cuadro 18. El coeficiente de variación 0,58 % determina la homogeneidad de las unidades experimentales registrando un peso promedio de 49,68 g.

**Cuadro 18. Peso inicial de pollos broilers, (g).**

| Tratamientos | Peso inicial |
|---|---|
| "Improsa + Tylán" | 49,27 |
| "Improsa + Oxitetraciclina" | 49,73 |
| "Improsa + Clortetraciclina" | 49,53 |
| "Wayne+ Tylán" | 49,53 |
| "Wayne + Oxitetraciclina" | 49,93 |
| "Wayne + Clortetraciclina" | 49,87 |
| "Nutril + Tylán" | 49,73 |
| "Nutril + Oxitetraciclina" | 49,67 |
| "Nutril + Clortetraciclina" | 49,67 |
| "Pronaca + Tylán" | 49,73 |
| "Pronaca + Oxitetraciclina" | 49,80 |
| "Pronaca + Clortetraciclina" | 49,73 |
| Promedio | 49,68 |
| C. V. % | 0,58 |

## 4.2. CONSUMO DE ALIMENTO

Al comparar el efecto simple de los balanceados (factor A) sobre el consumo de alimento se comprobó diferencias significativas a los 15, 48 días y período total a excepción del período parcial 30 días que no presentó diferencias entre los

balanceados (cuadro 19 y 3A).

La Prueba de Rango Múltiple de Duncan al 5 % determinó dos grupos estadísticos: a los 15 días los balanceados Nutril, Pronaca, Wayner son iguales con 616,74 g, 611,74 g y 602,52 g respectivamente. Perteneciendo Improsa al segundo grupo estadístico con un consumo de 562,74 g. A los 48 días y total acumulado se registran tres grupos estadísticos siendo iguales Improsa y Nutril con el mayor consumo seguido de Pronaca y por último Wayne que registra la menor ingesta.

**Cuadro 19. Efecto simple de los balanceados a los 15, 30, 48 días y período total sobre el consumo de alimento (g). Santa Elena, marzo, 2006.**

| Tratamientos | 15 días | 30 días | 48 días | Total |
|---|---|---|---|---|
| Improsa | 562,74 b | 1 753,74 a | 3191,44 a | 5 507,93 a |
| Wayne | 602,52 a | 1 694,62 a | 2 609,90 c | 4 907,04 c |
| Nutril | 616,74 a | 1 761,65 a | 3 157,50 a | 5 535,90 a |
| Pronaca | 611,74 a | 1 685,38 a | 2 844,51 b | 5 141,64 b |
| Promedio | 598,43 | 1 723,85 | 2 950,83 | 5 273,13 |
| C. V. % | 3,22 | 4,00 | 7,08 | 4,38 |

Promedios con letra iguales no difieren estadísticamente según Duncan (0,05)

El efecto simple de los promotores de crecimiento (factor B) sobre el consumo de alimento demostró diferencias significativas a los 15 días. La Prueba de Rango Múltiple de Duncan al 5 % determinó dos grupos estadísticos.

A los 30, 48 días y período acumulado no registró niveles de significancía (cuadro 20 y 3A).

**Cuadro 20. Efecto simple de los promotores a los 15, 30, 48 días y período total sobre el consumo de alimento. (g) Santa Elena, marzo, 2006.**

| Tratamientos | 15 días | 30 días | 48 días | Total |
|---|---|---|---|---|
| Tylán | 614,43 a | 1 694,31 a | 2 911,75 a | 5220,50 a |
| Oxitetraciclina | 590,15 b | 1 735,83 a | 2 922,57 a | 5248,56 a |
| Clortetraciclina | 590,72 b | 1 741,40 a | 3 018,19 a | 5350,32 a |
| Promedio | 598,43 | 1 723,85 | 2 950,83 | 5 273,13 |
| C. V. % | 3,22 | 4,00 | 7,08 | 4,38 |

Promedios con letra iguales no difieren estadísticamente según Duncan (0,05)

La interacción "balanceados por promotor" no fue significativa durante los períodos experimentales (cuadro 3A). Los promedios de consumo de alimento a los 15, 30, 48 días y período total se presentan en los cuadros 21, 22, 23 y 24.

El mayor consumo a los 15 días lo registró la combinación "Nutril + Tylán" con 642,73 g. A los 30, 48 días y total acumulado la mayor ingesta la reportó "Improsa +Clortetraciclina" con 550,80 g, 1 818,03 g y 5 708,30 g respectivamente.

**Cuadro 21. Interacción del consumo de alimento a los 15 días, (g).**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 590,23 | 547,20 | 550,80 | 562,74 |
| Wayne | 599,80 | 602,06 | 605,70 | 602,52 |
| Nutril | 642,73 | 600,93 | 606,56 | 616,74 |
| Pronaca | 624,96 | 610,43 | 599,83 | 611,74 |
| Promedios (Factor B) | 614,43 | 590,15 | 590,72 | **598,43** |

C. V.= 3,22 %

**Cuadro 22. Interacción del consumo de alimento a los 30 días (g).**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 1 737,26 | 1 705,93 | 1 818,03 | 1 753,74 |
| Wayne | 1 680,43 | 1 672,40 | 1 731,03 | 1 694,62 |
| Nutril | 1 718,36 | 1 794,36 | 1 772,23 | 1 761,65 |
| Pronaca | 1 641,20 | 1 770,63 | 1 644,33 | 1 685,38 |
| Promedios (Factor B) | 1 694,31 | 1 735,83 | 1 741,40 | **1 723,85** |

C. V.= 4,00 %

**Cuadro 23. Interacción del consumo de alimento a los 48 días (g).**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 3 144,53 | 3 090,33 | 3 339,46 | 3 191,44 |
| Wayne | 2 550,96 | 2 574,66 | 2 704,06 | 2 609,90 |
| Nutril | 3 218,00 | 3 105,23 | 3 149,26 | 3 157,50 |
| Pronaca | 2 733,50 | 2 920,06 | 2 879,96 | 2 844,51 |
| Promedios (Factor B) | 2 911,75 | 2 922,57 | 3 018,19 | **2 950,83** |

C. V.= 7,08 %

**Cuadro 24. Interacción del consumo de alimento total acumulado (g).**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 5 472,03 | 5 343,46 | 5 708,30 | 5 507,93 |
| Wayne | 4 831,20 | 4 849,13 | 5 040,80 | 4 907,04 |
| Nutril | 5 579,10 | 5 500,53 | 5 528,06 | 5 535,90 |
| Pronaca | 4 999,66 | 5 301,13 | 5 124,13 | 5 141,64 |
| Promedios (Factor B) | 5 220,50 | 5 248,56 | 5 350,32 | **5 273,13** |

C. V.= 4,38 %

## 4.3. GANANCIA DE PESO

Al comparar el efecto simple de los balanceados (factor A) sobre ganancia de peso se comprobó diferencias significativas a los 15, 30, 48 días y período total (cuadro 25 y 16A).

La Prueba de Rango Múltiple de Duncan al 5 % determinó cuatro grupos estadísticos a los 15 días, siendo Pronaca el mayor con 517,22 g y el menor Improsa con 366,80 g. A los 30 días el peso mayor lo registró Pronaca con 1 127,42 g y a los 48 días varió el resultado en el factor A, siendo Nutril el mejor; en el período total acumulado Nutril, Pronaca y Wayne registran las mayores ganancia de peso con 2 549,21 g ,2 713,21 g y 2 631,32 g respectivamente.

**Cuadro 25. Efecto simple de los balanceados a los 15, 30, 48 días y período total sobre la ganancia de peso (g). Santa Elena, marzo, 2006.**

| Tratamientos | 15 días | 30 días | 48 días | Total |
|---|---|---|---|---|
| Improsa | 366,80 d | 945,36 b | 1 127,66 ab | 2 450,94 b |
| Wayne | 486,71 b | 1 034,77 ab | 1 027,38 bc | 2 549,21ab |
| Nutril | 436,80 c | 1 042,42 a | 1 234,00 a | 2 713,21 a |
| Pronaca | 517,22 a | 1 127,42 a | 986,67 c | 2 631,32 a |
| Promedio | 451,88 | 1 037,49 | 1 093,93 | 2 586,17 |
| C. V. % | 5,81 | 9,08 | 12,48 | 6,32 |

Promedios con letra iguales no difieren estadísticamente según Duncan (0,05)

El efecto simple de los antibióticos (factor B) sobre la ganancia de peso no presentó diferencias estadísticas en los períodos 15, 30 y 48 días, ni en el período total acumulado (cuadro 26 y 16A).

**Cuadro 26. Efecto simple de los promotores a los 15, 30, 48 días y período total sobre la ganancia de peso (g). Santa Elena, marzo, 2006.**

| Tratamientos | 15 días | 30 días | 48 días | Total |
|---|---|---|---|---|
| Tylán | 454,76 a | 1 017,20 a | 1 037,87 a | 2 510,09 a |
| Oxitetraciclina | 448,98 a | 1 032,87 a | 1 133,27 a | 2 623,46 a |
| Clortetraciclina | 451,90 a | 1 062,41 a | 1 110,65 a | 2 625,95 a |
| Promedio | 451,88 | 1 037,49 | 1 093,93 | 2 586,17 |
| C. V. % | 5,81 | 9,08 | 12,48 | 6,32 |

Promedios con letra iguales no difieren estadísticamente según Duncan (0,05)

La interacción "balanceado por promotor" no presentó diferencias significativas durante los períodos experimentales (cuadro 16A).

Los promedios de ganancia de peso a los 15, 30,48 y total acumulado se registran en los cuadros 27, 28, 29 y 30. A los 15 días la media general se ubicó en 451,88 g evidenciándose la mayor ganancia en la combinación "Pronaca + Clortetraciclina" con 535,53 g. A los 30 días "Pronaca + Oxitetraciclina" con 1202.26 g registró el mayor incremento. La media general en este período se ubicó en 1037.49 g. A los 48 días "Nutril + Oxitetraciclina" evidenció mayor ganancia con 1261.93 g y en el período acumulado el mayor incremento de peso lo presentó la combinación "Pronaca + Oxitetraciclina" con 2 784,80 g.

**Cuadro 27. Interacción de ganancia de peso a los 15 días (g).**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 384,73 | 379,33 | 336,33 | 366,80 |
| Wayne | 475,80 | 482,53 | 501,80 | 486,71 |
| Nutril | 445,46 | 431,00 | 433,93 | 436,80 |
| Pronaca | 513,06 | 503,06 | 535,53 | 517,22 |
| Promedios (Factor B) | 454,76 | 448,98 | 451,90 | 451,88 |

C. V.= 5,81 %

**Cuadro 28. Interacción de ganancia de peso a los 30 días (g).**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 950,80 | 887,26 | 998,03 | 945,36 |
| Wayne | 1 047,30 | 1 006,30 | 1 050,73 | 1 034,77 |
| Nutril | 1 023,23 | 1 035,66 | 1 068,36 | 1 042,42 |
| Pronaca | 1 047,46 | 1 202,26 | 1 132,53 | 1 127,42 |
| Promedios (Factor B) | 1 017,20 | 1 032,87 | 1 062,41 | **1 037,49** |

C. V.= 9,08 %

**Cuadro 29. Interacción de ganancia de peso a los 48 días (g).**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 1 015,66 | 1 174,40 | 1 192,93 | 1 127,66 |
| Wayne | 975,93 | 1 017,30 | 1 088,93 | 1 027,38 |
| Nutril | 1 215,13 | 1 261,93 | 1 224,93 | 1 234,00 |
| Pronaca | 944,76 | 1 079,46 | 935,80 | 986,67 |
| Promedios (Factor B) | 1 037,87 | 1 133,27 | 1 110,65 | **1 093,93** |

C. V.= 12,48 %

**Cuadro 30. Interacción de ganancia de peso total acumulado (g).**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 2 351,20 | 2 474,33 | 2 527,30 | 2 450,94 |
| Wayne | 2 500,03 | 2 506,13 | 2 641,46 | 2 549,21 |
| Nutril | 2 683,83 | 2 728,60 | 2 727,20 | 2 713,21 |
| Pronaca | 2 505,30 | 2 784,80 | 2 603,86 | 2 631,32 |
| Promedios (Factor B) | 2 510,09 | 2 623,46 | 2 624,95 | **2 586,17** |

C. V.= 6,32 %

## 4.4. CONVERSIÓN ALIMENTICIA.

Al comparar el efecto simple de los balanceados (factor A) sobre la conversión alimenticia se comprobó diferencias significativas a los 15, 30 días y período total a excepción, del período parcial 48 días que no presentó diferencias entre los balanceados (cuadro 31 y 29A).

