

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA



“EL ÁCIDO ASCÓRBICO COMO ANTIESTRESANTE EN CRÍA Y
ACABADO DE POLLOS DE CEBA”

TESIS DE GRADO

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERA ZOOTECNISTA

LEONELA ISABEL TORRES CONSTANTE

RIOBAMBA – ECUADOR

2005

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por la vida y las facultades físicas e intelectuales que me ha dado, para concluir con esta meta.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica y por su intermedio a mis maestros por haber compartido sus conocimientos y experiencias, especialmente a los miembros del Tribunal de mi tesis, Ing. M. Cs. Roberto López R., Director, Ing. M.Cs. Manuel Zurita L., Asesor, e Ing. M. Sc. Edgar Merino P., Biometrista.

A mis amigos y compañeros por haberme apoyado moralmente en todo momento.

DEDICATORIA

Quiero dedicar la presente investigación a mis padres javier y Rosario, quienes han sido el eje principal para alcanzar mis metas.

A mis hermanos Rosa, Danilo y Guadalupe, por estar siempre a mi lado, en el momento en que más he necesitado.

ESTA TESIS FUE APROBADA POR EL SIGUIENTE TRIBUNAL:

Econ. M.Cs. Gustavo Andrade E.,
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.Cs. Roberto López R.,
DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.Sc. Edgar Merino P.,
BIOMETRISTA

Ing. M.Cs. Manuel Zurita L.,
ASESOR

Riobamba, julio del 2005.

“EL ÁCIDO ASCÓRBICO COMO ANTIESTRESANTE EN CRÍA Y ACABADO DE POLLOS DE CEBA”

Torres, L.¹; López, R.²

ESPOCH – FAC. CC. PECUARIAS
Panamericana Sur Km 1
Teléfono 965-068, Riobamba – Ecuador

RESUMEN

En el Cantón Píllaro, Provincia del Tungurahua, se evaluó la adición de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg) por lt de agua en 320 pollitos, repartidos en dos ensayos consecutivos, con una unidad experimental de 10 animales, distribuidos bajo un DCA. Los resultados obtenidos demostraron que en la fase inicial, los niveles de ácido ascórbico como antiestresante no afectó el comportamiento productivo de los animales, en cuanto al peso, ganancia de peso y conversión alimenticia, aunque con el nivel 5 mg/lt de agua, redujo el consumo de alimento, ya que el producto actúa como compensador de energía. En la fase de acabado, no presentó efecto en los pesos, pero con el nivel 10 mg/lt de agua, se registró la menor conversión alimenticia con 2.09 y costo de producción fue 0.69 dólares/kg de ganancia de peso. En la fase total, los pesos alcanzados fueron entre 2.51 y 2.57 kg cuando se utilizó 5 mg de ácido ascórbico, se mejora la conversión alimenticia dando un valor de 1.81, reduciendo los costos de producción en 0.61 dólares/kg ganancia de peso, elevándose la rentabilidad a 31 %, por lo que se recomienda utilizar dosis de 5 mg por litro de agua de bebida como antiestresante.

¹ Autora de la investigación. Egresada de la Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.

² Director de Tesis, Profesor de Producción Avícola, Escuela de Ing. Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.

SUMMARY®

In Pillaro, province of Tungurahua, the addition of different levels of ascorbic acid (0, 5, 10 and 15 mg) per liter of water, was evaluated in 320 small chickens divided into two consecutive essays, with a experimental unit of 10 animals, distributed under a DCA. The obtained results showed that in the initial phase, the levels of ascorbic acid as anti stress did not affect the weight productive animal behavior, weight gain and food conversion, although with the level of 5 mg/lit of water reduced the food consumption, because the product acts as energy. On the finished phase, the effect on weights did not show significantly, but with the level of 10 mg/lit of water the least food conversion with 2.09 and the cost of production of 0.69 dollars/kg of weight gaining, was registered. The reached of weight on the total phase were between 2.51 and 2.57 kg, when 5 mg of ascorbic acid were used, the food efficiency was bettered with a value of 1.81, reducing the costs of production in 0.61 dollars/kg increasing the rent ability, therefore it is recommended to use doses of 5 mg per liter of drinking able water as anti stress.

CONTENIDO

	Página
<u>LISTA DE CUADROS</u>	vii
<u>LISTA DE GRÁFICOS</u>	viii
<u>LISTA DE ANEXOS</u>	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	12
A. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO PARRILLERO	12
B. MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE	13
1. <u>Preparación del galpón</u>	13
2. <u>Llegada de los pollitos</u>	14
3. <u>Temperatura</u>	16
4. <u>Ventilación</u>	18
5. <u>Iluminación</u>	19
6. <u>Cama</u>	20
7. <u>Bebederos</u>	21
8. <u>Densidad</u>	23
9. <u>Alimentación</u>	24
C. ESTRÉS CALÓRICO EN AVES	26
1. <u>Síndrome general de adaptación (tensión)</u>	27
a. Fase de alarma	27
b. La fase de resistencia	27
c. Fase de fatiga	28
2. <u>La termorregulación del ave</u>	28
3. <u>Efectos del estrés por calor</u>	30

4.	<u>Prácticas de manejo para el estrés por calor en un lote</u>	31
5.	<u>Manejo nutricional para las aves que estén experimentando estrés por calor</u>	33
D.	FUNCIONES BIOLÓGICAS DEL ACIDO ASCÓRBICO	36
1.	<u>Generalidades</u>	36
2.	<u>Papel del ácido ascórbico en la regulación de la secreción de la corticosterona</u>	37
E.	ESTUDIOS REALIZADOS EN BROILERS	38
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	42
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	42
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	42
C.	EQUIPOS Y MATERIALES	43
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	44
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	45
1.	<u>Fases de cría (1 a 28 días de edad) y acabado (28 a 56 días de edad)</u>	46
2.	<u>Fase total (1 a 56 días de edad)</u>	46
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	46
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	47
1.	<u>De campo</u>	47
2.	<u>Programa sanitario</u>	48
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	49
A.	ETAPA INICIAL	49
1.	<u>Pesos</u>	49
2.	<u>Ganancia de peso</u>	52

3.	<u>Consumo de alimento</u>	53
4.	<u>Conversión alimenticia</u>	56
5.	<u>Costo/kg de ganancia de peso</u>	58
6.	<u>Mortalidad</u>	58
B.	FASE FINAL	59
1.	<u>Peso final</u>	59
2.	<u>Ganancia de peso</u>	63
3.	<u>Consumo de alimento</u>	64
4.	<u>Conversión alimenticia</u>	66
5.	<u>Costo/kg de ganancia de peso</u>	68
6.	<u>Mortalidad</u>	70
C.	ETAPA TOTAL (0 - 8 semanas)	70
1.	<u>Ganancia de peso</u>	70
2.	<u>Consumo de alimento</u>	73
3.	<u>Conversión alimenticia</u>	75
4.	<u>Costo/kg de ganancia de peso</u>	77
5.	<u>Pesos a la canal</u>	78
6.	<u>Rendimiento a la canal</u>	81
7.	<u>Mortalidad</u>	82
D.	ANÁLISIS ECONÓMICO	82
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	85
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	86
VII.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	87
VIII.	<u>ANEXOS</u>	91

I. INTRODUCCIÓN

Los pollos de engorde (Broilers) convierten el alimento en carne muy efectivamente, índices de conversión de 1.80 a 1.90 son posibles. El pollo de engorde moderno ha sido científicamente creado para ganar peso a un tren sumamente rápido y a usar los nutrientes eficientemente. Si se cuida y maneja eficientemente a estos pollos de hoy, ellos se desempeñarán coherentemente, eficientemente y económicamente. Las llaves para obtener buenos índices de conversión, son la comprensión de los factores básicos que los afectan y un compromiso con la práctica de métodos básicos de crianza que perfeccionan estos factores (Ray del Pino, 2004).

Durante los últimos tiempos se han obtenido significativos progresos en la producción del pollo de carne, ya que se esta mejorando tanto el manejo como la genética, de esta manera reduciendo el periodo de crecimiento y engorde de los mismos, lo que con lleva a poner especial atención al control sanitario y un manejo adecuado de las aves, para evitar cuantiosas perdidas económicas al productor.

Las aves como muchos otros seres vivo, constantemente están expuestos a factores que les producen estados de tensión o estrés y de la manera que respondan a estas agresiones va a depender el grado de daño que sufran o su sobre vivencia (Pusa, 2000).

Para evitar la muerte de las aves por el estrés en algunos países desarrollados están adicionando ácido ascórbico, en nuestro medio no existe una tecnología aplicada que ayude al avicultor a implementar sistemas acordes con nuestra realidad, por esta razón la universidad ecuatoriana actualmente se encuentra en un proceso investigativo el mismo que permitirá obtener resultados aplicables en nuestras condiciones de producción; y que en el futuro inmediato podrán utilizar los grandes, medianos y pequeños avicultores.

Por lo anotado, en el presente trabajo, se plantearon los siguientes objetivos:

1. Evaluar el comportamiento biológico de pollos de carne al adicionar ácido ascórbico en el agua durante la cría y acabado de los mismos.
2. Determinar qué nivel de adición de ácido ascórbico (0, 5, 10, 15 mg/día) que proporcione mejores resultados.
3. Determinar los costos de producción y su rentabilidad a través del indicador beneficio/costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO PARRILLERO

El pollo parrillero o pollo de ceba, es un ejemplar de uno u otro sexo, que generalmente no excede de las ocho semanas de edad y proporciona un rendimiento a la canal de 65 a 70 %. Su carne es blanca, tierna y jugosa y su piel flexible y suave, además sus huesos largos como el húmero, fémur, resultan muy quebradizos. La cría se lleva a cabo alojando en un mismo local un considerable número de aves de la misma edad. De la edad de los pollos dependen las necesidades nutritivas cuando éstas han de ser sacrificadas para el mercado, los pollos parrilleros debe ser alimentados con una dieta especial para cada una de las fases, debiendo poseer una buena digestibilidad para que llene los requerimientos nutricionales y de buena aceptación para que exista un aprovechamiento de los nutrientes. La característica esencial del pollo parrillero es la rapidez e intensidad de crecimiento, cualidades de naturaleza hereditaria derivadas de una severa selección genética, que se basa en rígidos patrones de productividad y vigor orgánico y que asume gran importancia económica al aprovechar al máximo la ración alimenticia, la misma que provee al organismo de los compuestos nutritivos que necesita para cumplir su ciclo biológico (Tucker, 1997).

Microsoft Encarta (2004), señala que la característica esencial del pollo parrillero es la rapidez e intensidad de crecimiento, cualidades de naturaleza hereditaria derivadas de una severa selección genética, que se basa en rígidos

patrones de productividad y vigor orgánico y que asume gran importancia económica al aprovechar al máximo la ración alimenticia, la misma que provee al organismo los compuestos nutritivos que necesita para cumplir su ciclo biológico.

Ray del Pino (2004), indica que los pollos de engorde (Broilers) convierten el alimento en carne muy eficientemente, índices de conversión de 1.80 a 1.90 son posibles. El pollo de engorde moderno ha sido científicamente creado para ganar peso a un tren sumamente rápido y a usar los nutrientes eficientemente. Si se cuida y maneja eficientemente a estos pollos de hoy, ellos se desempeñarán coherentemente, eficientemente y económicamente. Las llaves para obtener buenos índices de conversión, son la comprensión de los factores básicos que los afectan y un compromiso con la práctica de métodos básicos de crianza que perfeccionan estos factores.

B. MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE

1. Preparación del galpón

Las granjas de engorde de pollos deben mantenerse con aves de edad similar y manejar el concepto todo dentro – todo fuera, para lograr resultados consistentes en el tiempo. Con relación a la preparación del galpón, Avian Farms (2000), sugiere el siguiente manejo:

- Existen hoy en día todavía muchas granjas con galpones con piso de

tierra, especialmente en los países donde no hay mucho capital para invertir en una mejor infraestructura. Para estos galpones se recomienda sellar el piso con yeso para mejorar la sanidad de los lotes. Sellar el piso significa encapsular oocistos y parásitos y evitar que los escarabajos (*Alphitobius diaperinus*) vuelven a resurgir del piso. En general los lotes criados sobre un piso sellado tiene un mejor arranque y mejor resultado con menos mortalidad al final por una mejor sanidad. En algunos lugares se colocan un plástico en el piso para evitar contacto directo entre los pollitos y la tierra.

- El período de descanso de la granja, debe ser, de preferencia, no menor de 7 días sin aves, para bajar la carga microbiológica.
- Las medidas de bioseguridad son muy importantes, como barreras sanitarias, en la entrada de la granja para el personal, materiales y vehículos.

2. Llegada de los pollitos

Deberá existir una buena comunicación entre la planta de incubación y la granja para poder saber anticipadamente la hora de llegada de los pollos. Dependiendo de la estación del año y del clima, podrá ser muy necesario poner en funcionamiento las criadoras algunas horas antes de la llegada de las aves. Cuando más óptima sea la temperatura, más rápidamente los pollitos encontrarán el agua y la comida. Esto previene la deshidratación y la

mortalidad. No debe apilarse las cajas de los pollitos, con aves, cerca de las criadoras. Hay que remover de la nave a la brevedad posible las cajas vacías. Debe controlarse el comportamiento de los pollos en forma regular. Es mejor eliminar las aves en pobres condiciones desde el primer día. El aire de almacenamiento debe mantenerse limpio y desinfectado (Ibro, 1998).

A la llegada de los pollitos al galpón, Avian Farms (2000), señala que se debe tomar en cuenta las siguientes consideraciones:

- En caso de viajes largos, usar agua con electrolitos y 2% de azúcar como mínimo.
- Mojar el pico de algunos pollitos en el bebedero para ayudar al lote a conocer la localización de los bebederos.
- No proporcionar alimento hasta que los pollitos hayan localizado bien los bebederos y bebido agua durante 2 o 3 horas.
- Es recomendable asistir 24 horas del día, los pollitos durante la primera semana, principalmente en los 3 primeros días, especialmente en galpones (casetas o naves) sin automatización.
- El círculo de protección de 55 - 60 cm de altura protege a los pollitos contra corrientes de aire y los mantiene cerca del calor, agua y alimento. Es importante "acostar" los pollitos en los primeros 3 – 5 días, lo que significa dirigir los pollitos en la noche hacia la fuente de calor.
- Recibir 100 pollitos/m² y ampliar gradualmente el espacio. En caso de recibir 500 pollitos por círculo, hacer estos con 2.5 m de diámetro y en caso de 1000 pollitos, usar un diámetro de 3.5 m al primer día de edad.

3. Temperatura

En la calefacción del área parcial se disminuyen la temperatura del espacio que este usándose en 3°C por semana, hasta llegar a 20 - 22°C, mientras que en la criadora se disminuye la temperatura de la nave en 1,5°C por semana. Bajo la criadora los pollos seleccionarán la temperatura que deseen, debiendo ubicarse los termómetros a una altura de 30 cm sobre el nivel del suelo (Ibro, 1998).

Según Pusa (2000), las temperaturas que se deben manejar durante la cría de los broilers se reporta en el siguiente cuadro:

Cuadro 1. TEMPERATURA NECESARIA EN EL GALPÓN DE ACUERDO A LA EDAD DE LAS AVES

Semana (edad)	Temperatura del galpón (°C)
1	30 – 32
2	28 – 30
3	25 – 28
4	23 – 25
5	20 – 23
6, 7 y 8	18 – 20

FUENTE: Pusa (2000)

Así como también señala que para mantener una buena relación entre temperatura y ventilación se puede proporcionar el siguiente manejo:

- Es importante mantener una adecuada ventilación lo que se logra con buen uso de las cortinas.
- Es conveniente utilizar un termómetro para medir la temperatura.
- Ejemplo práctico del comportamiento de los pollitos bajo la criadora.
- La forma adecuada de manejar las cortinas es de arriba hacia abajo de manera que el aire externo este renovando el ambiente interno, evitando que el aire de directamente a la parvada.

La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de México (FMVZ.UAT.MX/aves, 2000), señala que:

- Entre 10 a 20 °C se encuentra la zona de neutralidad térmica de las aves; a menos de 10 °C, las aves comen más y requieren mayores niveles de energía para mantener la temperatura del organismo; a más de 20 °C, disminuye la necesidad de utilizar energía en el organismo.
- Por cada grado centígrado de aumento en la temperatura de la caseta, superior a los 25 °C, el consumo de alimento disminuye en 1 a 1.5%.
- Las temperaturas superiores a los 34°C provocan estados de tensión en las aves, reduciendo la productividad e incluso provocan la muerte, lo que depende de la edad de las aves, densidad de población, condiciones de ventilación de la caseta y disponibilidad del agua.
- Cuando la temperatura ambiente aumenta por arriba de 34° C, el consumo de agua se duplica. Cuando esto sucede, se disminuye el consumo del alimento y, por tanto, se eleva la conversión.

Cuadro 2. REQUERIMIENTOS DE TEMPERATURA AMBIENTAL DEL POLLO PRODUCTOR DE CARNE

Edad, Semanas	Temperaturas, °C		
	Promedio	Mínima	Máxima
1	34	32	36
2	32	30	34
3	30	28	32
4	28	26	30
5	26	22	28
6	24	20	28
7	22	16	28
8	22	16	28

FUENTE: FMVZ.UAT.MX/aves (2000)

4. Ventilación

En zonas templadas el propósito de la ventilación es el de minimizar la pérdida de calor y maximizar la pérdida de vapor de agua con el objeto de producir el micro clima más adecuado. En naves con ventilación forzada el flujo del aire puede ser regulado en forma manual, semi automática, o automática. Sea cual fuere el sistema que se use, debe haber un entendimiento completo del funcionamiento de éste, y debe regularse de acuerdo a las necesidades de las aves. El comportamiento de los pollos indicará si hay corrientes de aire; prevéngase esto. El medio ambiente es el adecuado cuando las aves están uniformemente repartidas en toda el área de crianza (Ibro, 1998).

El movimiento suficiente de aire fresco en el galpón es vital para el desarrollo

de los pollos parrilleros. Uno debe buscar el equilibrio cautamente entre la temperatura ideal y ventilación. Las aves necesitan de un suministro bueno de oxígeno para mantener su salud buena. En caso de usar una mini-tienda, use las cortinas interiores para proporcionar aire fresco y encontrar el equilibrio apropiado con la mejor temperatura. Normalmente una renovación completa de aire se hace a mediodía o en el momento que el día presente la temperatura más alta. La cortina puede abrirse durante 15 a 30 minutos para obtener el suministro de aire fresco. La renovación de aire es completamente necesaria cuando el aire del ambiente es considerado de calidad pobre (Pusa, 2000).

En galpones abiertos el manejo de las cortinas es fundamental para mantener el lote sano y vigoroso durante todo el periodo de crianza. Una buena ventilación implica evitar cambios bruscos en la temperatura (frío - calor). Se debe estar consciente de que en las distintas partes de la caseta se puede tener diferentes temperaturas. Por lo que se debe tomar en cuenta la dirección del viento, abriendo primero en la mañana en el lado opuesto y en la tarde el otro lado. El manejo de cortinas todo el tiempo es importante para evitar reacciones respiratorias y hasta ascitis en el invierno en galpones abiertos (Avian Farms, 2000).

5. Iluminación

De acuerdo a Ibro (1998), los pollos deben recibir entre 23 y 24 horas de luz por día. También se están usando sistemas que emplean 2 a 3 horas de oscuridad y una hora de luz. Luego de la primera semana la intensidad de la

luz debe disminuirse gradualmente, debe mantenerse a un nivel en el cual los pollos se mantengan tranquilos y callados, sin que afectados sus hábitos alimenticios. Dependiendo de las circunstancias podrá llegarse a un 20% de la intensidad inicial.

Los programas de luz utilizados en la crianza de pollos, tiene como finalidad estimular el consumo de alimento, en especial en épocas de calor. El siguiente programa de luz es utilizado para estimular un buen desarrollo del aparato digestivo y la capacidad del buche. Darle un poco más de oscuridad al pollo en la 2ª y 3ª semana estimula bastante el sistema inmune, probablemente porque el pollo tiene un mayor tiempo de descanso en la noche. Este programa es importante para las empresas que consiguen el potencial de crecimiento de la línea y en donde se presenta una mayor mortalidad a partir de la segunda semana. Normalmente se dan 2 horas de oscuridad entre las 7 y las 10 de la noche cuando el pollo tiene el buche lleno de alimento y no esta con apetito. En caso de recibir pollitos con excesivo espacio al primer día de edad, es aconsejable no usar luz artificial en los primeros 5 días así se evita que los pollitos se alejan de la fuente de calor en la noche y no reciban calor suficiente (Avian Farms, 2000).

6. Cama

La cama húmeda y fría incrementa la conversión de pienso y la afluencia de coccidiosis en los animales. La cama apelmazada y dura puede producir lesiones en la pechuga, por tanto prevenga la cama mojada y dura. Bajo ciertas

condiciones será necesaria remover la cama para mantenerla en estado óptimo (Ibro, 1998).

Utilizar material de cama nueva con una altura de 2 - 4 cm en el verano y 4 a 8 cm en el invierno. En caso de reutilizar la cama, se debe colocar cama nueva en el área de recepción de los pollitos, con preferencia viruta de madera. Después la salida de los pollos retirar las partes húmedas de la cama en caso de reutilizarla y quemar las plumas. Aplicar 1 Kg de cal hidratada para cada 5 a 6 m² de cama vieja. La cal aumenta el pH y reducirá la contaminación bacteriana (que incluye Salmonelas) y mejora la calidad de la cama para el uso agrícola. En regiones secas se pueden colocar los pollitos al primer día de edad sobre papel para reducir el contacto con la cama y reducir polvo en el aire. Con menor cantidad de polvo en el aire existen menos problemas con reacciones post vacunales (Coli) y menos ascitis para los lotes criados en gran altura (Bolivia, Colombia, México y Ecuador). Así también hay máxima atención por parte de los pollitos al agua y en el alimento. Diferentes materiales son utilizados para cama y es importante analizar la cama para evitar problemas con hongos (cama húmeda), insectos y otros contaminantes (Avian Farms, 2000).

7. Bebederos

A la llegada de los pollos, los bebederos con agua (17 -20°C) deben estar uniformemente distribuidos en toda el área de crianza. Se usará un bebedero

por cada 70-80 pollos. Gradualmente, a partir del tercer día, se irá reemplazando los bebederos de galón por los automáticos tipo plasson.

La distancia máxima que deberá existir entre los bebederos será de 2.5 metros. La altura deberá ir adecuadamente al tamaño de los pollos; manténgase al nivel del dorso. El consumo de agua, es el doble que la ingestión de alimento. El agua fría estimulará a los pollos a tomar más agua y a ingerir más alimento, por lo tanto se mejora el crecimiento y la conversión (Ibro, 1998).

Avian Farms (2000), propone el siguiente manejo del suministro de agua:

- Primeras 2 - 3 horas solamente agua (con azúcar y/o electrolitos), la bandeja plástica puede servir como bebedero.
- 0 - 6 días, 1 bebedero de galón/100 pollitos. Bebederos más elevados para evitar pollitos mojados e ingreso de cama en los mismos.
- Con 4 - 8 días iniciar reemplazo, para bebedero de canal, o bebedero redondo. Usar 1 bebedero redondo/cada 100 aves y 2 cm de espacio/ave para bebedero de canal.
- Las aves no deben andar más de 2,5 metros para llegar al agua.
- Mantener la altura del agua entre el lomo y los ojos del pollo en bebederos de canal o tipo campana. El pollo no debe bajar la cabeza para tomar agua porque no es capaz de chupar el agua hacia arriba.
- El agua de bebida tiene que estar siempre limpia y fresca.

Cuadro 3. PROMEDIO CONSUMO DE AGUA PARA 1000 POLLOS

Edad, semanas	Consumo, Litros/día	Promedio temperatura (°C)
1	35	32
2	85	28
3	145	26
4	180	25
5	220	25
6	250	25
7	290	25
8	330	25

Fuente: Avian Farms (2000).

8. Densidad

La cantidad de aves por metro cuadrado depende mayormente de los sistemas que existen para controlar el medio ambiente en la nave. Inicialmente se puede poner 40 a 50 pollitos/m². En la práctica, en instalaciones que sólo disponen de ventilación estática, la densidad al momento del sacrificio de los pollos debe ser de 25 kg/m². En naves con ambiente controlado y bien manejadas se pueden tener entre 30 y 40 kg/m². El exceso de aves por metro cuadrado tiene una influencia negativa sobre la conversión de pienso, problemas respiratorios y eficiencia de alimentación (Ibro, 1998).

La densidad por m² depende en general de las condiciones ambientales, así, en galpón abierto, la densidad de aves será de 8,5 - 13,0 aves/m² según la época del año y edad de faena, o de 20 - 30 Kg de peso vivo/m². Ejemplo: 20 Kg/1,6 = 12,5 aves/m² 28 Kg/2,5 = 11,2 aves/m², en cambio para un galpón con

ambiente controlado, la densidad de aves será de 17-24 aves / m² según el peso final, o de 30 a 48 kg de peso vivo / m². Ejemplo: 45/ 2,1 kg = 21.4 aves / m². Con una mayor densidad es sumamente importante reducir el calor a nivel de los pollos (Avian Farms, 2000).

9. Alimentación

Los nutrientes constituyen el elemento básico alimenticio, éstos proveen al organismo los compuestos nutritivos que necesita para cumplir su ciclo biológico (Ibro, 1998). La conversión o la cantidad de alimento por pollo producido, incide muy fuerte en el resultado económico del pollo. En general 60 - 75% del precio costo/kg del pollo vivo, es del alimento (Avian Farms, 2000).

Cuadro 4. CONSUMO DE ALIMENTO, PESO Y CONVERSIÓN DE POLLOS PARRILLEROS

Edad Semanas	Consumo de Alimento (Kg.)		Peso Corporal (Kg)	Conversión Promedio
	Semanal	Acumulado		
1	0.15 - 0,16	0.15 - 0.16	0.160 - 0.170	0.95 - 0.97
2	0.33	0.48 - 0.49	0.402 - 0.417	1.18 - 1.20
3	0.52	1.00 - 1.01	0.725 - 0.745	1.35 - 1.38
4	0.72 - 0,74	1.72 - 1.75	1.117 - 1.157	1.51 - 1.54
5	0.96 - 0,98	2.68 - 2.73	1.579 - 1.634	1.67 - 1.70
6	1.14 - 1.16	3.82 - 3.89	2.068 - 2.140	1.82 - 1.85
7	1.27 - 1.31	5.09 - 5.20	2.546 - 2.639	1.97 - 2.00
8	1.51 - 1.56	6.60 - 6.76	3.027 - 3.142	2.15 - 2.18

FUENTE: Nutril, 2002.