La Prueba de Rango Múltiple de Duncan 5 % a los 15 días registró cuatro grupos estadísticos con la mayor eficiencia Pronaca y Wayne con un índice de 1,18 y 1,24 respectivamente. A los 30 días la mejor conversión la registró el balanceado "Pronaca" con un índice de 1,50; a los 48 días no se presentó diferencia entre los balanceados. En el período acumulado o total solo se registraron dos grupos siendo los mejores índices de conversión 1,92; 1,95 y 2,04 para los balanceados Wayner, Pronaca y Nutril, respectivamente.

**Cuadro 31. Efecto simple de los balanceados a los 15, 30, 48 días y período total sobre la conversión alimenticia. Santa Elena, marzo, 2006.**

| Tratamientos | 15 días | 30 días | 48 días | Total |
|---|---|---|---|---|
| Improsa | 1,54 a | 1,86 a | 2,88 a | 2,25 a |
| Wayne | 1,24 c | 1,64 b | 2,56 a | 1,92 b |
| Nutril | 1,41 b | 1,69 b | 2,55 a | 2,04 b |
| Pronaca | 1,18 c | 1,50 c | 2,89 a | 1,95 b |
| Promedio | 1,34 | 1,67 | 2,72 | 2,04 |
| C. V. % | 5,79 | 7,96 | 12,73 | 6,14 |

Promedios con letra iguales no difieren estadísticamente según Duncan (0,05)

En el efecto simple de los antibióticos sobre el índice de conversión alimenticia no registra diferencias en los períodos parciales 15, 30 y 48 días ni en el período acumulado (cuadro 32 y 29A).

**Cuadro 32. Efecto simple de los promotores a los 15, 30, 48 días y período total sobre la conversión alimenticia. Santa Elena, marzo, 2006.**

| Tratamientos | 15 días | 30 días | 48 días | Total |
|---|---|---|---|---|
| Tylán | 1,36 a | 1,67 a | 2,84 a | 2,09 a |
| Oxitetraciclina | 1,32 a | 1,70 a | 2,57 a | 2,00 a |
| Clortetraciclina | 1,34 a | 1,65 a | 2,75 a | 2,04 a |
| Promedio | 1,34 | 1,67 | 2,72 | 2,04 |
| C. V. % | 5,79 | 7,96 | 12,73 | 6,14 |

Promedios con letra iguales no difieren estadísticamente según Duncan (0,05

La interacción "balanceado por promotor" no fue significativa durante los períodos experimentales (cuadro 28A). Los promedios de conversión alimenticia a los 15, 30,48 y total acumulado se registran en los cuadros 33, 34, 35 y 36.

A los 15 días la mejor conversión la presentó "Pronaca + Clortetraciclina" manteniéndole esta tendencia a los 30 días. La media general se ubicó en 1,34 y 1,67 respectivamente. A los 48 días la menor conversión la registró "Nutril + Oxitetraciclina". En el período acumulado "Pronaca + Oxitetraciclina" ubicó la media general en 2,04.

**Cuadro 33. Interacción de la conversión alimenticia a los 15 días.**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 1,53 | 1,44 | 1,64 | 1,54 |
| Wayne | 1,26 | 1,25 | 1,21 | 1,24 |
| Nutril | 1,44 | 1,39 | 1,40 | 1,41 |
| Pronaca | 1,22 | 1,22 | 1,12 | 1,18 |
| Promedios (Factor B) | 1,36 | 1,32 | 1,34 | **1,34** |

C. V.= 5,79 %

**Cuadro 34. Interacción de la conversión alimenticia a los 30 días.**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 1,84 | 1,93 | 1,82 | 1,86 |
| Wayne | 1,60 | 1,66 | 1,65 | 1,64 |
| Nutril | 1,69 | 1,74 | 1,66 | 1,69 |
| Pronaca | 1,57 | 1,47 | 1,46 | 1,50 |
| Promedios (Factor B) | 1,67 | 1,70 | 1,65 | **1,67** |

C. V.= 7,96 %

**Cuadro 35. Interacción de la conversión alimenticia a los 48 días.**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 3,20 | 2,56 | 2,87 | 2,88 |
| Wayne | 2,61 | 2,57 | 2,51 | 2,56 |
| Nutril | 2,64 | 2,46 | 2,56 | 2,55 |
| Pronaca | 2,89 | 2,70 | 3,09 | 2,89 |
| Promedios (Factor B) | 2,84 | 2,57 | 2,75 | **2,72** |

C. V.= 12,73 %

**Cuadro 36. Promedios de conversión alimenticia total acumulada.**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 2,35 | 2,16 | 2,26 | 2,25 |
| Wayne | 1,93 | 1,94 | 1,91 | 1,92 |
| Nutril | 2,08 | 2,01 | 2,03 | 2,04 |
| Pronaca | 1,99 | 1,90 | 1,96 | 1,95 |
| Promedios (Factor B) | 2,09 | 2,00 | 2,04 | 2,04 |

C. V.= 7,33 %

## 4.5. PESO VIVO, PESO Y RENDIMIENTO A LA CANAL.

Los promedios del peso vivo, peso a la canal y rendimiento a la canal se presentan en los cuadros 37, 38 y 39.

El peso vivo, peso a la canal y rendimiento a la canal no presentaron diferencias. La media general de cada uno de los promedios señalados se ubicó en 2 766,52 g, 2 083,07 g y 74,91 % respectivamente.

**Cuadro 37. Interacción de peso vivo (g).**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 2 791,93 | 2 637,86 | 2 730,26 | 2 720,02 |
| Wayne | 2 775,80 | 2 797,00 | 2 693,40 | 2 755,40 |
| Nutril | 2 682,06 | 2 954,60 | 2 801,53 | 2 812,73 |
| Pronaca | 2 765,40 | 2 821,26 | 2 747,13 | 2 777,93 |
| Promedios (Factor B) | 2 753,80 | 2 802,80 | 2 743,08 | 2 766,52 |

C. V. = 7,33 %

**Cuadro 38. Interacción de peso a la canal (g).**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 2 061,66 | 1 938,00 | 2 154,46 | 2 051,37 |
| Wayne | 2 187,56 | 2 122,86 | 2 019,86 | 2 110,10 |
| Nutril | 1 941,53 | 2 238,46 | 2 206,33 | 2 128,77 |
| Pronaca | 1 958,40 | 2 078,26 | 2 089,46 | 2 042,04 |
| Promedios (Factor B) | 2 037,29 | 2 094,40 | 2 117,53 | 2 083,07 |

C. V. = 12,77 %

**Cuadro 39. Interacción de rendimiento a la canal, %.**

| Balanceados | Promotores | | | Promedios (Factor A) |
|---|---|---|---|---|
| | Tylán | Oxitetraciclina | Clortetraciclina | |
| Improsa | 74,00 | 73,53 | 79,03 | 75,52 |
| Wayne | 78,50 | 75,46 | 75,23 | 76,40 |
| Nutril | 72,26 | 75,36 | 78,46 | 75,36 |
| Pronaca | 70,83 | 73,26 | 72,96 | 72,35 |
| Promedios (Factor B) | 73,90 | 74,40 | 76,42 | 74,91 |

C. V. = 9,62 %

## 4.6. MORTALIDAD

El porcentaje de mortalidad registró un promedio de 3,88 %, cuadro 40.

**Cuadro 40. Mortalidad de pollos broilers bajo el efecto de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) %. Santa Elena, marzo, 2006.**

| Tratamientos | Aves muertas | (%) |
|---|---|---|
| "Improsa + Tylán" | 1 | 3,33 |
| "Improsa + Oxitetraciclina" | 0 | 0,00 |
| "Improsa + Clortetraciclina" | 1 | 3,33 |
| "Wayne + Tylán" | 0 | 0,00 |
| "Wayne + Oxitetraciclina" | 1 | 3,33 |
| "Wayne + Clortetraciclina" | 2 | 6,66 |
| "Nutril + Tylán" | 2 | 6,66 |
| "Nutril + Oxitetraciclina" | 0 | 0,00 |
| "Nutril + Clortetraciclina" | 2 | 6,66 |
| "Pronaca + Tylán" | 2 | 6,66 |
| "Pronaca + Oxitetraciclina" | 1 | 3,33 |
| "Pronaca + Clortetraciclina" | 2 | 6,66 |
| Promedio | | 3,88 |

## 4.7. ANÁLISIS ECONÓMICO

### 4.7.1. Ingresos brutos

Los mayores ingresos brutos se obtuvieron en las combinaciones "Wayne + Tylán" y "Nutril + Oxitetraciclina" con 4 161,38 y 4 258,42 USD en 1 000 pollos (cuadro 41 y figura 2). Estos ingresos se justifican en base al mayor peso en pie obtenidos al final de ensayo (2,77 y 2,95 kg promedio / pollo) y peso a la canal de 2,18 y 2,23 kg / pollo, respectivamente para los tratamientos mencionados.

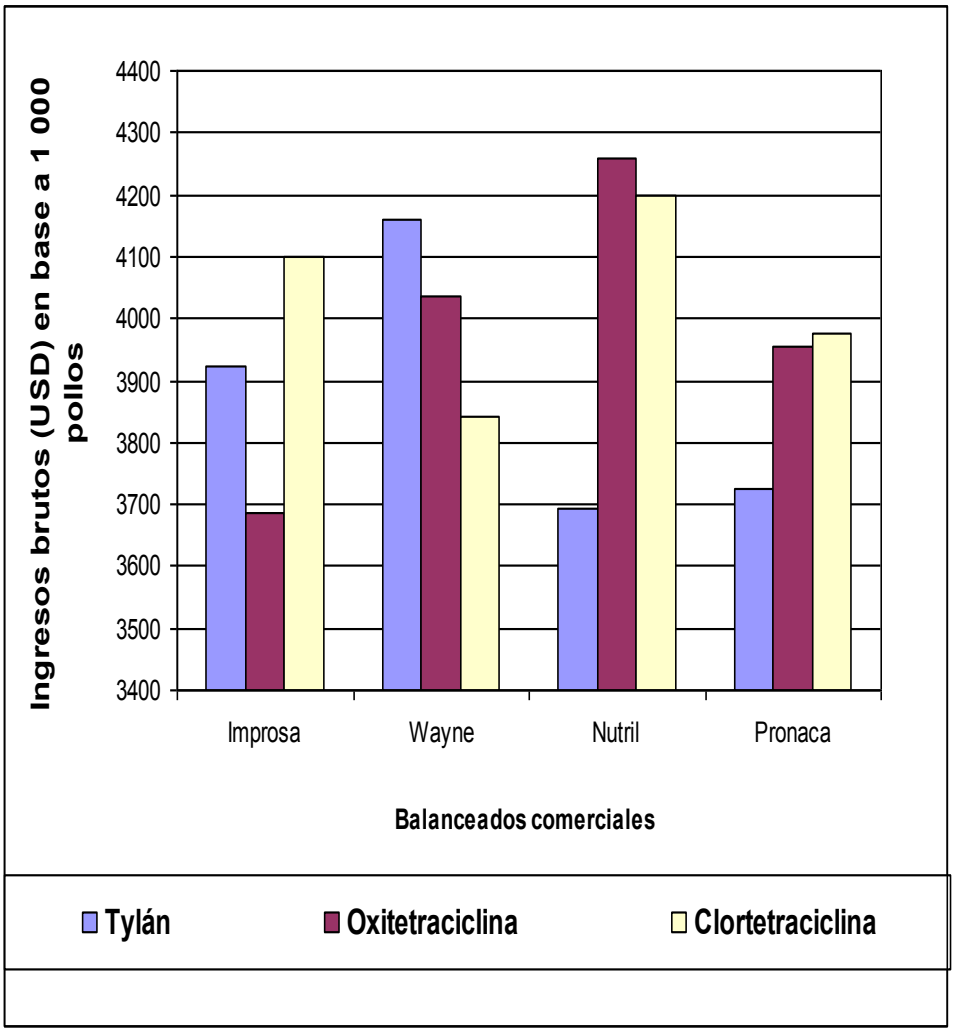


**Figura 2: Ingresos brutos (USD) en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en pollos broilers, Santa Elena, marzo, 2006.**

### 4.7.2. Costos totales.

Los costos totales de los tratamientos comprenden los costos de producción parcial (cuadro 48A) más los representados por balanceados y promotores de crecimiento (cuadro 49A), se considera los gastos financieros con una tasa de interés al 9 % por el uso del dinero en los 75 días de ensayo.

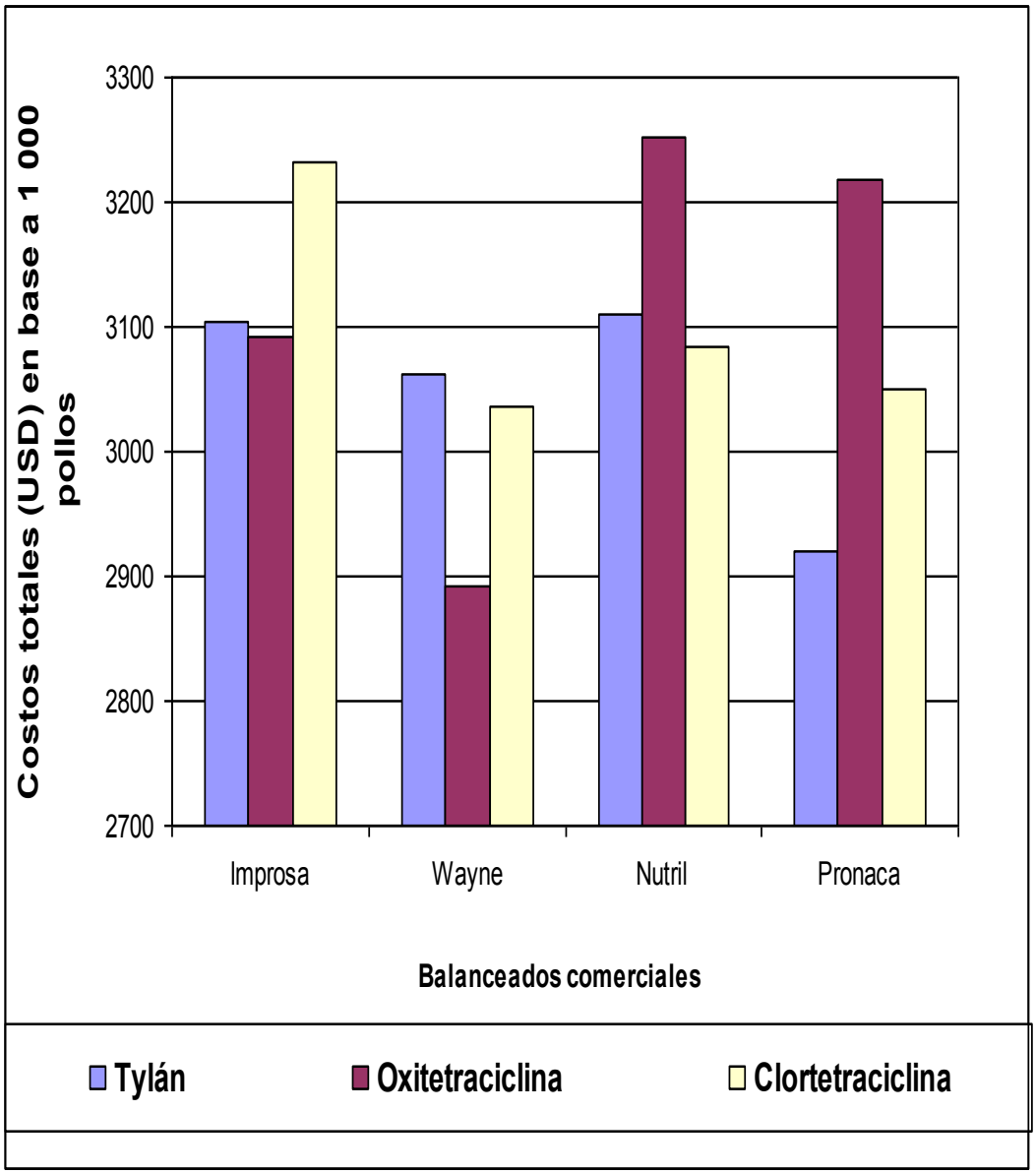


**Figura 3: Costos totales de producción (USD) en base a 1 000 pollos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en pollos broilers. Santa Elena, marzo, 2006**

### 4.7.3. Beneficio neto

Los mayores beneficios netos se consiguieron con las combinaciones "Wayne + Tylán", "Wayne + Oxitetraciclina" y "Nutril + Clortetraciclina" con 1 099,46; 1 146,24 y 1 113,19 respectivamente, cuadro 41 y figura 4.

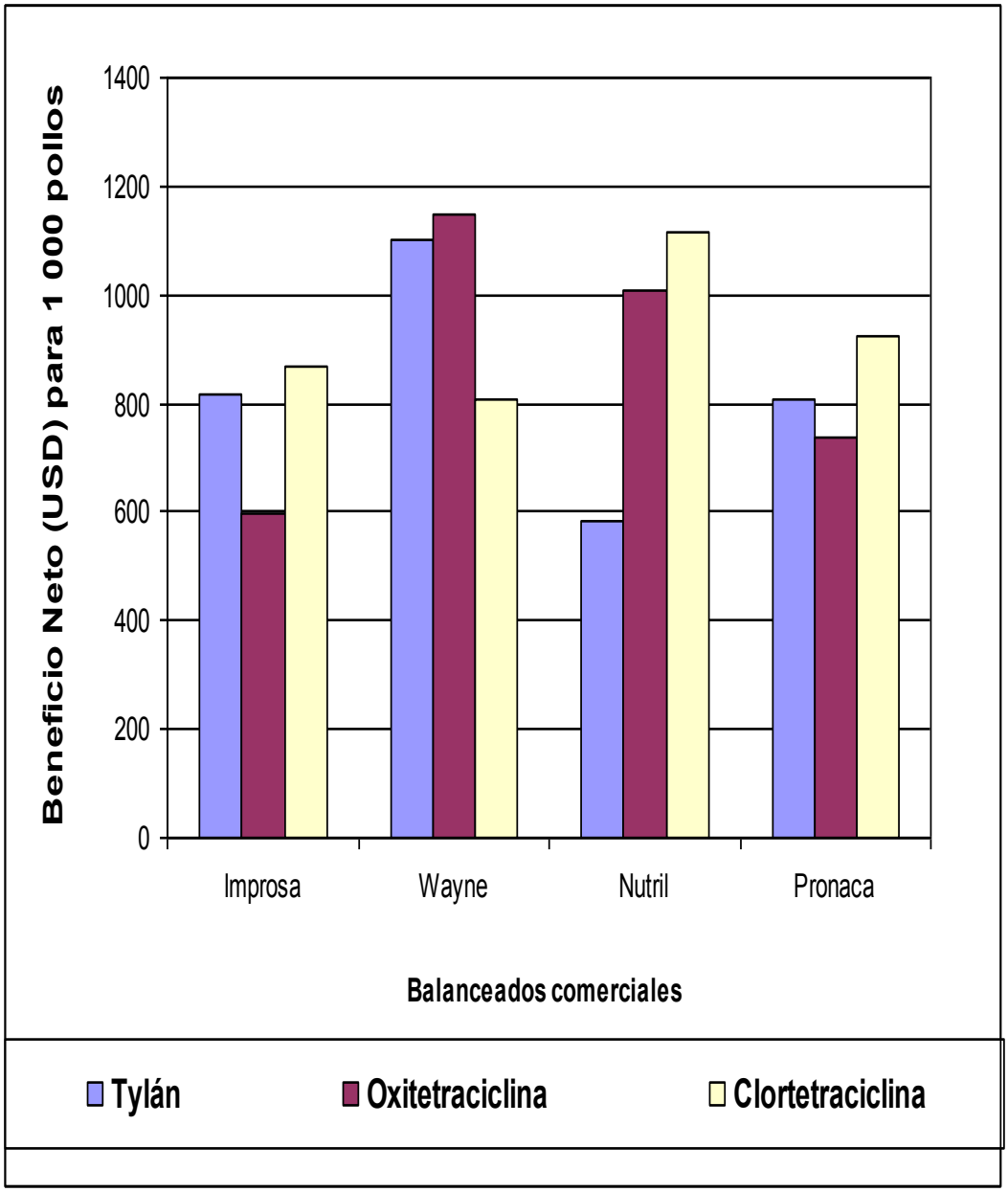


**Figura 4: Beneficio neto (USD) en base a 1000 pollos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en pollos broilers. Santa Elena, marzo, 2006**

### 4.7.4. Rentabilidad.

Las mayores rentabilidad se muestra en los tratamientos "Wayne + Oxitetraciclina", "Nutril + Clortetraciclina" y "Wayne + Tylán" con 39,64; 36,09 y 35,91 % respectivamente, cuadro 41 y figura 5.