Cuadro 5. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL POLLO DE CEBA

ELEMENTO NUTRICIONAL		INICIADOR DE 1-28 días	TERMINADOR 29 a 56 días
Proteína bruta (min)	%	23	21
EN. (min)	Cal/Kg	3100	3200
Fibra max	%	3.5	3.5
Grasa (min)	%	4.0	4.0
MINERALES			
Calcio	%	1.0-1.1	0.9-1
fósforo asimilable	%	0.55	0.50
Sal (añadida)	%	0.25	0.25
AMINOÁCIDOS			
Metionina	%	0.48	0.44
Metionina + cistina	%	0.87	0.82
Lisina	%	1.25	1.15
Triptofano	%	0.20	0.20
VITAMINAS (añadidas)			
Vit. A	U.I	10.000	10.000
Vit D3	U.I	2.000	2.000
Vit. B1	mg	0.5	0.50
Vit. B2	mg	5.0	5.0
Vit. B6	mg	2.0	2.0
Biotina	mg	0.05	0.05
Acido pantotenico (B3)	mg	7.0	7.0
Noacina	mg	30	30
Chol. De colina (puro)	mg	600	600
Vit. E	mg	15	15
Vit. K3	mg	3.0	3.0
Vit B 12	mg	0.015	0.015
Acido Falico	mg	1.0	1.0
MICROELEMENTOS (ppm)			
Mn		70	70
Zn		50	50
Cu		6	6
Fe		25	25
I		0.30	0.30
Se		0.10	0.10

FUENTE: Ibro (1998)

C. ESTRÉS CALÓRICO EN AVES

Nutril (2002), manifiesta que los pollos broilers machos con más de 4 libras (1.8 Kg) pueden morir a causa del Stress por calor a temperaturas mayores de 35°C. Las pérdidas pueden reducirse con mayor número de bebederos, ya que el consumo del agua es un factor importante en el mantenimiento de la temperatura corporal del pollo. Temperaturas más altas de los 35 °C, los broilers de 7 semanas de edad, consumirán agua a razón de más de un galón por hora por cada 100 pollos, este consumo es el doble que a temperaturas de 24°C; por lo tanto es necesario mantener siempre el agua del bebedero tan fresca durante los periodos de calor intenso. El uso de ventiladores para mover el aire y bajar la humedad en el galpón es imprescindible bajo condiciones de calor extremo.

Las aves están expuestas a factores que les producen estados de tensión o estrés y de la manera que respondan a estas agresiones va a depender el grado de daño que sufran o su sobre vivencia. Para contrarrestar los efectos adversos del estrés calórico, se implementan instalaciones con ventiladores y aspersores de aguas para disminuir las perdidas económicas, pero esto no ha sido suficiente ya que se sigue presentando un pobre crecimiento y una baja eficiencia alimenticia cuando se presentan altas temperaturas. En altas temperaturas el ave se protege disminuyendo su producción de calor, por ello elige bajar el consumo de alimento para reducir su metabolismo interno, ya que la interacción entre la producción del calor con la temperatura ambiental determina la temperatura corporal (Pusa, 2000).

1. Síndrome general de adaptación (tensión)

Los cambios metabólicos de los estados de tensión son descritos en el Síndrome General de adaptación (SGA), en este se analizan las etapas por las que pasan las aves en los estados de tensión. Se divide en tres fases: alarma, resistencia y fatiga (Pusa, 2000).

a. Fase de alarma

Cuando un factor de tensión actúa sobre el ave, el sistema nervioso central (SNC) capta la información y provoca que se libere en las hormonas noradrenalina y adrenalina de la medula adrenal, estos compuestos desencadenan la súbita liberación de glucosa a partir del glucógeno de las reservas corporales, activando la vía metabólica de la glucólisis. Esta es una manera rápida de obtener energía para hacer frente a la situación. Si el animal no libera el factor estresante pasa a la siguiente fase, la resistencia (Pusa, 2000).

b. La fase de resistencia

Se caracteriza por la liberación de grandes cantidades de la hormona corticosterona la cual es llamada la hormona del estrés. Posteriormente al estado de alarma, el (SNC) libera desde la hipófisis anterior la hormona adrenocorticotrópica (ACTH), para actuar sobre la corteza adrenal y producir corticosterona (Saterlee, 1990), esta induce la rápida activación de la

glunoneogénesis a partir de las proteínas y grasas de las reservas corporales (músculo principalmente), con esto se asegura el suministro de energía que el animal necesita para sobrevivir. Una de las características de esta fase es que el animal continuara en ella hasta liberarse del factor de tensión o en caso contrario estará en la fase de fatiga y muere (Pusa, 2000).

c. Fase de fatiga

En esta fase sobreviene la muerte ya que las reservas corporales se agotan o la hormona corticosterona deja de producirse y como consecuencia no hay mas suministro de energía (Pusa, 2000).

2. La termorregulación del ave

Los pollos, con diferencia a otros animales, no poseen glándulas sudoríparas que ayuden a perder calor corporal para mantener una temperatura constante. Los pollos se deshacen del exceso de calor corporal de cuatro maneras diferentes. Se puede perder calor corporal por medio de la radiación que ocurre en la superficie de la piel del ave y escapa por el aire hacia otro objeto. El calor puede transferirse directamente por la conducción a objetos más fríos con los cuales el ave esté en contacto, tales como la jaula, la camada, o los pisos de listón. El calor corporal también puede perderse en el aire del medio ambiente por convección. Cuando las temperaturas ambientales están entre 28° C y 35° C (82° F y 95° F) las pérdidas de calor por radiación, por conducción, y por convección son normalmente adecuadas para mantener la temperatura

corporal del ave. Las venas en la piel del ave se dilatan, al igual que la barbilla y la cresta para que la temperatura corporal interna surja a la superficie de la piel y facilite la pérdida de calor por conductividad, convektividad, o por radiación (Winterfield, 1998).

Las aves en piso buscan los lugares más frescos en la caseta y tratan de rascar la camada para aumentar la pérdida por conductividad y convektividad. Las alas caídas promueven la pérdida de calor por convektividad al aumentar el área de superficie del cuerpo. Las aves en jaulas son más susceptibles al estrés por calor ya que no pueden buscar lugares más frescos y pierden menos calor conductivo en las jaulas. A medida que la temperatura ambiental se acerca a la temperatura del ave de 41° C (106° F), la eficiencia de los mecanismos de pérdida de calor disminuye. A este punto la evaporación de agua del tracto respiratorio se vuelve un mecanismo de mayor pérdida de calor en el ave (Pusa, 2000).

Además, indica que las temperaturas altas en el ambiente hacen que el ave empiece a jadear (respiración por la boca), o a hiperventilarse para aumentar el enfriamiento por evaporación. Cuando el jadeo falla en prevenir que la temperatura corporal suba el ave se vuelve letárgica, luego comatosa, y muere pronto. Las aves criadas desde una edad joven en temperaturas altas se aclimatan muy bien a las temperaturas más altas y pueden mantener una buena productividad. Las aves que no se aclimatan están expuestas a los rápidos aumentos de temperatura (estrés por calor severo) y típicamente tienen una mayor pérdida de producción y mortalidad.

3. Efectos del estrés por calor

Uno de los mayores efectos cuando se experimentan temperaturas altas, es la reducción de consumo de alimento. La reducción del apetito es un esfuerzo que las aves hacen para reducir el consumo de energía, lo cual es una reacción al aumento de energía en el ambiente, por lo tanto reducen la energía requerida proveniente del alimento. Puede que las aves utilicen la grasa corporal como una fuente de energía la cual produce menos calor que la digestión / metabolismo de proteínas o de carbohidratos en el alimento. La reducción en el consumo de alimento y la pérdida subsecuente de los nutrientes requeridos por el ave afectan rápidamente la productividad del lote. Ocurre un retraso en la tasa de crecimiento de las aves. Los factores que influyen en las pérdidas debidas al estrés por calor son (Pusa, 2000):

1. Temperaturas máximas a las que las aves hayan sido expuestas.
2. Duración de las temperaturas altas
3. Tasa de cambio de temperaturas, y
4. Humedad relativa del aire.

Si las aves son criadas en temperaturas muy altas, existe una razón más por la cual pueden ocurrir pérdidas debidas al estrés por el calor. Las aves jóvenes no tienen desarrollada completamente la habilidad de regular su temperatura corporal y pueden sobrecalentarse rápidamente.

4. Prácticas de manejo para el estrés por calor en un lote

(Pusa, 2000), indica que los siguientes pasos deben ser considerados cuando existan lotes que estén sufriendo de estrés por calor:

- Durante los períodos de alta temperatura, el lote tiene una demanda grande de agua de beber.
- La ración de agua a alimento es normalmente de 2:1 a 21° C (70° F), pero aumenta de 8:1 a 38° C (100° F). Es crítico mantener agua de beber disponible para estos lotes en las cantidades requeridas.
- Los lotes criados en piso o los reproductores, deben contar con bebederos adicionales lo cual ayuda a acomodar el aumento de agua necesario.
- Mantenga el agua de beber fresca limpiando la tubería con chorro de agua fresca más fría ya que esto ha demostrado aumentar el consumo de alimento en el ave que esta experimentando estrés por calor.
- Desafortunadamente, el agua de un sistema de bebederos cerrado con tubería plástica se equilibra rápidamente con la temperatura ambiental (aire), haciendo difícil enfriar el agua que esté por debajo de la temperatura del aire, particularmente al final de las tuberías de agua que son muy largas.
- No maneje a las aves durante el tiempo más caluroso del día (en la tarde y temprano por la noche).
- Ajuste el horario de trabajo y los programas de iluminación para que los trabajos rutinarios sean realizados temprano por la mañana o en la noche.
- Si se baja la intensidad de las luces durante la parte más caliente del día

puede ayudar a disminuir la actividad de las aves.

- Posponga las prácticas de manejo rutinarias que requieran la manipulación de las aves, tales como el despique, las vacunaciones por el ala o en el ojo, o la transferencia de aves, hasta que el clima esté más fresco - o hágalo por la noche.
- No vacune por medio de atomizadores durante épocas de temperatura ambiental alta. Las aves no pueden tolerar que los ventiladores se apaguen, y las vacunas de Newcastle y bronquitis agregarán estrés al tracto respiratorio.
- Ajuste las cantidades de medicamentos y el volumen del agua utilizada para las vacunaciones por medio del agua para que reflejen el aumento del consumo de agua durante la época calurosa.
- No remueva el agua de los lotes cuando vaya a vacunar por medio del agua. Los lotes están sedientos ya de por sí y no se recomienda negarles el agua. Posponga estas vacunaciones cuando sea posible.
- El estrés por calor en las aves afecta la función del sistema inmune y puede que no respondan tan bien a las vacunaciones.
- Utilice suplementos vitamínicos y electrolitos en el agua de beber. Cambios en el balance ácido de la sangre causado por el estrés por calor causará pérdidas de sodio, cloruro, potasio, y de bicarbonato en la orina. El uso de soluciones con electrolitos en el agua de beber puede ayudar a reponer estos minerales y corregir el balance ácido / base. Estas soluciones en el agua de beber son utilizadas mejor cuando se anticipa un aumento rápido en la temperatura ambiental.
- Utilice un sistema de rocío en el techo o moje el techo con un atomizador

con agua fría durante épocas de calor extremo para ayudar a bajar la temperatura de adentro del alojamiento

- Asegúrese que el sistema de agua sea adecuado para esta demanda de agua y para el aumento del consumo de agua. Asegúrese que nunca falte el agua de beber durante las épocas de estrés por calor.
- Baje los termostatos para que todos los ventiladores funcionen continuamente durante la noche y temprano por la mañana. El enfriamiento del alojamiento durante la noche prolonga el período de temperatura moderada al siguiente día.
- Aumente el movimiento de aire en la caseta colocando ventiladores adentro.
- Transporte a las aves durante la noche, y coloque pocas aves por galpón dejando algunos vacíos para aumentar la ventilación alrededor de las aves.
- Evite sobrecargar las jaulas durante los meses de verano.

5. Manejo nutricional para las aves que estén experimentando estrés por calor

En las memorias del seminario Internacional de avicultura (AMEVEA-E, 2000), se indica que las aves en crecimiento tienen solamente dos fuentes de energía, una es el medio ambiente inmediato y la otra el alimento. Cuando la energía en el alimento aumenta en un ambiente de temperatura constante, el consumo de alimento disminuye ya que la energía proveída por el alimento excede las calorías que el ave necesita. Similarmente, si la energía del alimento es

mantenida constante y la temperatura ambiental aumenta, el consumo de alimento disminuye nuevamente para que el consumo de energía y las necesidades de energía estén balanceados. Solamente las necesidades de energía del ave que estén siendo afectadas durante los períodos de aumento de temperaturas en el ambiente / caseta - todos los otros nutrimentos dietéticos (por ejemplo, proteína, minerales, y vitaminas) se mantienen igual, con la excepción posiblemente del fósforo (que es aumentado). Los siguientes protocolos de alimento durante los períodos de aumento de temperatura son generalmente considerados apropiados.

- Lleve control de los cambios en los patrones del clima. Con la tecnología que existe ahora para predecir el clima, los productores avícolas no tienen grandes sorpresas en los cambios del clima.
- Anticipe los cambios de clima. Como una regla general, por cada 2.5° C (5° F) que aumente la temperatura en la caseta arriba de 29° C (85°F), el contenido de la energía del alimento debe ser reducido aproximadamente a 22 Kcal/kg. (10 Kcal/lb). El contenido de energía en el alimento puede disminuir ya que más de la energía que el ave necesita puede ser proporcionada al aumentar la temperatura en el ambiente. A medida que la cantidad total de energía en el alimento es disminuida, la proporción del total de energía en el alimento proveída por la energía agregada debe aumentar.
- Si se agrega grasa a ciertos ingredientes del alimento, esta puede ser tan alta como 4.5% de la ración. Esto requiere la utilización de ingredientes con baja energía tales como el trigo y/o harina de soya.