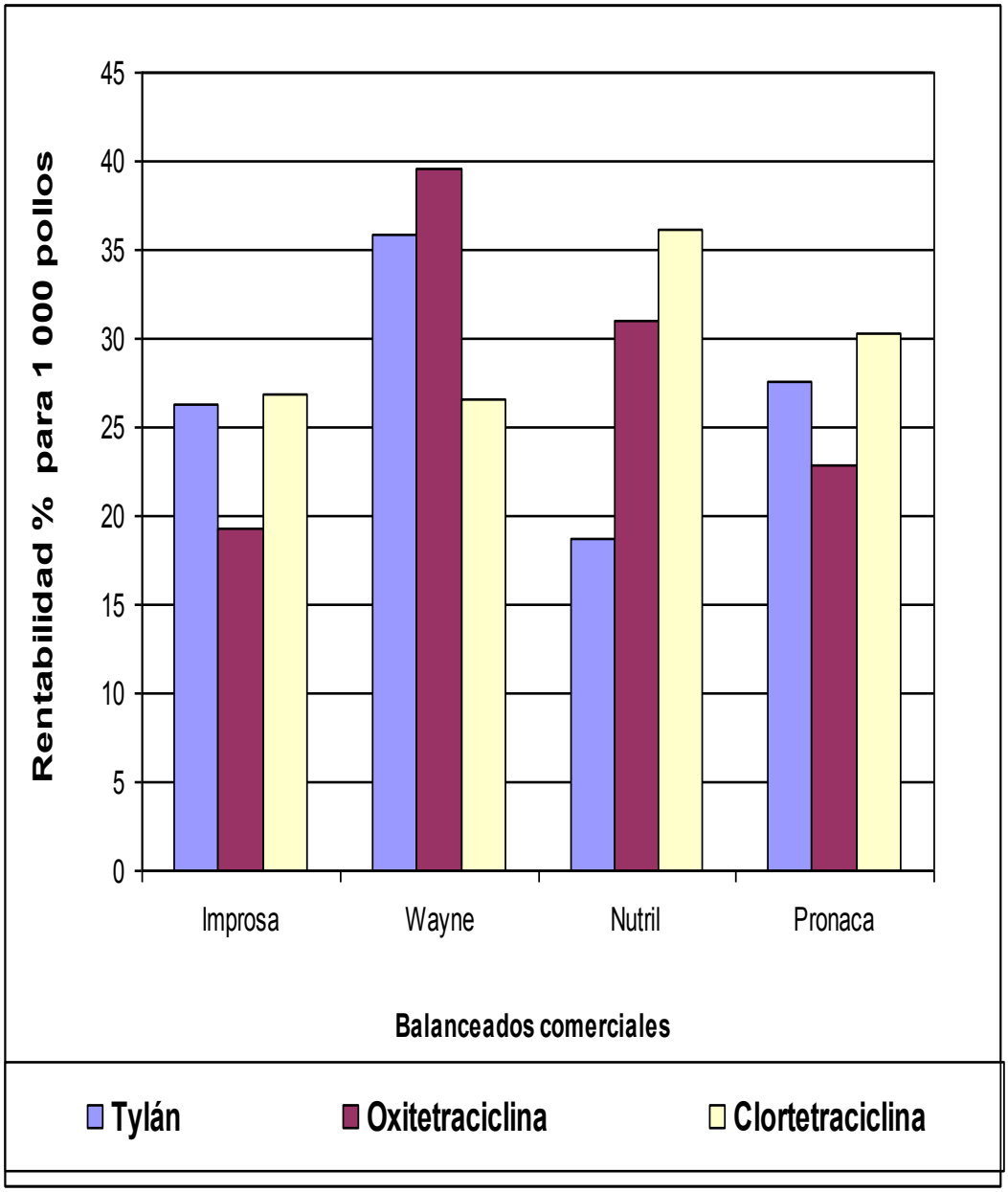


**Figura 5: Rentabilidad (%) en base a 1000 pollos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en pollos broilers. Santa Elena, marzo, 2006.**

### 4.7.5. Relación beneficio / costo.

Las mayores relaciones beneficio / costo se muestra en los tratamientos "Wayne + Oxitetraciclina", "Wayne + Tylán" y "Nutril + Clortetraciclina" con 1,40; 1,36 y 1,36 respectivamente, cuadro 41 y figura 6.

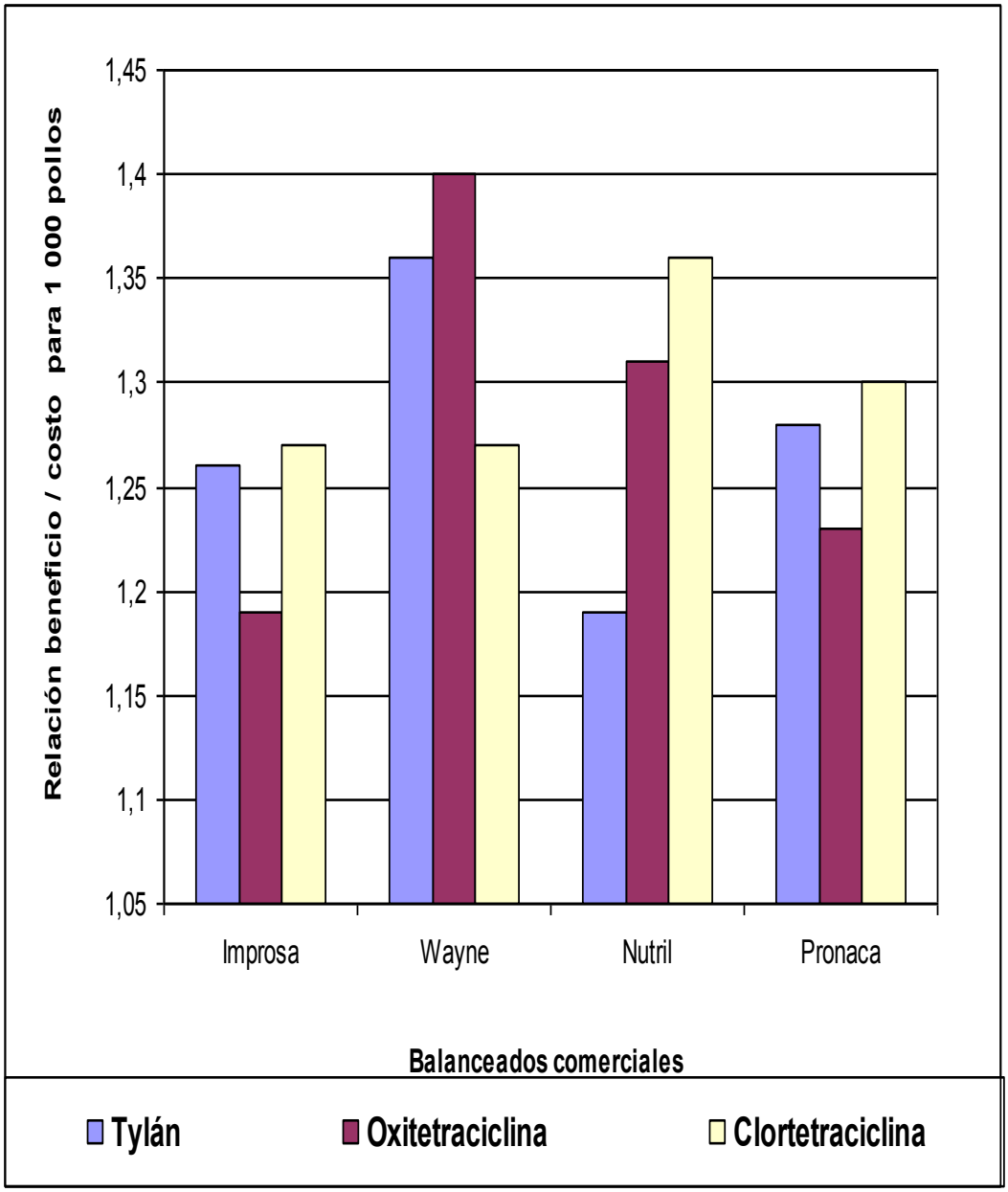


**Figura 6: Relación B/C en base a 1000 pollos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos) en pollos broilers. Santa Elena, marzo, 2006.**

**Cuadro 41. Análisis económico USD en la evaluación de cuatro balanceados y tres promotores de crecimiento en pollos broilers. Santa Elena, 2006**

| Rubros | T1 Improsa Tylán | T2 Improsa Oxitetraciclina | T3 Improsa Clortetraciclina | T4 Wayne Tylán | T5 Wayne Oxitetraciclina | T6 Wayne Clortetraciclina | T7 Nutril Tylán | T8 Nutril Oxitetraciclina | T9 Nutril Clortetraciclina | T10 Pronaca Tylán | T11 Pronaca Oxitetraciclina | T12 Pronaca Clortetraciclina |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Número de pollos* | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 | 1 000 |
| Peso vivo promedio (kg) | 2,791 | 2,6370 | 2,7300 | 2,7750 | 2,7970 | 2,6930 | 2,6820 | 2,9540 | 2,8010 | 2,7650 | 2,8210 | 2,7470 |
| **Peso total en pie (kg)** | **2 682,15** | **2 534,16** | **2 623,53** | **2 666,78** | **2 687,92** | **2 587,97** | **2 577,40** | **2 838,79** | **2 691,76** | **2 657,17** | **2 710,98** | **2 639,87** |
| Promedio a la canal | 2,061 | 1,938 | 2,154 | 2,187 | 2,122 | 2,019 | 1,941 | 2,238 | 2,206 | 1,958 | 2,078 | 2,089 |
| Producción kg | 1 980,62 | 1 862,42 | 2 069,99 | 2 101,71 | 2 039,24 | 1 940,26 | 1 865,30 | 2 150,72 | 2 119,97 | 1 881,64 | 1 996,96 | 2 007,53 |
| Precio kg a la canal | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 | 1,98 |
| **Ingresos brutos** | **3 921,63** | **3 687,59** | **4 098,59** | **4 161,38** | **4 037,70** | **3 841,71** | **3 693,30** | **4 258,42** | **4 197,53** | **3 725,64** | **3953,98** | **3 974,91** |
| **Costo parcial de producción**** | 1 008,91 | 1 008,91 | 1 008,91 | 1 008,91 | 1 008,91 | 1 008,91 | 1 008,91 | 1 008,91 | 1 008,91 | 1 008,91 | 1 008,91 | 1 008,91 |
| **Costo tratamientos***** | | | | | | | | | | | | |
| Balanceados | 2 005,33 | 2 005,33 | 2 155,67 | 1 963,33 | 1 808,33 | 1 963,33 | 2 010,67 | 2 161,33 | 2 010,67 | 1 823,33 | 2 128,33 | 1 976,66 |
| Promotores crecimiento | 33,33 | 21,00 | 8,00 | 33,33 | 21,00 | 8,00 | 33,33 | 21,00 | 8,00 | 33,33 | 21,00 | 8,00 |
| **Subtotal** | **3 047,57** | **3 035,24** | **3 172,58** | **3 005,57** | **2 838,24** | **2 980,24** | **3 052,91** | **3 191,24** | **3 027,58** | **2 865,57** | **3 158,24** | **2 993,57** |
| **Costos** | | | | | | | | | | | | |
| Financiero 9% | 57,14 | 56,91 | 59,49 | 56,35 | 53,22 | 55,88 | 57,24 | 59,84 | 56,77 | 53,73 | 59,22 | 56,13 |
| **Costos totales ($)** | 3 104,71 | 3 092,15 | 3 232,07 | 3 061,92 | 2 891,46 | 3 036,12 | 3 110,15 | 3 251,08 | 3 084,35 | 2 919,30 | 3 217,46 | 3 049,70 |
| **Beneficio neto ($)** | 816,92 | 595,44 | 866,52 | 1 099,46 | 1 146,24 | 805,59 | 583,14 | 1007,35 | 1 113,19 | 806,34 | 736,52 | 925,21 |
| **Rentabilidad (%)** | 26,31 | 19,26 | 26,81 | 35,91 | 39,64 | 26,53 | 18,75 | 30,99 | 36,09 | 27,62 | 22,89 | 30,34 |
| **Relación b / c** | 1,26 | 1,19 | 1,27 | **1,36** | **1,40** | 1,27 | 1,19 | 1,31 | **1,36** | 1,28 | 1,23 | 1,30 |

* Se consideró el porcentaje de mortalidad 3,88 %

** Detalle en el cuadro 48A

*** Detalle en el cuadro 49A.

## 4.7. DISCUSIÓN

El análisis estadístico permite concluir que la variable consumo de alimento en el factor A (balanceados) presentó diferencias significativas a los 15, 48 días y periodo total; no hubo diferencias a los 30 días.

Dentro del factor A los balanceados Improsa y Nutril forman un grupo estadístico superando a Wayne y Pronaca (cuadro 19).

El valor alcanzado en el período total 4 907,04 g, utilizando Wayne, supera los registrados en el mismo período por RUBIO GV (2003) en su investigación efecto de la proteína animal vs. vegetal en Santo Domingo de los Colorados (pág. 33). De igual forma, los promedios totales de los cuatro balanceados, superan a los logrados en siete semanas por BELTRAN ITURRALDE (1998) y CAIZALUISA (1995), como se indica en las pág. 34 y 35.

Los promedios de ganancia de peso en dependencia de los balanceados (factor A) en los cuatro periodos presentan diferencias significativas y superan a los resultados de CAIZALUISA TR. (1995) y RUBIO GV. (2003).

Los resultados del presente experimento, utilizando los balanceados Wayne, Nutril y Pronaca superan los efectos logrados por BARROS CORDOVA (2002) quien empleó un alimento balanceado con 22 % de proteína en la fase inicial y 19 % en la fase final más Fosfato de Tilmicosina en la zona de Playas (pág. 35).

El incremento de peso alcanzado en el presente ensayo y los de BARROS CÓRDOVA J. (2002) -experimentos ejecutados en la península de Santa Elena- al compararlos con otras investigaciones, realizadas en diferentes zonas del país, tendrían su explicación en lo que manifiesta HAYNES (1990), al afirmar que el ambiente, constituye un factor muy importante en el crecimiento del pollo (pag 23); también lo corroboran el MANUAL MERCK (1993) al manifestar que la

temperatura ambiente, stress y otros factores no controlados pueden aumentar las necesidades de las aves (pág. 9) y BOORMANY B. (1985) citado por RUBIO GV (2003) al indicar que la temperatura ambiente puede modificar el consumo de alimento y, por lo tanto, la ganancia de peso.

En la variable conversión alimenticia en el factor A, los balanceados Wayne, Pronaca y Nutril formaron un grupo estadístico, superando a Improsa. Esta diferencia tendría su explicación en el porcentaje de lípidos que contienen las dietas de las diferentes casas comerciales (pág. 44) ya que según PEREZ BURIEL J., GUTIERREZ L. y GUACARAN P. (2007 en línea) una adición de cantidades moderadas de grasa mejoran la eficiencia alimenticia y el uso en cantidades mayores produce inhibición en el crecimiento y alteraciones metabólicas (pág. 23 y 24).

El análisis de la varianza del factor B (promotores de crecimiento) en las variables consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia no presentó diferencias significativas a los 30, 48 y total acumulado. HEUSER GE (1988) aconseja suministrar promotores durante la etapa de crecimiento, pues su uso más allá de este periodo no produce utilidad alguna; esto se corrobora con el criterio de BOADA SB. (1990) quien comenta que la influencia de los antibióticos como promotores de crecimiento no es igual durante la vida del animal, manifestándose su máxima eficacia en la fase inicial.

**El peso vivo, peso y rendimiento a la canal no presentaron diferencias significativas tanto en el factor A, factor B e interacción A x B, por lo que se rechaza la hipótesis alternativa planteada en el experimento.**

# 5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

## 5.1. CONCLUSIONES

Del análisis de los resultados obtenidos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales (Improsa, Wayne, Nutril, Pronaca) y tres promotores de crecimiento (Tylan, Oxitetraciclina y Clortetraciclina) en la explotación de pollos broilers se concluye:

- Según la Prueba de Rango Múltiple de Duncan al 5 %, todos los alimentos balanceados (factor A) son significativamente diferentes en cuanto al consumo de alimento, a excepción de los 30 días, observándose la mayor ingesta en el período total para los balanceados Improsa y Nutril con 5507.93 y 5535.90 g, respectivamente.

- La ganancia de peso en el período total fue superior con los balanceados Nutril, Pronaca y Wayne, ubicándose entre 2 549,2 y 2 713,21 g.

- Todos los alimentos balanceados fueron diferentes en conversión alimenticia, a excepción del periodo 48 días, registrando la mejor conversión total los balanceados Wayne, Pronaca y Nutril, con valores entre 1,92 y 2,04.

- El porcentaje de mortalidad fue 3,88 % promedio, aceptado dentro de los parámetros zootécnicos y producidos por el stress ocasionado por el manejo de la explotación avícola.

- Se rechaza la hipótesis alternativa planteada en el experimento, pues el peso vivo, el peso y rendimiento a la canal no registraron diferencias

significativas, tanto en el factor A, como en el factor B y en la interacción A x B.

- El análisis económico proyectado a la producción de 1 000 pollos, determina como mejores tratamientos los siguientes:

| Tratamientos | Beneficio neto (USD) | Relación b/c |
|---|---|---|
| "Wayne + Oxitetraciclina" | 1 146,24 | 1,40 |
| "Nutril + Clortetraciclina" | 1 113,19 | 1,36 |
| "Wayne + Tylán" | 1 099,46 | 1,36 |

## 5.2. RECOMENDACIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, se justifica recomendar:

1. A los productores peninsulares se recomienda utilizar como alimento balanceado Wayne y el promotor de crecimiento Oxitetraciclina en la dosis 1 gr / 2 litros de agua durante los días 9 – 10 – 11 – 20 – 21 – 22.

2. Repetir el experimento previo análisis bromatológico de los balanceados, utilizando en el diseño experimental un testigo absoluto, es decir, sin promotor de crecimiento, con miras a validar el efecto de los promotores por separado.

3. Investigar diferentes dietas de origen animal y vegetal utilizando materiales que podrían producirse en la zona con el fin de optimizar los recursos.

4. Utilizar otros promotores de crecimientos incorporados en el balanceado o suministrados vía oral.

5. Verificar la influencia de los balanceados y los promotores de crecimiento en las dos épocas climáticas de la zona

# X. BIBLIOGRAFÍA

AGRODISA. 1993. Normas de Alimentación y Manejo de Pollos de Engorde "Cron". Guayaquil - EC. 17 p.

AVIAGEN. 2002. Manual de manejo de engorde. New bridge. RU.122 p

AMANDUS K. 2001. Tratamiento hidrotérmico y valor nutritivo. DE. p 10-20.

BAQUE A. 1992. Niveles de Soya (Glycine max) integral tostada y molida y densidad de pollos barrilleros, Tesis. Ing Zoot. Quevedo. EC. Universidad Técnica de Quevedo. 70 p.

BARBADO J. 2004. Gallinas ponedoras y pollos barrilleros. 1 ed. Buenos Aires. Albatros. 182 p.

BARROS CORDOVA J. 2002. Utilización de Fosfato Tilmicosina y comportamiento en los parámetros zootécnicos para pollos de engorde en época de verano. Tesis. Ing Zoot. Guayaquil. EC. Universidad Agraria del Ecuador. 70 p.

BAYER. 1997. Aviguard. Exclusión competitiva no deja espacio a las antirobacterias patógenas. MX. p 1, 15.

BELTRÁN ITURRALDE F. (1998). Determinar la actividad de los agentes antimicrobianos (promotores de crecimiento) en los principales parámetros de

producción. Tesis. Dr. Zoot. Guayaquil. EC. Universidad Agraria del Ecuador. 58 p.

BESSE J. 1986. La alimentación del ganado. Trad. J Gallegos. Madrid. Mundi-Prensa.

BIBLIOTECA DEL CAMPO (1995). Granja autosuficiente. Críe gallinas, conejos y curies. 3 ed. Disloque. 9,59 p.

BLASS C. GONZALEZ D. y ARGAMENTARIA E. 1987. Nutrición y alimentación del ganado.2 ed. Madrid. Mundi-Prensa. p 272-278.

BOADA SB. 1990. Nutrición y alimentación animal. 2 ed. CU. Enpes. 154 p.

BOLTON W. 1962. Nutrición aviar. Zaragoza. ES. Acribia. p 18, 35, 51.

BURKE W. 1987. Avicultura Profesional. Vol. 5. p 85, 86, 87.

CADENA LS. 2002. Pollos, micro - criaderos intensivos. Cuadernos agropecuarios EPSILON. Cadena. Quito. p 9, 170.

CAIZALUISA TR. 1995. Comportamiento y rentabilidad de pollos broilers Tesis. Ing Zoot. Quevedo. EC. Universidad Técnica de Quevedo. 70 p.

CASTELLO J. 1988. Nutrición de las aves. 1 ed. Barcelona. Serteri.

CASTELLO JA. et. al. 1991. Producción de carne de pollo. Real escuela de avicultura. 1ed. Barcelona. p 17, 18, 85, 87,103.

CERCOS AP. 1977. Los antibióticos y sus aplicaciones agropecuarias. ES. Hispanoamericano. p 16, 17.

CHURCH DC. y POND WG. 1990. Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Trad. P Jhon Wiley e hijos. 2 da. MX. Limusa. p 290, 291.

CHICO J. 2006. Gerente de área de ventas. Fábrica de alimentos balanceados Nutril. Km 6 ½ via a Daule.

DIAZ M. 2000. Producción y caracterización de forrajes y granos de leguminosas temporales para la alimentación animal. CU.

DONALD MC. 1986 citado por CAIZALUISA TR. 1995. Comportamiento y rentabilidad de pollos broilers Tesis. Ing Zoot. Quevedo. EC. Universidad Técnica de Quevedo. 70 p.

ENSMINGER M. 1976. Producción agrícola. El ateneo. AR. p 68-69.

ENCICLOPEDIA PRÁCTICA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. (1995). Enciclopedia agropecuaria. Producción pecuaria. 2 ed. Terranova. p 321, 358.

FABERGER DJ. 1976. Técnica Pecuaria en México. Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias. p 78, 80.

FENAVI. 2007. Promotores de crecimiento para aves. En línea. Consultado 21 dejunio2007Disponibleenwww.encolombia.com/veterinaria/fenavi9202técnico2.htm.

GUZMAN L. 1978. Flavomycin en raciones de pollos de engorde, Tesis. Ing Zoot. EC. Universidad Técnica de Machala. p 76.

LA GRANJA DOMESTICA. 1998. Guía práctica para una buena vida. 1 ed. Ateneo. p 47, 49.

HAYNES C. 1990 Cria domestica de pollos. Trad. Martha Aurora Arrioja Suárez. Ciências agropecuárias. DF. Limusa. 253 p.

HAFEZ SE. 1972. Desarrollo y nutrición. ES. Acribia Zaragoza. p 181.

HELLWING M. y RANSON J. 2006. Alimentación de broilers de alto rendimiento para un resultado óptimo. Boletín técnico Hubbard. USA. 5 p.

HEUSER GE. 1988. La Alimentación en avicultura. Trad. JL Loma. Unión TIPOGRÁFICA. Hispanoamericana. MX. p 60, 64,65.

HOYOS G. y CRUZ C. 1990. Mecanismos de acción propuestos de los probióticos en cerdos. Biotecnología en la industria de alimentación animal. Vol. 1. p 73-80.

JAQUEES R. 1970. Alimentación en ganado.1 ed. ES. p 166, 169.

JUKES J. 1951. Estimulantes del crecimiento. Simposium sobre últimos avances en nutrición de aves. Madrid. p 45.

KOLB E. 1971. Fisiología Veterinaria. Acribia Zaragoza. ES. p 66, 69.

LEYVA GC. 1990 Nutrición animal para técnicos medios en Zootecnia. 2ed. CU. Pueblo y Educación. p 84, 86.

LOPEZ A. 1995. Manual de avicultura tropical. Instituto Superior de Ciencias Agropecuarias de la Habana. Departamento de explotación animal. CU. Unidad de producción N º 3. p 129, 136,177, 181, 182.

LUCHT 1999. Reducción de ANF en habas de soya por tratamiento hidrotérmico y expandir H.W. DE.

MAIORKA. et al. 1997. Efecto del nivel energético de la ración en el funcionamiento de pollos de engorde de 1 a 21 días de edad. BR. p 18.

MANUAL MERCK VETERINARIA. 1993. Manual de diagnóstico, tratamiento, prevención y control de enfermedades para el veterinario. 4 ed. ES. p 1627, 1628, 1769,1770.

MANUAL DE MANEJO DE POLLOS DE ENGORDE. 2000. Folletos de difusión. Agrodisa. Corporación Ecuavigor. Guayaquil. p 35.

MANUAL AGROPECUARIO. 2002. Tecnologías orgánicas de la granja autosuficiente. Limerin. 9 p.

MANUAL AVÍCOLA. (2004) Vitaminas y minerales para ganadería. 2 ed. CO. Vetagro. p 53.

MEDIAVILLA E .1999 Enfermedades de las aves. 3 ed. MX. Trillas.