- Un subproducto de la digestión / metabolismo del alimento, es la producción de calor corporal (el aumento de calor) Se reconoce que la grasa tiene un incremento de calor más bajo que los nutrientes de energía – por ejemplo, los carbohidratos, la proteína, y la grasa. En comparación a la proteína y los carbohidratos, la digestión de grasa resulta en menos producción de calor corporal por caloría de energía de alimento. El calor del ave puede reducirse al reemplazar otra energía dietética con grasa dietética.
- Asegúrese de que los nutrimentos sin energía, tales como la proteína, los aminoácidos, las vitaminas, y los minerales aumenten en la fórmula en proporción a la reducción del consumo de alimento.
- Generalmente el contenido de energía en el alimento debe ser reducido gradualmente en incrementos de 22-33 Kcal/kg. (10-15 Kcal/lb.).
- La reducción de calorías de esta magnitud puede ser realizada por lo menos dos veces por semana.
- Cuando la densidad de los nutrimentos en la fórmula aumenta para compensar por la reducción del consumo de alimento, el contenido de proteína del alimento puede, en algunos casos, ser reducido por aproximadamente 0.50% bajo el valor calculado. Si esto es hecho, el consumo de los aminoácidos necesarios pueden ser optimados al proveer cantidades más altas de aminoácidos sintéticos tales como la metionina y la lisina. Es importante ajustar el consumo de proteína ya que el calor corporal producido por la proteína digestión / metabolismo es, como se mencionó anteriormente, el mejor entre los nutrientes de energía - por ejemplo, los carbohidratos, la grasa y la proteína.

- Restrinja el consumo de alimento aproximadamente tres horas antes de que las temperaturas excedan 36° C (95° F) por más de tres horas.
- Ajuste el programa de iluminación para animar el consumo de alimento por la noche y temprano por la mañana. Una alimentación a media noche o un programa de luz intermitente puede animar a las aves a consumir por la noche.
- La vitamina C en la ración (50-300 gm/tonelada de alimento) puede proteger a las aves de efectos del estrés por calor y mejorar la viabilidad de las aves expuestas a un estrés por calor severo.
- No utilice Nicarbazina (droga anticoccidial) durante el clima más caluroso, ya que agrava el estrés por calor induciendo a la mortalidad.

D. FUNCIONES BIOLÓGICAS DEL ACIDO ASCÓRBICO

1. Generalidades

El ácido ascórbico (AA) previene el escorbuto en humanos, en el caso de las aves, estas lo sintetizan en los riñones. En aves adultas la producción de ácido ascórbico es aproximadamente de 15 mg/ día en cada riñón, siendo adecuada en condiciones libres de estrés. Bajo condiciones de estrés ha sido probado que la síntesis endógena del ácido ascórbico es insuficiente para hacer frente a las demandas extremas que surgen en estas situaciones. El ácido ascórbico tiene un papel importante tanto en los procesos metabólicos como fisiológicos y que además tiene un gran impacto económico (Balkar y Brake, 1995, citados en las memorias de AMEVEA-E, 2000):

- Reduce los glucocorticoides en el plasma, en los estados de tensión
- Mejora la inmunidad celular
- Reduce la inmunosupresión por estrés
- Mejora la calcificación ósea
- Mejora los nacimientos y calidad del pollito

2. **Papel del ácido ascórbico en la regulación de la secreción de la corticosterona**

La liberación de la corticotropina no es un proceso autorregulado, por lo que si el factor de tensión continua, la corticosterona se seguirá secretando masivamente hasta que la corteza suprarrenal ya no pueda sostener su producción. Metabólicamente la producción de corticosterona tiene un efecto adverso sobre los niveles de ácido ascórbico en las glándulas adrenales, ya que, conforme avanza el estado de estrés, los niveles de la hormona ACTH aumentan y los de AA disminuyen. La suplementación de ácido ascórbico ayuda a regular la liberación de la corticosterona, por lo que cualquier situación de tensión aumenta la demanda de vitamina C, la cual se tiene que suplementar ya que la sintetizada por el pollo no es suficiente para enfrentar esta situación. El efecto de ácido ascórbico es prevenir el agotamiento de la corticosterona y asegurar una secreción menor y duradera con el objetivo de proveer la energía necesaria para que el animal haga frente al agente estresante (Pusa, 2000).

E. ESTUDIOS REALIZADOS EN BROILERS

Lara (1996), al emplear diferentes niveles de aceite de palma africana (0, 1.0, 1.5, 2.0 y 2.5 %) en el inicio y acabado de pollos parrilleros, alcanzó pesos a los 28 días de 818.7 g, con incrementos de peso de 0.779 kg; durante la fase de acabado (28 a 56 días de edad) determinó un incremento de peso de 1.54 kg, con consumos de 3.16 kg de alimento y una conversión alimenticia de 2.003. A los 56 días de edad el peso final fue de 2.359 kg, con 2.32 kg de ganancia de peso total y una conversión alimenticia de 1.90.

Ayala (1997), al utilizar varios niveles de harina de semilla de retama determinó con el nivel 5 %, pesos a los 28 días de 881.5 g, con incrementos de peso de 0.842 kg, un consumo de alimento de 1.265 kg y una conversión alimenticia de 1.5; en la fase de acabado alcanzó incrementos de peso de 1.543 kg, con consumos de 3.488 kg de alimento y una conversión alimenticia de 2.094. En la etapa total el peso final fue 2.403 kg, con una ganancia de peso de 2.36 kg, y 1.91 de conversión alimenticia.

Valle (1997), al estudiar diferentes niveles de achiote como pigmentante en canales de broilers en la fase de acabado obtuvo al finalizar la fase inicial (28 días de edad) un peso de 850.00 g, con incrementos de peso de 0.81 kg, en la fase de acabado (28 a 56 días de edad) un incremento de peso de 1.53 kg, el peso final fue de 2.395 kg y un incremento de peso de 2.35 kg.

Jácome (1997), utilizando el maymox como promotor de crecimiento estableció durante la fase de acabado (28 a 56 días de edad) un incremento de peso de 1.741 kg, con consumos de 3.892 kg de alimento.

García (1998), señaló haber establecido en la fase de acabado (28 a 56 días de edad) un consumo de 4.488 kg de alimento. Durante la etapa total alcanzó una ganancia de peso de 2.896 kg, con consumos de 5.90 kg de alimento, y una conversión alimenticia de 2.14.

Romero (1998), al utilizar de diferentes niveles de zeolita en la alimentación de pollos, alcanzó pesos entre 883,27 a 866,18 g, con un incremento de peso promedio de 0.843 kg, consumos de alimento de 1.16 kg, conversiones alimenticias entre 1.31 a 1.39, mientras que en la etapa total registró un consumo de 5.26 kg de alimento.

Zambrano (1998), al estudiar diferentes sistemas de alimentación reportó pesos comprendidos entre 990 a 1033 g, con incrementos de peso de 0.950 kg, consumo de alimento de 1.18 kg, durante la fase de acabado un incremento de peso de 1.659 kg y una conversión alimenticia de 2.19.

Soria (1998), al utilizar coccidicidas (cygro, coban, pancoxin plus) en el balanceado para pollos parrilleros estableció en la fase de acabado (28 a 56 días de edad) un consumo de 3.967 kg de alimento; en la etapa total alcanzó una ganancia de peso de 2.857 kg, con consumos de alimento de 5.51 kg y una conversión alimenticia de 2.07.

Vega (2000), al evaluar la utilización de diferentes niveles de enzimas Allzyme Vegpro (0, 100, 200, 300 g/tn de alimento) que se adicionaron a la ración, obtuvo en todo el estudio con el nivel 200 g/tn, las mejores respuestas en los pesos finales (2.50 kg), ganancias de peso (2.46 kg), una conversión alimenticia de 1.98, con pesos y rendimientos a la canal de 1.82 kg y 72.70 %, respectivamente.

Chafla (2000), en la provincia de Chimborazo, Cantón Pallatanga, recinto Azacoto evaluó 5 niveles de zanahoria amarilla como pigmentante (0.0, 0.2, 0.4, 0.6 y 0.8%), utilizando un total de 280 animales (200 en el primer ensayo y 80 en el segundo) con un peso promedio de 40.29 g. En la etapa de inicio (0 – 28 días) obtuvo pesos finales de hasta 1064.61 g, una ganancia de peso de 1104.89 g y una conversión alimenticia de 1.53; en la etapa de acabado (28 a 51 días) alcanzó un peso final de 2715.45 g, una ganancia de peso de 1610.52 g y una conversión alimenticia de 2.01. En la etapa total registró ganancias de peso de 2675.16 g, conversión alimenticia de 1.83, el rendimiento a la canal se ubicó en 74.19% y una mortalidad de 2.5%.

Barreno (2002), estudio en la Granja Avícola “Avicocha – PRONACA”, Provincia de Pichincha, Cantón Quito, el manejo de diferentes sistemas de temperaturas en la cría y engorde de pollos parrilleros, que corresponde a T1 (1ª semana 30.5°C, 2ª semana 28.5°C, 3ª semana 27.5 °C, 4ª semana 26.5°C, 5ª semana 25.5°C, 6ª semana 22.5°C y 7ª semana 21.5 °C), T2 (1ª semana 31.0°C, 2ª semana 29.0°C, 3ª semana 28.0°C, 4ª semana 27.0°C, 5ª semana 26.0°C, 6ª semana 23.0°C y 7ª semana 22.0°C) y T3 (1ª semana 31.5°C, 2ª

semana 29.5°C, 3ª semana 28.5°C, 4ª semana 27.5°C, 5ª semana 26.5°C, 6ª semana 23.5°C y 7ª semana 22.5°C), utilizándose 600 pollitos de un día de edad. Encontrando en la fase inicial que los pollos parrilleros criados con el sistema T3, presentaron los mejores incrementos de peso (1.03 kg), una conversión alimenticia de 1.37 y un costo/kg de ganancia de peso de 0.41 dólares. En la fase de acabado las mejores respuesta determinó con el sistema T1, con incrementos de peso de 1.32 kg, 2.09 de conversión alimenticia y \$0.80/kg de ganancia de peso de 0.80 dólares. En el comportamiento de los pesos finales, ganancia peso, peso y rendimiento a la canal, se notó la influencia del sistema T3 en las respuestas productivas, pero con el sistema T1, se registró una mejor eficiencia del alimento (1.84) y los menores costos de producción (\$0.55/kg de ganancia de peso), es decir se logra reducir los costos de producción y obtener la mayor rentabilidad económica (26 %), por lo que se recomienda utilizar este sistema.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se realizó en el barrio la Merced del Cantón Píllaro, Provincia del Tungurahua, que geográficamente presenta las siguientes características:

Cuadro 6. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA

Parámetro	Promedio
Altitud, msnm	2885
Temperatura, °C	13 - 14
Humedad atmosférica, %	65.90
Viento, km/h	30.00
Precipitación anual, mm	649.0

FUENTE: Ilustre Municipio de Píllaro, 2004.

El estudio tuvo una duración de 180 días, distribuidos en dos ensayos consecutivos de 56 días de cría y engorde de pollos parrilleros, con 10 días de intervalo entre ensayos y 15 días de preparación y adecuación de los galpones antes de iniciar el ensayo

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales se conformaron por 320 pollitos de un día de

edad distribuidos en dos ensayos (160 pollos por ensayo), con un tamaño de unidad experimental de 10 pollitos cada una.

C. EQUIPOS Y MATERIALES

Los materiales y equipos que se utilizaron en la presente investigación fueron los siguientes:

- Galpón con piso de cemento, techo de eternit, paredes de bloque y ventanas de malla
- 16 cuarterones de madera con malla de 1 m² c /u
- Criadoras
- Termómetro
- Bebederos
- Comederos
- Balanza
- Baldes plásticos
- Bombas de mochila
- Equipo sanitario y de limpieza
- Alimento balanceado comercial
- Material de cama (viruta)
- Carretilla
- Overol
- Cámara fotográfica
- Calculadora

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos que se evaluaron en la presente investigación estuvieron conformados por la adición de diferentes niveles de ácido ascórbico en el agua de bebida, los mismos que se describen a continuación.

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO

Nivel de ácido ascórbico	Código	Repeticiones	TUE	Animales/trat
0.00 mg/lit de agua	AA0	4	10	40
5.0 mg/lit de agua	AA5	4	10	40
10 mg/lit de agua	AA10	4	10	40
15 mg/lit de agua	AA15	4	10	40
TOTAL AVES				160

Las unidades experimentales de cada ensayo, se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA), con 4 repeticiones y cada repetición conformó una unidad experimental, mismas que por proceso estadístico al tener respuestas similares en los dos ensayos, se evaluó adicionalmente el efecto de los ensayos, por lo que el modelo lineal aditivo fue el siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ij} : Valor del parámetro en medición

μ : Promedio

A_i : Efecto de los tratamientos (niveles de ácido ascórbico)

B_j : Efecto del número de ensayo

AB_{ij} : Efecto de la interacción (niveles ácido ascórbico por número de ensayo)

ϵ_{ijk} : Efecto del error experimental

Las raciones alimenticias empleadas fueron en base al balanceado comercial que produce la empresa Nutril, cuya composición nutritiva esta detallada en cada una de las etiquetas que contienen los sacos en los que son envasados y transportados y que se resumen en el siguiente cuadro:

Cuadro 8. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BALANCEADO NUTRIL PARA BROILERS

Elemento nutricional	I Iniciador 0 – 25 días	II Final 26 a 42 días	III Mercado + de 42 días
Proteína Bruta (Min) %	21.0	19.0	18.0
Grasa (Min) %	4.0	5.0	5.0
Fibra (Max) %	4.0	4.5	4.5
Humedad (Max) %	12.0	12.0	12.0

FUENTE: Nutril 2004.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las variables experimentales que se evaluaron en el presente trabajo fueron las siguientes:

1. Fases de cría (1 a 28 días de edad) y acabado (28 a 56 días de edad)

- Peso inicial, g
- Peso final, g
- Ganancia de peso, g
- Consumo de alimento, g
- Conversión alimenticia
- Costo/ Kg. ganancia de peso, dólares
- Mortalidad, %

2. Fase total (1 a 56 días de edad)

- Ganancia de peso, g
- Consumo total de alimento, g
- Conversión alimenticia
- Costo/ Kg de ganancia de peso, dólares
- Peso a la canal, Kg.
- Rendimiento a la canal, %
- Mortalidad, %

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Los resultados experimentales obtenidos fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA).
- Separación de medias por medio de la prueba de Tukey al nivel de significancia de $P \leq 0.05$.
- Determinación de las líneas de tendencia mediante el análisis de la regresión, en las variables que presentaron diferencias estadísticas por efecto de los niveles evaluados de ácido ascórbico.