MONTENEGRO B. 1990. Respuestas en pollos de engorde a tres promotores de crecimiento. Tesis. Ing Agrop. Quevedo. EC. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. p 60.

NARANJO DONOSO R. 2002. Utilización de un competitivo de exclusión (Aviguard) como promotor de crecimiento y su repercusión en los parámetros productivos en pollos de engorde. Tesis. Dr. Zoot. Guayaquil. EC. Universidad Agraria del Ecuador. 142 p.

NORTH MO. 1986. Manual de producción avícola. 2 ed. MX. El Manual Moderno. p 26, 27, 405,406.

ORTIZ TM. 1993. Uso de aditivos en balanceados. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. p 15.

ORTIZ TM. 1997. Alimentación animal. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba. p 3,4.

OVIEDO I. 2006. Gerente de área técnica. Fábrica de alimentos balanceados Nutril. Km 6 ½ vía a Daule.

PENZ A. 1992 Fundamentos para realizar el cambio de alimento a los 21 días de edad en pollos de engorde. MX. p 232 – 246.

PÉREZ BURIEL J., GUTIÉRREZ L. y GUACARÁN P. en línea 2007.v.ve/RevistasCientificas/Agronomia%20Tropical/at2403/arti/perez_htmefecto de la proteína en la ganancia de peso en pollos de engorde.

ROJAS S. 1985. Nutrición General. Escuela Politécnica de Chimborazo Facultad de Ingeniería Zootécnica.1 ed. EC. p 116, 201.

RUBIO G V 2003. Sustitución de la proteína animal por la proteína vegetal en la crianza de pollos de engorde. Tesis Ing. Agrop Santo Domingo de los Colorados. EC. Universidad Tecnológica Equinoccial. 54 p.

SERRANO A. 2001. La producción avícola. Continental. MX. p182, 183.

SERRANO VH. 2001. Pollos de carne y dinero. Folletos de difusión. Quito. Surco. 32p.

SHIMADA MA. (2003). Nutrición animal. 1 ed. MX. Trillas. p 205-219.

SISSON S. GROSSMAN JO. Y VENZKE WG. 1982. Anatomía de los animales domésticos. 5 ed. Barcelona. Salvat. p 172.

TYLAN. 1986. Tecnología confiable. Elite interamericana. Cali. p 4-8.

THOMAS O. *et al.* 1992. Requerimientos de aminoácidos para pollos parrilleros sin sexar. Conferencia de nutrición de Maryland. p 45.

TORRIJOS JA. 1986. La cría del pollo de carne. Madrid, Mosby. p 18, 19.

TORRENT MM. 1982. Zootecnia básica aplicada.1ed. Barcelona .p 260, 263.

VILLAGOMEZ E. 2007. Pollos de engorde. En línea. Consultado 7 marzo 2007.Disponibleenwww.Avipunta.com/antibioticos_pollos_de_engorde/avipunta.com.html.

**Cuadro 1A. Peso inicial de los pollos, g.**

| | | | |
|---|---|---|---|
| "Pronaca + Clortetraciclina" | 49,4000 | 50,0000 | 49,8000 |

**Cuadro 2A. Análisis de la varianza, peso inicial.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 0.394 | 0.131 | 1.5991 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 0.287 | 0.143 | 1.7432 | 3,40 |
| Interacción A x B | 6 | 0.336 | 0.056 | 0.6802 | 2,51 |
| Error | 24 | 1.973 | 0.082 | | |
| Total | 35 | 2.990 | | | |

C. V. = 0.58 %

**Cuadro 3A. Cuadrado medio del consumo de alimento.**

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Cuadrados medios | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 15 días | 30 días | 48 días | Total |
| Balanceados | 3 | 5 408,69 * | 13 969,37 NS | 684434,35 * | 826463,29 * |
| Promotores | 2 | 2 303,36 * | 7 944,68 NS | 41179,12 NS | 55994,03 NS |
| Balanceado x promotor | 6 | 484,75 NS | 8 687,80 NS | 23106,44 NS | 53615,80 NS |
| Error | 24 | 370,33 | 4 761,90 | 43700,80 | 53413,78 |
| Total | 35 | | | | |
| C. V. % | | 3,22 | 4,00 | 7,08 | 4,38 |

**Cuadro 4A. Consumo de alimento a los 15 días, g.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 604.3000 | 588.1000 | 578.3000 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 537.1000 | 536.6000 | 567.9000 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 532.9000 | 570.9000 | 548.6000 |
| “Wayne+ Tylán” | 596.8000 | 620.8000 | 581.8000 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 591.2000 | 610.2000 | 604.8000 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 586.4000 | 636.6000 | 594.1000 |
| “Nutril + Tylán” | 651.1000 | 638.2000 | 638.9000 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 594.5000 | 605.9000 | 602.4000 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 641.5000 | 573.3000 | 604.9000 |
| “Pronaca + Tylán” | 602.4000 | 639.9000 | 632.6000 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 608.4000 | 607.1000 | 615.8000 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 576.2000 | 594.8000 | 628.5000 |

**Cuadro 5A. Análisis de la varianza, consumo de alimento a los 15 días.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Balanceados (factor A) | 3 | 16224.00 | 5408.00 | 14.6031 | 3,01 |
| Promotores (factor B) | 2 | 4605.00 | 2302.60 | 6.2174 | 3,40 |
| Interacción (A x B) | 6 | 2911.00 | 485.17 | 1.3101 | 2,51 |
| Error | 24 | 8888.00 | 370.333 | | |
| Total | 35 | 32628.00 | | | |

C. V. = 3,22 %

**Cuadro 6A. Valores de Duncan, consumo de alimento a los 15 días (factor A).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 | 3,15 |
| S x | 7,856 | 7,856 | 7,856 |
| RMS | 22,939 | 24,117 | 24,746 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{370,332}{3.2}}$$

$$Sx = 7,856$$

**Cuadro 7A. Valores de Duncan, consumo de alimento a los 15 días (factor B).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 |
|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 |
| S x | 9,622 | 9,622 |
| RMS | 28,096 | 29,539 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{370,332}{2.2}}$$

$$Sx = 9,622$$

**Cuadro 8A. Consumo de alimento a los 30 días, g.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 1716.4000 | 1708.1000 | 1787.3000 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 1858.6000 | 1644.4000 | 1614.8000 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 1873.4000 | 1713.1000 | 1867.3000 |
| “Wayne+ Tylán” | 1709.2000 | 1681.2000 | 1650.9000 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 1637.3000 | 1690.1000 | 1689.8000 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 1663.0000 | 1817.9000 | 1712.2000 |
| “Nutril + Tylán” | 1775.2000 | 1666.3000 | 1713.6000 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 1851.2000 | 1766.1000 | 1765.8000 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 1730.6000 | 1810.7000 | 1775.4000 |
| “Pronaca + Tylán” | 1714.4000 | 1659.6000 | 1549.6000 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 1744.8000 | 1771.7000 | 1795.4000 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 1600.5000 | 1738.0000 | 1594.5000 |

**Cuadro 9A. Análisis de la varianza, consumo de alimento a los 30 días.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Balanceados (factor A) | 3 | 41896.00 | 13965.33 | 2.9325 | 3,01 |
| Promotores (factor B) | 2 | 15872.00 | 7936.00 | 1.6664 | 3,40 |
| Interacción (A x B) | 6 | 52136.00 | 8689.33 | 1.8246 | 2,51 |
| Error | 24 | 114296.00 | 4762.333 | | |
| Total | 35 | 224200.00 | | | |

C. V. = 4,00 %

**Cuadro 10A. Consumo de alimento a los 48 días, g.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 3005.5000 | 3049.7000 | 3378.4399 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 3176.2000 | 3019.7000 | 3075.1001 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 3132.0000 | 3295.6001 | 3590.7700 |
| “Wayne+ Tylán” | 2610.0000 | 2692.2000 | 2350.7000 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 2657.8000 | 2565.8000 | 2500.4399 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 2611.5500 | 2770.2200 | 2730.5000 |
| “Nutril + Tylán” | 3126.7000 | 3254.0000 | 3273.3301 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 3093.5000 | 3081.0000 | 3141.2000 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 3322.3301 | 3262.6599 | 2862.8000 |
| “Pronaca + Tylán” | 3152.8701 | 2427.0000 | 2620.6001 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 3214.7700 | 2868.3999 | 2677.0000 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 2616.7000 | 2810.8000 | 3212.3701 |

**Cuadro 11A. Análisis de la varianza, consumo de alimento a los 48 días.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 2053344.00 | 684448.00 | 15.6634 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 82368.00 | 41184.00 | 0.9425 | 3,40 |
| Interacción | 6 | 138624.00 | 23104.00 | 0.5287 | 2,51 |
| Error | 24 | 1048736.00 | 43697.332 | | |
| Total | 35 | 3323072.00 | | | |

C. V. = 7,96 %

**Cuadro 12A. Valores de Duncan, consumo de alimento a los 48 días (factor A).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 | 3,15 |
| S x | 85,343 | 85,343 | 85,343 |
| RMS | 249,20 | 262,003 | 268,830 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{43700,702}{3.2}}$$

$$Sx = 85,343$$

**Cuadro 13A. Consumo de alimento total, g.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 5326.2002 | 5345.8999 | 5744.0400 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 5571.8999 | 5200.7002 | 5257.7998 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 5538.2998 | 5579.8999 | 6006.6699 |
| “Wayne+ Tylán” | 4916.0000 | 4994.2002 | 4583.3999 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 4883.2998 | 4866.1001 | 4795.0400 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 4860.9502 | 5224.7202 | 5036.7998 |
| “Nutril + Tylán” | 5553.0000 | 5558.5000 | 5625.8301 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 5539.2002 | 5453.0000 | 5509.3999 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 5694.4302 | 5646.6602 | 5243.1001 |
| “Pronaca + Tylán” | 5469.6699 | 4726.5000 | 4802.7998 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 5567.9702 | 5247.2002 | 5088.2002 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 4793.3999 | 5143.6001 | 5435.3701 |

**Cuadro 14A. Análisis de la varianza, consumo de alimento total.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 2479424.00 | 826474.69 | 15.4716 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 112000.00 | 56000.00 | 1.0483 | 3,40 |
| Interacción | 6 | 321664.00 | 53610.07 | 1.0036 | 2,51 |
| Error | 24 | 1282048.00 | 53418.668 | | |
| Total | 35 | 4195136.00 | | | |

C. V. = 6,14 %

**Cuadro 15A. Valores de Duncan, consumo de alimento total (factor A).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 | 3,15 |
| S x | 94,351 | 94,351 | 94,351 |
| RMS | 275,504 | 289,657 | 297,205 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{53413,783}{3.2}}$$

$$Sx = 94,351$$

**Cuadro 16A. Cuadrado medio de la ganancia de peso, g.**

| Fuentes de variación | Grados de libertad | Cuadrados medios | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 15 días | 30 días | 48 días | Total |
| Balanceados | 3 | 38846,47 * | 49818,58 * | 110065,58 * | 113490,21 * |
| Promotores | 2 | 100,34 NS | 6325,92 NS | 29818,50 NS | 52100,93 NS |
| Balanceado x promotor | 6 | 1187,05 NS | 8145,83 NS | 9909,60 NS | 17931,90 NS |
| Error | 24 | 688,66 | 8871,8 | 18629,75 | 26726,72 |
| Total | 35 | | | | |
| C. V. % | | 5,81 | 9,08 | 12,48 | 6,32 |