El esquema del ADEVA empleado, considerando el factor ensayos, fue el siguiente:

Cuadro 9. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	31
Tratamientos (niveles de ácido ascórbico)	3
Número de ensayos	1
Interacción (tratamientos por ensayos)	3
Error experimental	24

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. De campo

Se utilizaron 320 pollitos de un día de edad con un peso promedio de 39.88 g, que fueron ubicados en cubículos de madera de 1 m² con una capacidad de 10 aves, los mismos que permanecieron allí hasta el término de la investigación.

El alimento y el agua se administraron de acuerdo a los requerimientos del animal y de acuerdo a la etapa en la que se encontraban los pollos (cuadros 3 y 4), en el agua se adicionó el ácido ascórbico en los diferentes niveles.

Se registró periódicamente el peso de las aves para estimar la ganancia de peso y de esta manera calcular la conversión alimenticia.

2. Programa sanitario

Antes de la llegada de los pollitos se realizó una limpieza a fondo del galpón, poniendo especial énfasis en los cubículos de madera en los que fueron ubicados los pollos. En la entrada al galpón se colocó cal viva para desinfectar el calzado previo al ingreso a realizar las prácticas habituales de manejo.

El lo que se refiere al programa sanitario se realizó vacunaciones contra bronquitis, newcastle y gumboro a los 7 y 14 días, también se realizó otra aplicación de refuerzo para bronquitis y newcastle a los 28 días

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. ETAPA INICIAL

1. Pesos

El peso de los pollitos al momento de recibirlos presentaron un peso promedio de 39.88 g, debido a que presentaron variaciones entre 39.80 y 40.11 g (cuadro 10).

A los 28 días de edad, se determinó que los pesos de los pollos alcanzados por efecto de la adición de diferentes niveles de ácido ascórbico en el agua de bebida no fueron significativos, aunque numéricamente se registró pequeñas diferencias numéricas, presentando los menores pesos (1016.98 g) en los pollos que recibieron el agua con 10 mg de ácido ascórbico por lt y el mayor peso los del grupo control (1057.81 g), que son los dos casos opuestos (gráfico 1); de igual manera si se considera los pesos de los pollos de acuerdo al numero de ensayo, las diferencias encontradas no fueron significativas, a pesar de que numéricamente se alcanzó un mayor peso en el segundo ensayo (1043.82 g) que en el primero (1029.11), lo que puede deberse a que el manejo general de las aves se mejoró respecto al control sanitario y alimenticio, así como a la presencia de factores ambientales adversos presentes en el primer ensayo.

Al hacer las comparaciones con diferentes investigaciones en broilers se consi-

dera que los pesos al finalizar la etapa de crecimiento son superiores a los de Zambrano (1998), quien reportó pesos comprendidos entre 990 a 1033 gramos, al estudiar diferentes sistemas de alimentación, al igual que con Romero (1998), quien alcanzó pesos entre 883,27 a 866,18 gramos, al utilizar diferentes niveles de zeolitas en el balanceado, manteniéndose esta tendencia con los resultados de Lara (1996), Valle (1997) y Ayala (1997), quienes probaron diferentes niveles aceite de palma africana, achiote como pigmentante y semilla de retama, respectivamente; alcanzando valores de 818.7, 850.00 y 881.5 g, en su orden, pero guardan relación respecto a los estudios de Chafra (2000), quien evaluó diferentes niveles de zanahoria amarilla como pigmentante, obteniendo pesos de hasta 1064.61 g y Barreno (2002), al emplear diferentes sistemas de temperaturas en la cría y engorde de pollos parrilleros, estableció pesos de 1.06 kg, de estas repuestas se puede considerar que las variaciones registradas entre estudios pueden deberse a los diferentes sistemas de alimentación, condiciones experimentales, calidad de la materia prima, climatización, etc., notándose por consiguiente que los niveles de ácido ascórbico no afectaron el peso de las aves.

2. Ganancia de peso

La ganancia de peso presentó el mismo comportamiento que los pesos finales, es decir no se registró diferencias estadísticas para los factores de estudio como son los niveles de ácido ascórbico y ensayos, por cuanto los pollos que no recibieron el ácido ascórbico presentaron mejores incrementos que aquellos que lo recibieron en diferentes niveles, presentando incrementos de peso entre

994.06 y 996.89 g con los niveles 15 y 5 mg/lt respectivamente, de igual manera los pollos del segundo ensayo incrementaron un mayor peso que los del primer ensayo, registrando valores de 1003.83 y 989.34 g, en su orden, por lo que se ratifica que los niveles de ácido ascórbico no afectan el comportamiento de los pollos parrilleros, en cambio que en el segundo ensayo favoreció las respuestas principalmente por haberse mejorado el manejo de las aves, como se manifestó anteriormente.

Los valores determinados son superiores a los alcanzados por varios investigadores entre los que se señalan a Lara (1996), Valle (1997) y Ayala (1997) quienes alcanzaron valores de 0.779, 0.810 y 0.842 kg, en su orden, en el mismo sentido con el estudio de Romero (1998), que reporta ganancias de peso de 0.843 kg, en tanto que guardan relación con los encontrados por de Zambrano (1998), Chafra (2000) y Barreno (2002), ya que registraron incrementos de peso de 0.950 (en los dos casos) y 1.03 kg, respectivamente respuestas que permiten indicar que las variaciones encontradas en las diferentes investigaciones pueden deberse a la calidad del alimento proporcionado, ya que el pollo consumirá la ración diaria que le aporta los nutrientes necesarios.

3. Consumo de alimento

Los consumos de alimento determinados en los broilers por efecto de los niveles de ácido ascórbico empleados presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.01$), registrándose en los pollos del grupo control (0 mg/lt) y los que

recibieron 10 mg/lit, los mayores consumos, con 1373.79 y 1363.05 g de alimento, respectivamente, en cambio que cuando recibieron el agua de bebida con 5 mg de ácido ascórbico por lit, presentaron los menores consumos de alimento (1341.58 g), presentando mediante el análisis de la regresión una tendencia cúbica, que se reporta en el gráfico 2, lo que se demuestra que con el empleo de 5 mg de ácido ascórbico se previene el agotamiento de la corticosterona y se provee la energía necesaria para que el animal haga frente al agente estresante (Pusa, 2000), al que pueden estar sometidos los pollos durante el manejo cotidiano, por cuanto presenta un menor consumo de alimento, aunque su ganancia de peso también es menor.

Respecto al consumo de alimento de acuerdo al número de ensayo, las diferencias encontradas no fueron significativas, aunque numéricamente se observó un menor consumo en el primer ensayo que en el segundo (1354.21 y 1365.25 g/animal, respectivamente), diferencias que se deben principalmente a los pesos finales establecidos, que guardan la misma relación.

Los consumos de alimento determinados son superiores con relación a los estudios de Zambrano (1998) y Romero (1998), que evaluaron el efecto de diferentes niveles de energía/proteína en los dos casos y diferentes niveles de zeolitas, respectivamente, ya que reportaron consumos medios de 1.18 y 1.16 kg, en su orden; pero son inferiores respecto al reporte de Barreno (2002), quien estableció un consumo por ave de 1.41 kg, a pesar de que también trabajó con un balanceado comercial, pero que encontró pesos finales similares al presente estudio, por lo que se considera que las variaciones encontradas en

las diferentes investigaciones, pueden deberse a varios factores, anotándose entre los principales los siguientes: climáticos, carga energética del alimento, ventilación del galpón, disponibilidad de agua, niveles de estrés, entre otros.

4. Conversión alimenticia

Las medias determinadas de la conversión alimenticia no fueron diferentes estadísticamente por efecto de los niveles de ácido ascórbico así como del número de ensayos, aunque se observaron pequeñas diferencias numéricas entre éstas, ya que la variación encontrada fue entre 1.35 y 1.40, valores que corresponden a la conversión de los pollos que recibieron 5 mg y 10 mg por litro de agua, respectivamente, notándose por tanto mejores respuestas numéricas con el empleo de 5 mg de ácido ascórbico (gráfico 3). De igual manera, respecto al número de ensayos, ya que en el primer ensayo los animales requirieron de 1.37 kg de alimento para incrementar un kg de peso, reduciéndose a 1.36 kg de alimento para el mismo objetivo en el segundo ensayo, justificándose este comportamiento, debido a que a pesar de que presentan en el segundo ensayo un mayor consumo, la conversión alimenticia es menor, debido a que su incremento de peso también es mayor que en el primer ensayo.

Tomando en consideración otros estudios en esta especie animal, se puede considerar que los resultados alcanzados son más eficientes que los señalados por Ayala (1997), quien reporta una conversión alimenticia para esta fase de 1.52, al igual con Chafla (2000), ya que estableció una conversión alimenticia de 1.53; en cambio, guarda relación con el estudio de Romero (1998), que señaló valores entre 1.31 y 1.39, señalándose por consecuencia, que las diferencias encontradas entre los estudios puede deberse a diferentes factores

externos que no se consideraron, entre los que pueden anotarse, manejo empleado, tipo de ingredientes utilizados en el alimento, entre otros.

5. Costo/kg de ganancia de peso

Los costos por kg de ganancia de peso determinados por efecto de los niveles de ácido ascórbico como por el número de ensayo, no fueron estadísticamente diferentes, aunque se determinó pequeñas diferencias numéricas entre estas, estableciendo que existe una ligera reducción del costo cuando se les suministró 5 mg de ácido ascórbico por lt de agua, respecto al grupo control (0.485 frente a 0.486 dólares/kg de ganancia de peso, en su orden), en cambio que su costo se eleva con el empleo de niveles de superiores 0.503 dólares con el nivel 10 mg y 0.493 dólares con el nivel 15 mg. Respecto al número de ensayos, en el segundo se logró un costo ligeramente menor que en el primer ensayo (0.494 y 0.490, respectivamente), diferencias que a pesar de ser estrechas, son importantes debido a que en las empresas avícolas dedicadas a la explotación de pollos parrilleros se manejan gran cantidad de aves por lote y por año, esta diferencia se transformaría en una cantidad importante, por lo que se puede considerar que con el empleo del nivel 5 mg/lt de agua se obtendría los mejores beneficios económicos.

6. Mortalidad

La mayor mortalidad registrada corresponde a los animales del grupo control, en el que se registró el 3 % de mortalidad, reduciéndose al 2 % cuando se

suministró 10 y 15 mg de ácido ascórbico por lt de agua, y registrándose el menor número de bajas cuando se empleó el nivel 5 mg/lt de agua, ya que la mortalidad observada fue de apenas el 1 % de los animales, por lo que se considera, que con este nivel se fortalece las defensas de los pollos durante la fase de crecimiento, lo que concuerda con lo que indican Balkar y Brake (1995, citados en las memorias de AMEVEA-E, 2000), en que el suministro de ácido ascórbico a los broilers, reduce los glucocorticoides en el plasma, en los estados de tensión, mejora la inmunidad celular y reduce la inmunosupresión por estrés, aunque las bajas principalmente ocasionadas se observaron en las dos primeras semanas.

B. FASE FINAL

1. Peso final

A los 56 días de edad, los pesos de los pollos no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$) por efecto de los niveles de ácido ascórbico utilizados, aunque numéricamente existen pequeñas diferencias (cuadro 11), con los mayores pesos (2573.05 g) los pollos que recibieron 15 mg por litro de agua, seguidos de los que recibieron 10 mg y 5 mg de ácido ascórbico por lt de agua, que presentaron pesos de 2564.70 y 2549.06 g, respectivamente, en cambio, los menores pesos se registraron en los animales del grupo control (2508.06 g), por lo que numéricamente se deduce que el peso de los pollos en la etapa final tienden a mejorarse cuando se usa un mayor nivel de ácido ascórbico (gráfico 4), lo que puede deberse a los que señala Pusa (2000), en

que las aves como muchos otros seres vivo, constantemente están expuestos a factores que les producen estados de tensión o estrés, pero, para contrarrestar estos efectos, Balkar y Brake (1995), citados en las memorias de AMEVEA-E, 2000, señalan que bajo condiciones de estrés el ácido ascórbico tiene un papel importante tanto en los procesos metabólicos como fisiológicos, cuando se compensa la insuficiencia producida por los riñones de las aves.

De acuerdo al número de ensayos, mejor peso presentaron las aves en el segundo ensayo, aunque sus diferencias no fueron estadísticamente diferentes, por cuanto se registraron valores de 2539.27 y 2558.17 g, en el primero y segundo ensayo, respectivamente, debido a que en el segundo ensayo se mejoraron las condiciones ambientales y el manejo de los animales.

Los resultados obtenidos son superiores a los reportes de Lara (1996), Valle (1997) y Ayala (1997) quienes encontraron pesos promedios de 2.359, 2.395 y 2.403 y kg, respectivamente, al utilizar, pigmentante, aceite de palma africana y semilla de retama en la alimentación de los broilers, por lo que se puede considerar que mejor efecto produce el control del estrés mediante la adición de ácido ascórbico, que varias fuentes alimenticias alternativas en la fase de acabado, aunque guardan relación con los estudios de Vega (2000), quien al emplear enzimas en la alimentación, alcanzó pesos finales de 2.50 kg, al igual que Barreno (2002), ya que este investigador evaluó a los 49 días, determinando pesos de 2.37 kg, cuya diferencia se basa en un ahorro de 8 días de engorde pero con un menor peso.