**Cuadro 17A. Ganancia de peso a los 15 días (Factor A).**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 361.8000 | 404.4000 | 388.0000 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 378.5000 | 364.4000 | 395.4000 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 343.6000 | 357.2000 | 308.2000 |
| “Wayne+ Tylán” | 500.0000 | 482.6000 | 444.8000 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 494.4000 | 480.8000 | 472.4000 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 475.6000 | 494.6000 | 535.2000 |
| “Nutril + Tylán” | 483.4000 | 448.4000 | 404.6000 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 417.8000 | 441.8000 | 433.4000 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 467.6000 | 407.4000 | 426.8000 |
| “Pronaca + Tylán” | 508.2000 | 516.4000 | 514.6000 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 555.6000 | 483.6000 | 470.0000 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 520.2000 | 553.8000 | 532.6000 |

**Cuadro 18A. Análisis de la varianza, ganancia de peso a los 15 días.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 116489.50 | 38829.832031 | 56.3875 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 200.00 | 100.00 | 0.1452 | 3,40 |
| Interacción | 6 | 7131.00 | 1188.50 | 1.7259 | 2,51 |
| Error | 24 | 16527.00 | 688.625 | | |
| Total | 35 | 140347.50 | | | |

C. V.= 5,81 %

**Cuadro 19A. Valores de Duncan, ganancia de peso a los 15 días (Factor A).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 | 3,15 |
| S x | 10,71 | 10,71 | 10,71 |
| RMS | 31,273 | 32,879 | 33,736 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{688,667}{3.2}}$$

$$Sx = 10,71$$

**Cuadro 20A. Ganancia de peso a los 30 días, g.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 1001.2000 | 826.3000 | 1024.9000 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 958.3000 | 949.4000 | 754.1000 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 1039.0000 | 904.0000 | 1051.1000 |
| “Wayne+ Tylán” | 1132.2000 | 1013.1000 | 999.6000 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 1025.6000 | 991.7000 | 1001.6000 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 977.5000 | 1159.0000 | 1015.7000 |
| “Nutril + Tylán” | 1080.6000 | 1092.6000 | 896.2000 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 1055.3000 | 921.3000 | 1130.4000 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 1096.4000 | 1116.2000 | 992.5000 |
| “Pronaca + Tylán” | 1157.4000 | 1049.4000 | 935.6000 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 1122.1000 | 1222.2000 | 1262.5000 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 998.6000 | 1231.4000 | 1167.6000 |

**Cuadro 21A. Análisis de la varianza, ganancia de peso a los 30 días.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 149444.00 | 49814.667969 | 5.6239 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 12544.00 | 6272.00 | 0.7081 | 3,40 |
| Interacción | 6 | 49068.00 | 8178.00 | 0.9233 | 2,51 |
| Error | 24 | 212584.00 | 8857.666992 | | |
| Total | 35 | 423640.00 | | | |

C. V.= 9,08 %

**Cuadro 22A. Valores de Duncan, ganancia de peso a los 30 días (factor A).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 | 3,15 |
| S x | 38,453 | 38,453 | 38,453 |
| RMS | 112,282 | 118,050 | 121,126 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{8871,848}{3.2}}$$

$$Sx = 38,453$$

**Cuadro 23A. Ganancia de peso a los 48 días, g.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| "Improsa + Tylán" | 1065.5601 | 752.0200 | 1229.3600 |
| "Improsa + Oxitetraciclina" | 1135.4000 | 1236.8400 | 1251.0200 |
| "Improsa + Clortetraciclina" | 942.0500 | 1439.2600 | 1197.4399 |
| "Wayne+ Tylán" | 970.0500 | 1055.6600 | 901.9600 |
| "Wayne + Oxitetraciclina" | 1109.4500 | 828.4000 | 1114.0000 |
| "Wayne + Clortetraciclina" | 1158.9500 | 1175.2800 | 932.4700 |
| "Nutril + Tylán" | 1231.9200 | 1198.5601 | 1214.8700 |
| "Nutril + Oxitetraciclina" | 1272.0900 | 1310.1100 | 1203.5699 |
| "Nutril + Clortetraciclina" | 1283.1200 | 1264.8400 | 1126.7900 |
| "Pronaca + Tylán" | 1017.5400 | 829.9700 | 986.8300 |
| "Pronaca + Oxitetraciclina" | 1194.7100 | 1053.6600 | 989.9700 |
| "Pronaca + Clortetraciclina" | 1004.2700 | 855.4200 | 947.6500 |

**Cuadro 24A. Análisis de la varianza, ganancia de peso a los 48 días.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 337796.00 | 112598.66 | 6.3441 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 68076.00 | 34038.00 | 1.9178 | 3,40 |
| Interacción | 6 | 62604.00 | 10434.00 | 0.5879 | 2,51 |
| Error | 24 | 425968.00 | 17748.666 | | |
| Total | 35 | 894444.00 | | | |

C. V.= 12,48 %

**Cuadro 25A. Valores de Duncan, ganancia de peso a los 48 días (Factor A).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 | 3,15 |
| S x | 55,722 | 55,722 | 55,722 |
| RMS | 162,708 | 171,066 | 175,524 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{18629,755}{3.2}}$$

$$Sx = 55722$$

**Cuadro 26A. Ganancia de peso total, g.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 2828.5601 | 1982.7200 | 2642.2600 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 2471.8999 | 2550.6399 | 2400.5200 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 2324.6499 | 2700.4600 | 2556.7400 |
| “Wayne+ Tylán” | 2602.2500 | 2551.3601 | 2346.3601 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 2629.4500 | 2300.8999 | 2588.0000 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 2612.0500 | 2828.8799 | 2483.3701 |
| “Nutril + Tylán” | 2795.9199 | 2739.8601 | 2515.6699 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 2745.1899 | 2673.2100 | 2767.3701 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 2847.1201 | 2788.4399 | 2546.0901 |
| “Pronaca + Tylán” | 2683.1399 | 2395.7700 | 2437.0300 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 2872.4099 | 2759.4600 | 2722.4700 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 2523.0701 | 2640.6201 | 2647.8501 |

**Cuadro 27A. Análisis de la varianza, ganancia de peso total.**

| Fuente de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 340432.00 | 113477.34 | 4.2460 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 104176.00 | 52088.00 | 1.9490 | 3,40 |
| Interacción | 6 | 107616.00 | 17936.00 | 0.6711 | 2,51 |
| Error | 24 | 641424.00 | 26726.000 | | |
| Total | 35 | 1193648.00 | | | |

C. V.= 6,32 %

**Cuadro 28A. Valores de Duncan, ganancia de peso total (factor A).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 | 3,15 |
| S x | 66,741 | 66,741 | 66,741 |
| RMS | 194,883 | 204,894 | 210,234 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{26726,726}{3.2}}$$

$$Sx = 66,741$$

**Cuadro 29A. Cuadrado medio de conversión alimenticia.**

| Fuente de variación | Grados de libertad | Cuadrados medios | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 15 días | 30 días | 48 días | Total |
| Balanceados | 3 | 0,237 * | 0,206 * | 0,318 NS | 0,202 * |
| Promotores | 2 | 0,004 NS | 0,009 NS | 0,217 NS | 0,022 NS |
| Balanceado x promotor | 6 | 0,014 NS | 0,007 NS | 0,080 NS | 0,005 NS |
| Error | 24 | 0,006 | 0,018 | 0,120 | 0,016 |
| Total | 35 | | | | |
| C. V. % | | 5,79 | 7,96 | 12,73 | 6,14 |

**Cuadro 30A. Conversión alimenticia a los 15 días.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 1.6700 | 1.4500 | 1.4900 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 1.4200 | 1.4700 | 1.4400 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 1.5500 | 1.6000 | 1.7800 |
| “Wayne+ Tylán” | 1.1900 | 1.2900 | 1.3000 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 1.2000 | 1.2700 | 1.2800 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 1.2300 | 1.2900 | 1.1100 |
| “Nutril + Tylán” | 1.3500 | 1.4200 | 1.5700 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 1.4200 | 1.3700 | 1.3900 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 1.3700 | 1.4100 | 1.4200 |
| “Pronaca + Tylán” | 1.1900 | 1.2400 | 1.2300 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 1.1000 | 1.2600 | 1.3100 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 1.1100 | 1.0700 | 1.1800 |

**Cuadro 31A. Análisis de la varianza, conversión alimenticia a los 15 días.**

| Fuente de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 0.709846 | 0.236615 | 39.0027 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 0.008911 | 0.004456 | 0.7344 | 3,40 |
| Interacción | 6 | 0.081131 | 0.013522 | 2.2289 | 2,51 |
| Error | 24 | 0.145599 | 0.006067 | | |
| Total | 35 | 0.945488 | | | |

C. V. = 5,79 %

**Cuadro 32A. Valores de Duncan, conversión alimenticia a los 15 días (factor A).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 | 3,15 |
| S x | 0,031 | 0,031 | 0,031 |
| RMS | 0,090 | 0,095 | 0,098 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{0,006}{3.2}}$$

$$Sx = 0,031$$

**Cuadro 33A. Conversión alimenticia a los 30 días.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 1.7100 | 2.0700 | 1.7400 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 1.9400 | 1.7300 | 2.1400 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 1.8000 | 1.9000 | 1.7800 |
| “Wayne+ Tylán” | 1.5100 | 1.6600 | 1.6500 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 1.6000 | 1.7000 | 1.6900 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 1.7000 | 1.5700 | 1.6900 |
| “Nutril + Tylán” | 1.6400 | 1.5200 | 1.9100 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 1.7500 | 1.9200 | 1.5600 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 1.5800 | 1.6200 | 1.7900 |
| “Pronaca + Tylán” | 1.4800 | 1.5800 | 1.6600 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 1.5500 | 1.4500 | 1.4200 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 1.6000 | 1.4100 | 1.3700 |

**Cuadro 34A. Análisis de la varianza, conversión alimenticia a los 30 días.**

| Fuente de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 0.618370 | 0.206123 | 11.5583 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 0.017052 | 0.008526 | 0.4781 | 3,40 |
| Interacción | 6 | 0.043037 | 0.007173 | 0.4022 | 2,51 |
| Error | 24 | 0.428001 | 0.017833 | | |
| Total | 35 | 1.106461 | | | |

C. V. = 7,96 %

**Cuadro 35A. Valores de Duncan, conversión alimenticia a los 30 días (factor A).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 | 3,15 |
| S x | 0,054 | 0,054 | 0,054 |
| RMS | 0,157 | 0,165 | 0,170 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{0,018}{3.2}}$$

$$Sx = 0,054$$

**Cuadro 36A. Conversión alimenticia a los 48 días.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 2.8200 | 4.0500 | 2.7500 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 2.8000 | 2.4400 | 2.4600 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 3.3200 | 2.2900 | 3.0000 |
| “Wayne+ Tylán” | 2.6900 | 2.5500 | 2.6100 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 2.4000 | 3.0900 | 2.2400 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 2.2500 | 2.3600 | 2.9200 |
| “Nutril + Tylán” | 2.5400 | 2.7100 | 2.6900 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 2.4300 | 2.3500 | 2.6100 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 2.5900 | 2.5600 | 2.5400 |
| “Pronaca + Tylán” | 3.0900 | 2.9200 | 2.6600 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 2.6900 | 2.7200 | 2.7000 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 2.6100 | 3.2800 | 3.3900 |

**Cuadro 37A. Análisis de la varianza, conversión alimenticia a los 48 días.**

| Fuente de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 0.955322 | 0.318441 | 2.6465 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 0.433838 | 0.216919 | 1.8027 | 3,40 |
| Interacción | 6 | 0.477356 | 0.079559 | 0.6612 | 2,51 |
| Error | 24 | 2.887848 | 0.120327 | | |
| Total | 35 | 4.754364 | | | |

C. V.= 12,73 %

**Cuadro 38A. Conversión alimenticia total.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 2.1900 | 2.6900 | 2.1700 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 2.2500 | 2.0400 | 2.1900 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 2.3800 | 2.0700 | 2.3500 |
| “Wayne+ Tylán” | 1.8900 | 1.9600 | 1.9500 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 1.8600 | 2.1100 | 1.8500 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 1.8600 | 1.8500 | 2.0300 |
| “Nutril + Tylán” | 1.9900 | 2.0300 | 2.2400 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 2.0200 | 2.0400 | 1.9900 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 2.0000 | 2.0300 | 2.0600 |
| “Pronaca + Tylán” | 2.0400 | 1.9700 | 1.9700 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 1.9400 | 1.9000 | 1.8700 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 1.9000 | 1.9500 | 2.0500 |