2. Ganancia de peso

Las ganancias de peso no presentaron diferencias estadísticas por efecto de los niveles de ácido ascórbico utilizados, aunque numéricamente se consiguió mejores incrementos cuando se utilizó el ácido ascórbico (entre 1512.16 y 1547.72 g), frente a los incrementos de los pollos del grupo control (sin ácido ascórbico), que fueron los que presentaron las menores ganancias de pesos con (1450.25 g), por lo que al parecer el antiestresante utilizado mejoró la capacidad de desarrollo del animal.

Respecto al número de ensayo, los incrementos de peso tampoco fueron diferentes estadísticamente, ya que las ganancias de peso registradas fueron de 1510.15 y 1514.34 g, en el primero y segundo ensayo respectivamente.

Las respuestas del presente estudio guardan relación con los estudios de Lara (1996), Valle (1997), Ayala (1997) y Vega (2000), ya que sus experiencias entregaron promedios de 1.54, 1.53, 1.54 y entre 1.47 a 1.59 kg de incremento de peso en su orden; con el uso de aceite de palma africana, pigmentante, semilla de retama y enzimas, respectivamente, lo que permite indicar que las diferencias entre estudios aunque no son marcadas, pueden deberse al manejo de los animales, ya que en todos los casos la alimentación proporcionada cumple con los requisitos alimenticios necesarios para las aves, así como también, se encontró un ligero mejoramiento del desarrollo de las aves por efecto del ácido ascórbico, utilizado como antiestresante.

3. Consumo de alimento

Las medias de consumo de alimento registraron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) por efecto de los niveles de ácido ascórbico utilizados, observándose el mayor consumo (3265.20 g) por parte de los pollos que recibieron 15 mg por litro de agua, que difiere con el grupo que recibió 5 mg, que presentaron el menor consumo (3205.38 g), en tanto que los otros grupos evaluados presentaron consumos entre los anotados, por lo que el análisis de la regresión determina una tendencia cuadrática (gráfico 5), aunque a pesar de las diferencias estadísticas, se puede anotar, que el consumo depende más del peso de los animales, ya que a mayor peso final existirá un mayor consumo de alimento, como se observa en esta etapa, con los pollos del grupo que recibieron 15 mg de ácido ascórbico por lt de agua.

De acuerdo al número de ensayo, los consumos de alimento registrados por los pollos fueron similares, ya que se encontró valores de 3240.01 y 3240.10 g, en el primero y segundo ensayo respectivamente, valores que guardan relación con los establecidos en el estudio de Lara (1996), quien estableció un consumo de 3.160 kg. Mientras que son inferiores con relación al reporte de Jácome (1997), Ayala (1997) y Vega (2000), que registraron consumos de 3.89, 3.49 y 3.92 kg, siendo aun mayor la diferencia con los resultados reportados por García (1998) y Soria (1998), que encontraron valores de 4.49 kg con tiroproteína y 3.97 kg con adición de coccidicidas en la dieta, diferencias que pueden deberse a varios factores como son la composición de las dietas, el clima en las que se desarrollaron las investigaciones, al manejo, entre otros.

4. Conversión alimenticia

En la conversión alimenticia se registró diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre las medias establecidas por efecto de los niveles de ácido ascórbico utilizados, siendo los pollos que recibieron 10 mg por lt de agua los que presentaron la mejor eficiencia del alimento (2.09), en cambio la conversión más alta se registró en los pollos del grupo control que presentaron un valor de 2.26, por lo que el análisis de la regresión determinó una tendencia cuadrática (gráfico 6), notándose además que entre los dos valores extremos, existe un ahorro de 170 g de alimento por kg de ganancia de peso, por lo que se puede indicar que el ácido ascórbico tiene un papel importante tanto en los procesos metabólicos como fisiológicos, por cuanto reduce los glucocorticoides en el plasma, en los estados de tensión, mejora la inmunidad celular y reduce la inmunosupresión por estrés (Balkar y Brake, 1995, citados en las memorias de AMEVEA-E, 2000), lo que favorece al pollo barrillero para que presente un mejor aprovechamiento del alimento.

Al considerar el número de ensayo, las medias de conversión alimenticia fueron similares (2.15, en ambos casos), lo que denota que los animales presentaron similar comportamiento en los ensayos evaluados.

Las respuestas obtenidas guardan relación con las obtenidas por Calderón (1994), Zambrano (1998), quienes al evaluar la restricción alimenticia y zeolitas, respectivamente, alcanzaron conversiones alimenticias de 2.16 y 2.19, en su orden, al igual que con los reportes de Vega (2000), que determinó con-

versiones alimenticias entre 2.06 y 2.39; y de Barreno (2002), quien señaló haber alcanzado conversiones entre 2.09 y 2.42, pero son menos eficientes con las obtenidas por Chafla (2000), quien determinó conversiones alimenticias entre 2.01 y 2.09, pudiendo indicarse que al proporcionarles el ácido ascórbico como antiestresante, los animales presentaron una mejor capacidad de aprovechamiento del alimento.

5. Costo/kg de ganancia de peso

Las medias del costo/kg de ganancia de peso presentaron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) por efecto de los niveles de ácido ascórbico empleados, determinándose que al emplear 10 mg/litro de agua el costo por kg de ganancia de peso fue de 0.69 dólares, seguidos de los costos registrados al emplearse los niveles 5 y 15 mg/litro de agua, que fueron de 0.70 dólares, en cambio cuando no se utilizó el ácido ascórbico (grupo control), este costo fue mayor (0.75 dólares), observándose mediante el análisis de la regresión una tendencia cuadrática (gráfico 7), por lo que se puede conseguir un ahorro de hasta 60 centavos de dólar por cada kg de ganancia de peso, en este entorno, se considera que el ácido ascórbico favorece el comportamiento productivo de los animales, reduciendo los costos de producción, provocado por el efecto antiestresante que presenta.

Por el factor ensayo, los costos de producción fueron similares, es decir, el costo por kg de ganancia peso de los pollos broilers tanto en el primero como en el segundo ensayo fue de 0.71 dólares en promedio.

6. Mortalidad

En la presente fase la mortalidad fue en el orden del 0.5 % de los animales del grupo control, en cambio que en el resto de grupos evaluados no se produjeron bajas, por lo que al parecer el ácido ascórbico favorece el comportamiento de los pollos, logrando controlar o reducir el estrés de pollos en la fase final, aunque las bajas ocasionadas se deben posiblemente a un descuido del manejo en lo que es la temperatura y ventilación del galpón, lo que provocó un ligero estrés en las aves.

C. ETAPA TOTAL (0 - 8 semanas)

1. Ganancia de peso

Las ganancias de peso de los pollos por efecto de los niveles de ácido ascórbico no fueron estadísticamente diferentes, aunque numéricamente se observó pequeñas diferencias (cuadro 12), ya que presentaron incrementos de peso entre 2509.05 y 2534.94 g, cuando se empleó el ácido ascórbico (5 y 15 mg/lit de agua, respectivamente), mientras que el menor incremento de peso se registró en los pollos del grupo control (2468.46 g), notándose por consiguiente una ligera superioridad con el empleo del producto antiestresante evaluado (gráfico 8).

Según el número de ensayo, numéricamente se observó un mayor incremento de peso en el segundo ensayo, pues los valores determinados fueron de

2499.49 y 2518.18 g de ganancia de peso en los pollos del primero y segundo ensayo, respectivamente, debido posiblemente a que el segundo ensayo, las condiciones de manejo y control fueron superiores, debido a que se propició un mejor manejo alimenticio y sanitario.

Relacionando las respuestas obtenidas (2.46 a 2.53 kg), con los estudios realizados por Lara (1996), Valle (1997), Ayala (1997) y Vega (2000), se puede indicar que los incrementos de peso alcanzados son superiores a los que señalan los investigadores citados, ya que indicaron haber obtenido ganancias de peso hasta los 56 días de edad de 2.32, 2.35, 2.36 y 2.46 kg, con el uso de palma africana, pigmentante, semilla de retama y enzimas, respectivamente, diferencias que pueden deberse posiblemente a la calidad nutricional del alimento, al manejo y la individualidad de los animales.

2. Consumo de Alimento

El consumo de alimento total presentó diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre las medias encontradas, por efecto de los niveles de ácido ascórbico utilizados, registrándose los mayores en los pollos del grupo control y en aquellos que recibieron 15 mg/lit de agua (4631.88 y 4625.69 g, respectivamente), mientras que cuando se suministro 5 mg/lit de agua su consumo fue menor (4546.95 g), existiendo entre estos, una diferencia de hasta 86 gramos en 56 días, por lo que el análisis de la regresión determinó una tendencia cuadrática (gráfico 9), en cambio que al evaluar de acuerdo al número de ensayo, se observó que numéricamente existe un menor consumo en el primero que en el segundo

(4594.21 y 4605.35 g, respectivamente), pero cuya diferencia se deba posiblemente a que en el segundo ensayo los animales terminaron con mejores pesos, de ahí que hayan requerido una cantidad de alimento mayor.

Las respuestas encontradas son inferiores a los reportados por García (1997), Romero (1998), Soria (1998) y Vega (2000), quienes midieron consumos de 5.90, 5.26, 5.51 y 5.19 kg de alimento, respectivamente, diferencias que pueden deberse, principalmente a los pesos finales, a las condiciones climáticas diferentes, a la individualidad de los animales, así como posiblemente a las características de las dietas.

3. Conversión Alimenticia

En la conversión alimenticia existió influencia estadística por efecto de los niveles de ácido ascórbico utilizados, encontrándose la mejor respuesta en los pollos que recibieron 5 mg por lt de agua que presentaron una conversión alimenticia de 1.81 a diferencia de los que no recibieron el antiestresante que fue de 1.88, en tanto que los otros grupos presentaron valores entre los anotados (1.82 y 1.83, con 10 y 15 mg/lt de agua, respectivamente), por lo que el análisis de la regresión determinó una tendencia cuadrática (gráfico 10), lo que demuestra que con el empleo del ácido ascórbico la eficiencia alimenticia de los pollos parrilleros se mejora, es decir requieren de menor cantidad de alimento por kg de ganancia de peso, aunque con el nivel 15 mg/lt se eleva ligeramente, comportamiento que puede deberse a lo que señala Pusa (2000), en que el efecto del ácido ascórbico es prevenir el agotamiento de la corticoste-

rona y asegurar una secreción menor y duradera con el objetivo de proveer la energía necesaria para que el animal haga frente al agente estresante que se produjera durante la cría y engorde de los broilers.

Por otra parte al considerar el número de ensayo, se observó que entre ensayos las diferencias son mínimas, ya que las conversiones alimenticias fueron entre 1.83 y 1.84. kg de alimento para el mismo objetivo, aunque sus diferencias son pequeñas. Estos valores presentan ser más eficientes con relación a los conseguidos por Lara (1996) y Ayala (1997), quienes en sus estudios reportaron conversiones alimenticias de 1.90 y 1.91 en su orden, pero guardan relación con los reportados por Vega (2000), quien alcanzó conversiones alimenticias entre 1.78 y 2.09, así como con Barreno (2002), que registró valores para este parámetro de 1.84 a 1.94, por lo que se aduce que las diferencias encontradas entre estos estudios pueden deberse posiblemente al tipo de manejo y en especial a las dietas alimenticias empleadas que fueron diferentes en todos los estudios, pero que se ajustaron a los requerimientos nutritivos de los animales.

4. Costo/kg de ganancia de peso

El costo/kg de ganancia de peso presentó el mismo comportamiento que la conversión alimenticia, es decir, existió diferencias estadísticas por efecto de los niveles de ácido ascórbico utilizado, presentando el menor costo (0.61 dólares/kg de ganancia de peso) los animales que recibieron 5 mg/litro de agua , mientras que con el grupo control este rubro se elevó a 0.64 dólares,

obteniéndose una tendencia cuadrática mediante el análisis de la regresión (gráfico 11), por lo que se considera que al utilizar el ácido ascórbico, los costos de producción se reducen, debido a que permite un ahorro de alimento debido a que el ácido ascórbico tiene como objetivo proveer la energía necesaria para que el animal haga frente al agente estresante (Pusa, 2000).

Por efecto del número de ensayos, se observó que el costo de producción fue similar, por cuanto se registró valores de 0.623 y 0.621 dólares/kg de ganancia de peso, lo que permite ratificar que la crianza de pollos parrilleros bajo condiciones iguales o similares, presentar respuestas con el mismo comportamiento.

5. Pesos a la canal

Los pesos a la canal no registraron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre las medias determinadas, aunque numéricamente se observó, que estos pesos se mejoran ligeramente en función de los niveles de ácido ascórbico utilizados, por cuanto los valores determinados fueron de 1858.06, 1899.06, 1914.70 y 1923.05 g, con los tratamientos, 0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua, respectivamente (gráfico 12), pero que en todo caso no permite afirmar que el ácido ascórbico favorece este comportamiento, sino que pudo deberse a la capacidad individual de los animales, en transformar el alimento consumido a carne; de igual manera respecto al factor ensayo, se observa como en el todo el estudio, respuestas numéricamente mejores en el segundo ensayo que en el primero, por la experiencia adquirida durante el manejo del experimento, ya que en el

presente parámetro los valores determinados fueron de 1889.27 y 1908.17 g, respectivamente. Estas respuestas presentar ser superiores con relación al estudio de López (2000) quien obtuvo un peso a la canal de 1.671 kg cuando alimento a los pollos con 21 % de proteína mas aminoácidos sintéticos, así como con el estudio de Vega (2000), quien alcanzó pesos de hasta 1.816 kg cuando suministró dietas con 200 g de la enzima Allzyme Vegpro/tn de alimento, por lo que se considera que los pollos presentaron un comportamiento normal, a pesar de que en los estudios citados se probaron diferentes alternativas alimenticias y en el presente trabajo se evaluó un producto que permite controlar el estrés de las aves.

6. Rendimiento a la canal

Los rendimientos a la canal no presentaron influencia estadística por efecto de los factores evaluados, aunque numéricamente se verificaron pequeñas diferencias, notándose que los rendimientos a la canal de los pollos del grupo control son menores (74.06 %), que cuando se emplearon los niveles de antiestresante que presentan respuestas entre 74.49 y 74.73 %, de igual manera por efecto de los números de ensayos las respuestas fueron similares, ya que se observó rendimientos de 74.40 y 74.57 %, en el primero y segundo ensayo, valores que guardan relación con el estudio de Mazón (2000), quien señala haber alcanzado rendimientos a la canal entre 72.77 y 75.23 %, al igual que con los estudios de Chafra (2000) y Barreno (2002), que reportan que los pollos broilers presentan rendimientos a la canal de 74.19 y hasta el 75.11 %, respectivamente, debiendo anotarse que en los broilers se consiguieron estos

resultados debido a que consideraron como parte de la canal la molleja y otros órganos.

7. Mortalidad

La mayor mortalidad se registró los animales del grupo control que alcanzaron el 3.5 % (3 animales muertos de 80), reduciéndose la mortalidad debido al efecto del ácido ascórbico, ya que cuando se emplearon los niveles 10 y 15 mg/lit de agua las bajas correspondieron al 2 % del total animales considerados, en tanto que la mejor respuesta se alcanzó con 5 mg/lit de agua, pues el número de bajas fue solamente del 1 %, por lo que se considera, que con este nivel se fortalece las defensas de los pollos, que puede ser efecto de lo que indican Balkar y Brake (1995, citados en las memorias de AMEVEA-E, 2000), en que el suministro de ácido ascórbico a los broilers, reduce los glucocorticoides en el plasma, en los estados de tensión, mejora la inmunidad celular y reduce la inmunosupresión por estrés.

D. ANÁLISIS ECONÓMICO

En el análisis económico a través del indicador beneficio/costo, que se detalla en el cuadro 13, se puede observar el grado de rentabilidad que presenta cada grupo de evaluación, deduciéndose que las mayores rentabilidades se alcanzaron cuando se utilizaron los niveles 5 y 10 mg de ácido ascórbico por lit de agua, ya que presentaron beneficios/costos de 1.314 y 1.310, lo que determina que por cada dólar invertido se tiene una utilidad de 31 centavos

(31.40 y 31.00 % de rentabilidad, respectivamente), seguidos de los animales que recibieron 15 mg/lt, con lo que se determinó una rentabilidad del 30%, en cambio que la menor rentabilidad se registró en los animales del grupo control, ya que su B/C fue de 1.279, (28 % de rentabilidad). En cambio por efecto del número de ensayo, en el segundo ensayo se consiguió una rentabilidad mayor en un punto (B/C de 1.30 frente 1.31), que se debe a que los animales terminaron con mejores pesos finales y a la canal, por el mejor manejo proporcionado, pero que sus respuestas son similares, por lo que se aduce un comportamiento similar entre ensayo, no así, respecto al uso del ácido ascórbico, notándose que se logra mejorar la rentabilidad de la explotación de pollos parrilleros, en aproximadamente 3 puntos, que es representativo, si se considera que el ejercicio económico tiene una duración de 2 meses.

V. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos, permiten señalar las siguientes conclusiones:

1. En la fase inicial, el empleo de los diferentes niveles de ácido ascórbico como antiestresante no afectó el comportamiento productivo de los animales, en cuanto al peso, ganancia de peso y conversión alimenticia, aunque con el nivel 5 mg por lt de agua, redujo el consumo de alimento, ya que el producto actúa como compensador de energía..
2. En la fase de acabado, no presentó efecto en los pesos, pero con el nivel 10 mg/lt de agua, se registró la menor conversión alimenticia (2.09) y el menor costo de producción (0.69 dólares/kg de ganancia de peso).
3. En la fase total, los pesos alcanzados fueron entre 2.51 y 2.57 kg, notándose adicionalmente que al emplearse 5 mg de ácido ascórbico por litro de agua, se mejora la conversión alimenticia (1.81) y se reduce los costos de producción (0.61 dólares/kg de ganancia de peso), elevándose la rentabilidad (31 %), observándose similares comportamientos con los otros niveles evaluados, pero que superan a los obtenidos con el grupo control.
4. Con respecto a la mortalidad de los pollitos, con el uso de 5 mg/lt de agua, se redujo el número de bajas (1 %), ya que el ácido ascórbico se fortalece las defensas de los pollos, en los estados de tensión.

VI. RECOMENDACIONES

Las recomendaciones que se pueden emplear de acuerdo al presente serían:

1. Utilizar el ácido ascórbico en dosis de 5 mg por litro de agua de bebida en las fases de cría y acabado, por cuanto permite un ahorro de alimento, mejorar la conversión alimenticia, reducir los costos de producción y elevar la rentabilidad.
2. Replicar el estudio en diferentes zonas climáticas, donde el estrés por calor durante la explotación de los pollos sea notoria, para ver si el efecto determinado se mantienen.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. AMEVEA-E. 2000. Memorias del octavo seminario Internacional de avicultura.
2. AVIAN FARMS. 2000. Manual del pollo de engorde.
<http://www.avianfarms.com/guides/98broen4.htm>
3. AYALA, M. 1997. Utilización de diferentes niveles de harina de semilla de retama en las etapas de inicio y acabado de Broilers. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. P 62.
4. BARRENO, M. 2002. Efecto de diferentes temperaturas microambientales en el control de ascitis de pollos de engorda. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. 20 p
5. CHAFLA, J. 2000. Utilización de diferentes niveles de zanahoria amarilla en la producción de pollos de ceba. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 14 p.
6. Ilustre Municipio de Píllaro, 2004. Estación Agrometeorológica. Píllaro, Ecuador.
7. FMVZ.UAT.MX/aves. 2000. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de México

8. GARCÍA, M. 1998. Evaluación de diferentes niveles de tiroproteína en cría y acabado de pollos parrilleros. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
9. IBRO. 1998. Guía de manejo de pollos. Quito, Ecuador.
10. JÁCOME, J. 1997. Evaluación de dos promotores de crecimiento en la cría y acabado de pollos de carne. Tesis de Grado. Ing. Zootecnista. ESPOCH. Ecuador. 2 p
11. LARA, L. 1996. Utilización de diferentes niveles de aceite de palma africana en inicio y acabado de pollos parrilleros. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. 2 p
12. LÓPEZ, R. 2000. Comportamiento productivo de pollos parrilleros alimentados con diferentes niveles de proteína cruda más aminoácidos sintéticos. Tesis de grado Maestría. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. P 53.
13. MAZÓN, J. 2000. Evaluación de diferentes niveles de torta de palma (palmiste) en el inicio y acabado de pollos parrilleros. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. P 62.
14. MICROSOFT ENCARTA. 2004. Enciclopedia Didáctica Multimedia. Microsoft.

15. NUTRIL. 2002. Manual practico de manejo y crianza de aves. Edit. Nutril. Guayaquil, Ecuador. 10 p
16. NUTRIL. 2004. Tarjetas del reporte nutritivo de los balanceados Nutril para pollos de carne. Guayaquil, Ecuador.
17. PUSA. 2000. Plan de alimentación y manejo para pollos de engorda. http://dns.lapiedad.com.mx/nutricon/pusa_a.html
18. RAY DEL PINO. 2004. Traducción del Articulo: Improving Feed Conversion in Broilers: A Guide for Growers. Vest, Extension Poultry Scientists. The University of Georgia Cooperative Extension Service. http://www.geocities.com/raydelpino_2000/conversion.html
19. ROMERO, J. 1998. Utilización de diferentes niveles de zeolita en la alimentación de pollos. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. p 69.
20. SORIA, J. 1998. Utilización de coccidicidas (cygro, coban, pancoxin plus) en la cría y engorde de pollos. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. p 51.
21. TUCKER, R. 1997. Cría del pollo parrillero. 2ª ed. Editorial Albatros. Buenos Aires, Argentina. Pp 4-6.

22. VALLE, M. 1997. Evaluación de varios niveles de achiote como pigmentante en canales de Broilers en la fase de acabado. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. P 73.
23. VEGA, J. 2000. Uso de la enzima Allzyme Vegpro en dietas para pollos parrilleros. Tesis de Grado. Maestría Producción Animal. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Ecuador. 15p.
24. WINTERFIELD, J. 1988. Influencia de un inhibidor de ureasa en dietas para broilers sobre la mortalidad por síndrome de la muerte súbita (SDS) y ascitis. www.geocities.com/area51.
25. ZAMBRANO, L. 1998. Sistemas de alimentación y manejo de pollos. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. P 73.

VIII. ANEXOS

LISTA DE CUADROS

Nº	Pagina	
1.	TEMPERATURA NECESARIA EN EL GALPÓN DE ACUERDO A LA EDAD DE LAS AVES	7
2.	REQUERIMIENTOS DE TEMPERATURA AMBIENTAL DEL POLLO PRODUCTOR DE CARNE	9
3.	PROMEDIO CONSUMO DE AGUA PARA 1000 POLLOS	14
4.	CONSUMO DE ALIMENTO, PESO Y CONVERSIÓN DE POLLOS PARRILLEROS	15
5.	REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL POLLO DE CEBA	16
6.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DEL CANTÓN PÍLLARO, PROVINCIA DEL TUNGURAHUA	33
7.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO	35
8.	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BALANCEADO NUTRIL PARA BROILERS	36
9.	ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)	38
10.	COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ASCÓRBICO COMO ANTIESTRESANTE DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO (1 A 28 DÍAS DE EDAD)	41
11.	COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ASCÓRBICO COMO ANTIESTRESANTE DURANTE LA ETAPA DE ACABADO (28 A 56 DÍAS DE EDAD)	51

12. COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ASCÓRBICO COMO ANTIESTRESANTE DURANTE LA CRÍA Y ACABADO (1 A 56 DÍAS DE EDAD) 62
13. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA EXPLOTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS POR EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE ÁCIDO ASCÓRBICO COMO ANTIESTRESANTE DURANTE LA CRÍA Y ACABADO (1 A 56 DÍAS DE EDAD) 74

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pagina
1. Pesos (g) a los 28 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y de acuerdo al número de ensayo	42
2. Consumo de alimento (g) hasta los 28 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo	46
3. Conversión alimenticia (Consumo de alimento/ganancia de peso) a los 28 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y de acuerdo al número de ensayo	48
4. Pesos (g) a los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y de acuerdo al número de ensayo	52
5. Consumo de alimento (g) de los 28 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo	56
6. Conversión alimenticia (Consumo de alimento/ganancia de peso) de los 28 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo	58

7. Costo/kg de ganancia de peso (dólares) de los 28 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/litro de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo 60
8. Ganancia de peso total (g) del día 1 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/litro de agua) y de acuerdo al número de ensayo 63
9. Consumo de alimento total (g) del día 1 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/litro de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo 65
10. Conversión alimenticia total (Consumo de alimento/ganancia de peso) del día 1 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/litro de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo 67
11. Costo/kg de ganancia de peso (dólares) del día 1 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/litro de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo 70
12. Peso a la canal (g) a los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/litro de agua) y de acuerdo al número de ensayo 71

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados experimentales de la cría de pollos broilers (1 a 28 días de edad), por efecto de la utilización de diferentes de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y número de ensayo
2. Análisis estadísticos de la cría de pollos broilers durante la fase inicial (1 a 28 días de edad), por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y número de ensayo
3. Resultados experimentales del engorde de pollos broilers (28 a 56 días de edad), por efecto de la utilización de diferentes de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y número de ensayo
4. Análisis estadísticos de la cría de pollos broilers durante la fase de acabado (28 a 56 días de edad), por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y número de ensayo
5. Resultados experimentales de la cría y engorde de pollos broilers (1 a 56 días de edad), por efecto de la utilización de diferentes de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y número de ensayo
6. Análisis estadísticos de la cría y engorde de pollos broilers (1 a 56 días de edad), por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y número de ensayo