**Cuadro 39A. Análisis de la varianza, conversión alimenticia total.**

| Fuente de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 0.606720 | 0.202240 | 12.8151 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 0.044235 | 0.022118 | 1.4015 | 3,40 |
| Interacción | 6 | 0.032440 | 0.005407 | 0.3426 | 2,51 |
| Error | 24 | 0.378754 | 0.015781 | | |
| Total | 35 | 1.062149 | | | |

C. V.= 6,14 %

**Cuadro 40A. Valores de Duncan, conversión alimenticia total (factor A).**

| Medias / Valores de Duncan | 2 | 3 | 4 |
|---|---|---|---|
| RMD | 2,92 | 3,07 | 3,15 |
| S x | 0,051 | 0,051 | 0,051 |
| RMS | 0,148 | 0,156 | 0,150 |

$$Sx = \sqrt{\frac{CMerror}{a.r}}$$

$$Sx = \sqrt{\frac{0,016}{3.2}}$$

$$Sx = 0,051$$

**Cuadro 41A. Cuadrado medio de peso vivo, peso y rendimiento a la canal.**

| Fuente de variación | Grados de libertad | Cuadrados medios | | |
|---|---|---|---|---|
| | | Peso vivo | Peso a la canal | Rendimiento a la canal |
| Balanceados | 3 | 13654,89 NS | 16521,93 NS | 27,98 NS |
| Promotores | 2 | 12113,16 NS | 20470,47 NS | 21,40 NS |
| Balanceado x promotor | 6 | 25124,93 NS | 43955,60 NS | 16,85 NS |
| Error | 24 | 41083,50 | 70770,40 | 51,95 |
| Total | 35 | | | |
| C. V. % | | 7,33 | 12,77 | 9,62 |

**Cuadro 42A. Peso vivo, g.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 2477,2000 | 2531,9399 | 2692,0400 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 2521,7429 | 2600,4670 | 2450,0801 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 2373,8521 | 2750,1001 | 2606,5000 |
| “Wayne+ Tylán” | 2651,8501 | 2601,1221 | 2395,5601 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 2629,4500 | 2351,1240 | 2637,6101 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 2661,6269 | 2878,8799 | 2766,1411 |
| “Nutril + Tylán” | 2845,5229 | 2789,4800 | 2565,7100 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 2794,7959 | 2722,7900 | 2817,1941 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 2896,7200 | 2838,4399 | 2595,4700 |
| “Pronaca + Tylán” | 2732,9250 | 2445,4500 | 2486,8301 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 2921,9700 | 3140,9299 | 2904,5200 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 2572,4700 | 2690,8601 | 2697,6299 |

**Anexo 43A. Análisis de la varianza, peso vivo.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 40964.693 | 13654.898 | 0.3324 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 24226.32 | 12113.16 | 0.2948 | 3,40 |
| Interacción Ax B | 6 | 150749.637 | 25124.939 | 0.6116 | 2,51 |
| Error | 24 | 986004.772 | 41083.532 | | |
| Total | 35 | 1201945.421 | | | |

C. V. = 7,33 %

**Anexo 44. Peso a la canal, g.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 2477,2000 | 2531,9399 | 2692,0400 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 2521,7429 | 2600,4670 | 2450,0801 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 2373,8521 | 2750,1001 | 2606,5000 |
| “Wayne+ Tylán” | 2651,8501 | 2601,1221 | 2395,5601 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 2629,4500 | 2351,1240 | 2637,6101 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 2661,6269 | 2878,8799 | 2766,1411 |
| “Nutril + Tylán” | 2845,5229 | 2789,4800 | 2565,7100 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 2794,7959 | 2722,7900 | 2817,1941 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 2896,7200 | 2838,4399 | 2595,4700 |
| “Pronaca + Tylán” | 2732,9250 | 2445,4500 | 2486,8301 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 2921,9700 | 3140,9299 | 2904,5200 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 2572,4700 | 2690,8601 | 2697,6299 |

**Cuadro 45A. Análisis de la varianza, peso a la canal.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 49565.803 | 16521.934 | 0.2335 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 40940.954 | 20470.477 | 0.2893 | 3,40 |
| Interacción A x B | 6 | 263733.386 | 43955.564 | 0.6211 | 2,51 |
| Error | 24 | 1698488.779 | 70770.366 | | |
| Total | 35 | 2052728.922 | | | |

C. V. = 12.77 %

**Cuadro 46A. Rendimiento a la canal, %.**

| Tratamientos | Repeticiones | | |
|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 |
| “Improsa + Tylán” | 78,20 | 76,90 | 74,00 |
| “Improsa + Oxitetraciclina” | 70,30 | 71,20 | 83,60 |
| “Improsa + Clortetraciclina” | 68,80 | 69,60 | 70,10 |
| “Wayne+ Tylán” | 72,10 | 72,40 | 87,50 |
| “Wayne + Oxitetraciclina” | 71,50 | 71,40 | 84,80 |
| “Wayne + Clortetraciclina” | 85,50 | 87,30 | 71,60 |
| “Nutril + Tylán” | 76,60 | 71,60 | 79,70 |
| “Nutril + Oxitetraciclina” | 70,10 | 78,60 | 71,10 |
| “Nutril + Clortetraciclina” | 72,30 | 72,30 | 78,30 |
| “Pronaca + Tylán” | 79,70 | 67,90 | 70,50 |
| “Pronaca + Oxitetraciclina” | 71,40 | 84,60 | 85,60 |
| “Pronaca + Clortetraciclina” | 70,30 | 69,80 | 69,60 |

**Cuadro 47A. Análisis de la varianza, rendimiento a la canal.**

| Fuentes de variación | GL | SC | CM | F calc. | F tab. |
|---|---|---|---|---|---|
| Factor A | 3 | 83.958 | 27.986 | 0.5387 | 3,01 |
| Factor B | 2 | 42.804 | 21.402 | 0.4119 | 3,40 |
| Interacción A x B | 6 | 101.147 | 16.858 | 0.3245 | 2,51 |
| Error | 24 | 1246.887 | 51.954 | | |
| Total | 35 | 1474.795 | | | |

C. V. = 9.62 %

**Cuadro 48A. Costo de producción para 1 000 pollos en la evaluación de cuatro balanceados comerciales y tres promotores de crecimiento (antibióticos), Santa Elena, marzo 2006.**

| Descripción | Unidad | Cantidad | Costo unitario | Costo total |
|---|---|---|---|---|
| Pollos bebe | animal | 1 000 | S/. 0,55 | S/. 550,00 |
| Vacunas | | | | |
| New castle | dosis | 2 | S/. 3,50 | S/. 7,00 |
| Gumboro | dosis | 2 | S/. 3,55 | S/. 7,10 |
| Vitaminas | | | | |
| Vitaminas + electrolitos | sobres | 10 | S/. 2,20 | S/. 22,00 |
| Complejo B | sobres | 10 | S/. 2,70 | S/. 27,00 |
| Desparasitantes | sobres | 10 | S/. 1,00 | S/. 10,00 |
| Desinfectantes | | | | |
| Yodo | litro | 2,5 | S/. 10,00 | S/. 25,00 |
| Cal | sacos | 5 | S/. 5,00 | S/. 25,00 |
| Creolina | litro | 2,5 | S/. 3,00 | S/. 7,50 |
| Uso del galpón* | | | | S/. 66,04 |
| Uso de equipos* | | | | S/. 32,13 |
| Electricidad | | | | S/. 60,00 |
| Mano de obra | | | | S/. 170,14 |
| **Total** | | | | **S/.1.008,91** |

* Depreciación.

## Cuadro 49A. Costo de balanceados y promotores de crecimiento

| Tratamientos | | | Unidad | Cantidad | Costo Unitario | Total |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Trat - 1 | | Inicial | saco 50 kg | 53,33 | 15,1 | 805,28 |
| I - T | Improsa | Final | saco 50 kg | 80 | 15,00 | 1200,00 |
| | Tylán | | sobre | | | 33,33 |
| | Costo Total | | | | | 2038,61 |
| Trat - 2 | | Inicial | saco 50 kg | 53,33 | 15,1 | 805,28 |
| I - O | Improsa | Final | saco 50 kg | 80 | 15,00 | 1200,00 |
| | Oxitetraciclina | | sobre | | | 21,00 |
| | Costo Total | | | | | 2026,28 |
| Trat - 3 | | Inicial | saco 50 kg | 56,66 | 15,1 | 855,57 |
| I - C | Improsa | Final | saco 50 kg | 86,66 | 15,00 | 1299,90 |
| | Clortetraciclina | | sobre | | | 8,00 |
| | Costo Total | | | | | 2163,47 |
| Trat - 4 | | Inicial | saco 50 kg | 50 | 15,5 | 775,00 |
| W - T | Wayne | Final | saco 50 kg | 76,66 | 15,50 | 1188,23 |
| | Tylán | | sobre | | | 33,00 |
| | Costo Total | | | | | 1996,23 |
| Trat - 5 | | Inicial | saco 50 kg | 46,66 | 15,5 | 723,23 |
| W - O | Wayne | Final | saco 50 kg | 70 | 15,50 | 1085,00 |
| | Oxitetraciclina | | sobre | | | 21,00 |
| | Costo Total | | | | | 1829,23 |
| Trat - 6 | | Inicial | saco 50 kg | 50 | 15,5 | 775,00 |
| W - C | Wayne | Final | saco 50 kg | 76,66 | 15,50 | 1188,23 |
| | Clortetraciclina | | sobre | | | 8,00 |
| | Costo Total | | | | | 1971,23 |
| Trat - 7 | | Inicial | saco 50 kg | 53,33 | 15,2 | 810,62 |
| N - T | Nutril | Final | saco 50 kg | 80 | 15,00 | 1200,00 |
| | Tylán | | sobre | | | 33,00 |
| | Costo Total | | | | | 2043,62 |
| Trat - 8 | | Inicial | saco 50 kg | 56,66 | 15,2 | 861,23 |
| N - O | Nutril | Final | saco 50 kg | 86,66 | 15,00 | 1299,90 |
| | Oxitetraciclina | | sobre | | | 21,00 |
| | Costo Total | | | | | 2182,13 |
| Trat - 9 | | Inicial | saco 50 kg | 53,33 | 15,2 | 810,62 |
| N - C | Nutril | Final | saco 50 kg | 80 | 15,00 | 1200,00 |
| | Clortetraciclina | | sobre | | | 8,00 |
| | Costo Total | | | | | 2018,62 |
| Trat - 10 | | Inicial | saco 50 kg | 46,66 | 15,5 | 723,23 |
| P - T | Pronaca | Final | saco 50 kg | 73,33 | 15,00 | 1099,95 |
| | Tylán | | sobre | | | 33,00 |
| | Costo Total | | | | | 1856,18 |
| Trat - 11 | | Inicial | saco 50 kg | 56,66 | 15,5 | 878,23 |
| P - O | Pronaca | Final | saco 50 kg | 83,33 | 15,00 | 1249,95 |
| | Oxitetraciclina | | sobre | | | 21,00 |
| | Costo Total | | | | | 2149,18 |
| Trat - 12 | | Inicial | saco 50 kg | 53,33 | 15,5 | 826,62 |
| P - C | Pronaca | Final | saco 50 kg | 76,66 | 15,00 | 1149,90 |
| | clortetraciclina | | sobre | | | 8,00 |
| | Costo Total | | | | | 1984,52 |
| **Total** | | | | | | **24259,29** |