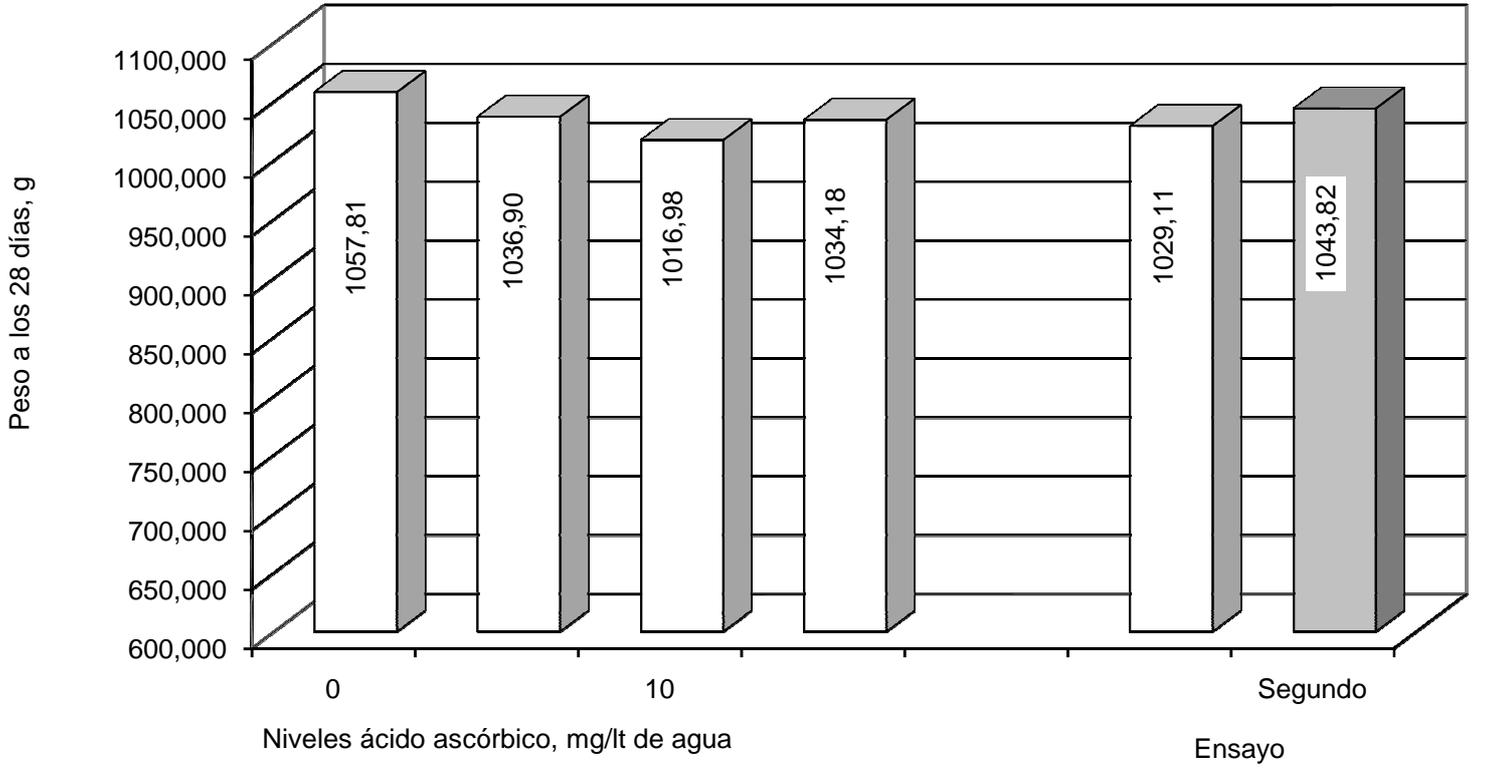


Gráfico 1. Pesos (g) a los 28 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y de acuerdo al número de ensayo

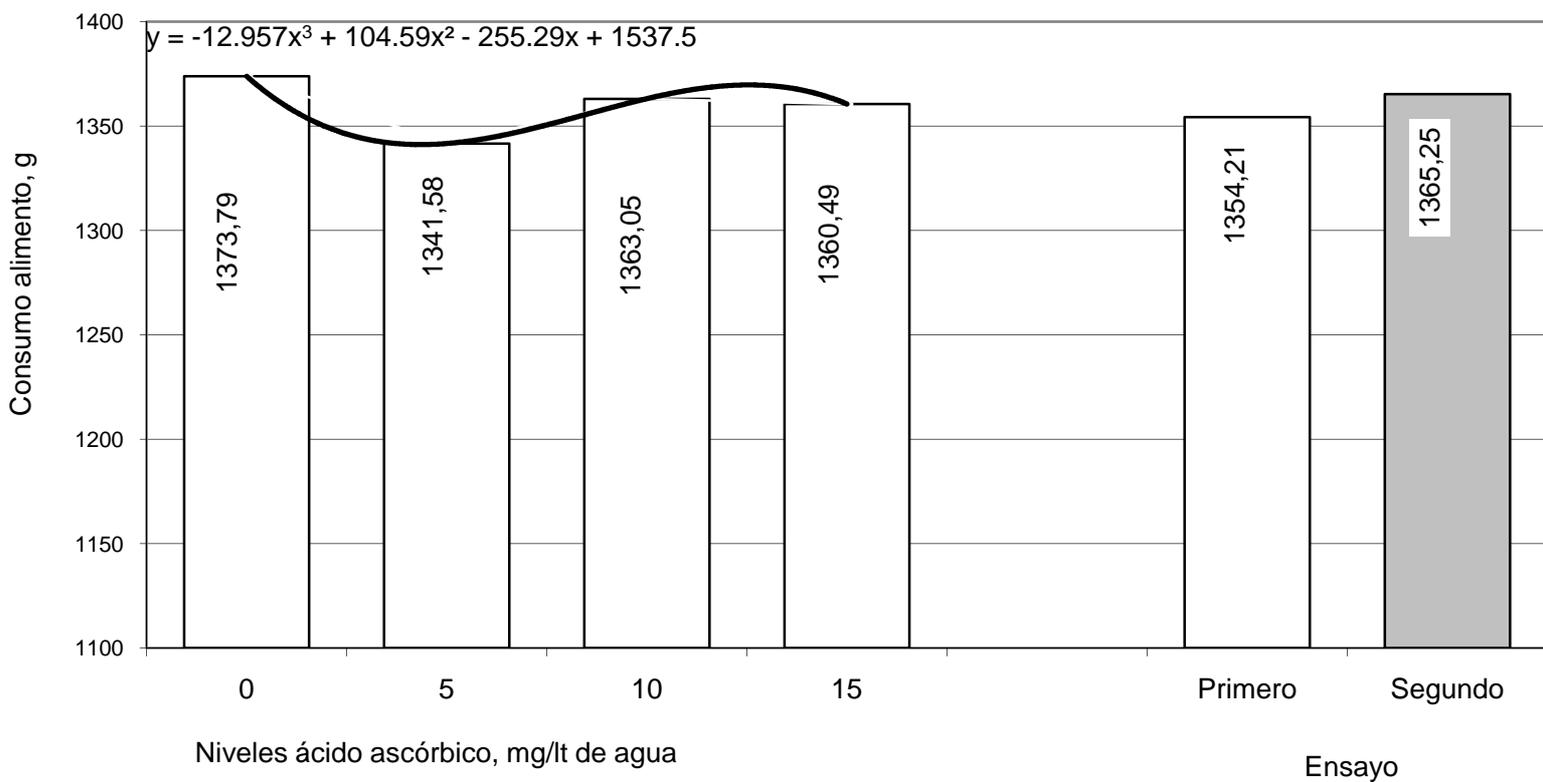


Gráfico 2. Consumo de alimento (g) hasta los 28 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lt de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo.

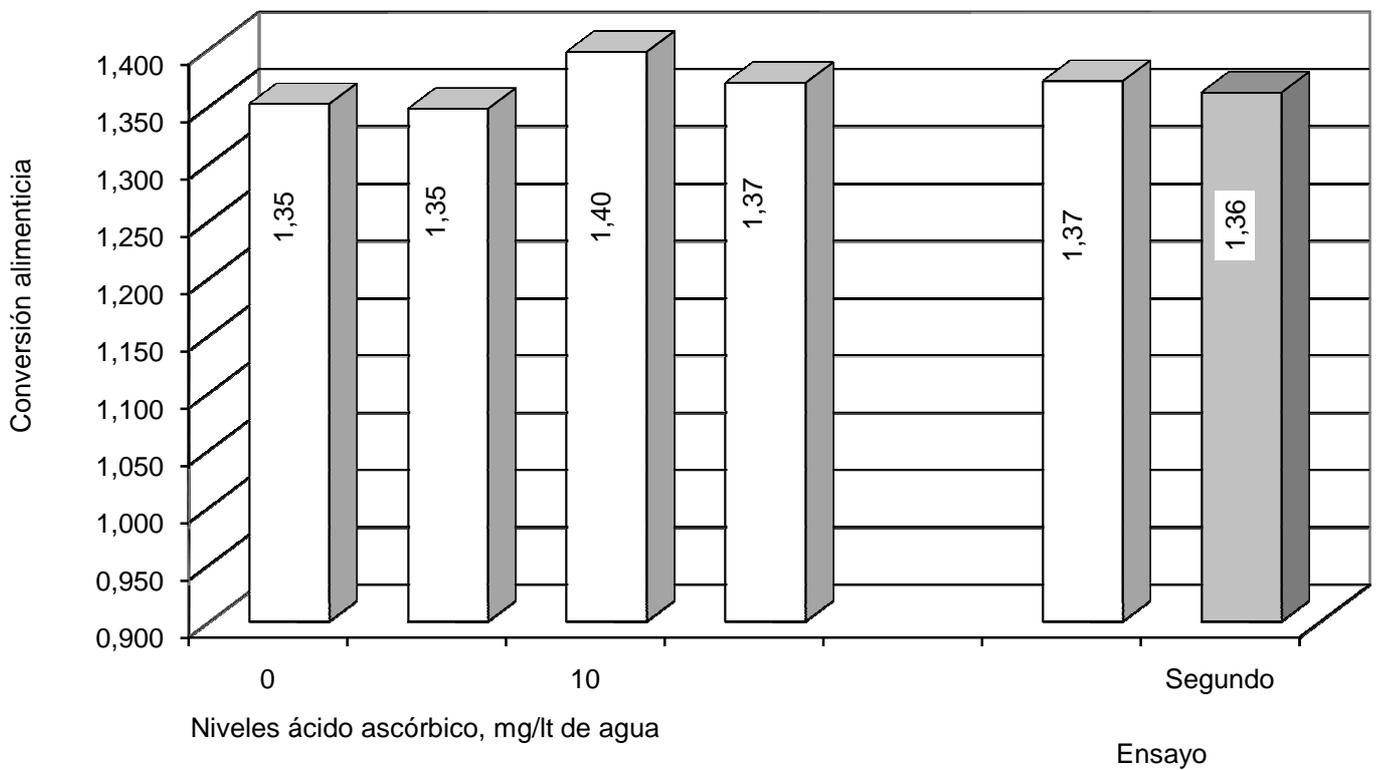


Gráfico 3. Conversión alimenticia (Consumo de alimento/ganancia de peso) a los 28 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/litro de agua) y de acuerdo al número de ensayo

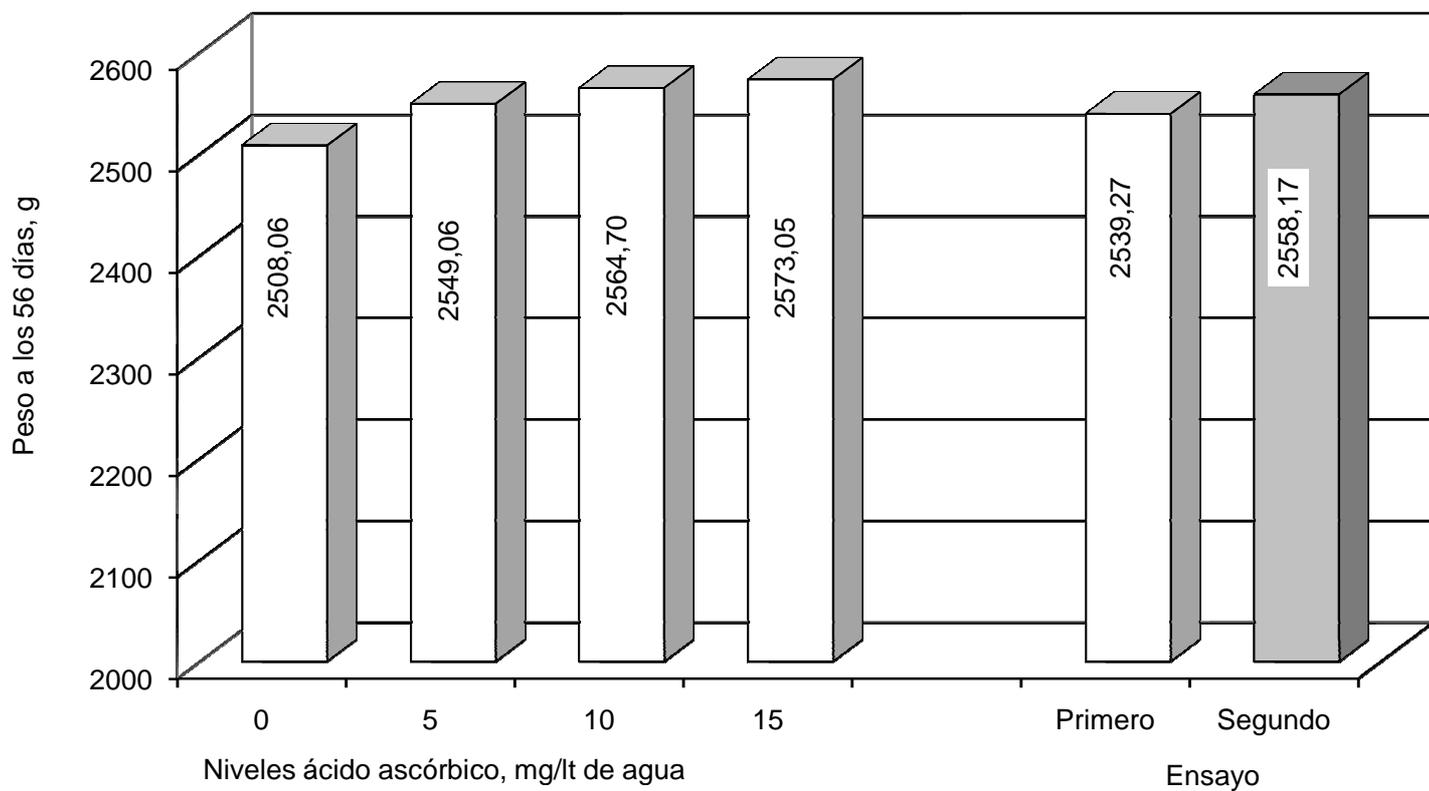


Gráfico 4. Pesos (g) a los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y de acuerdo al número de ensayo

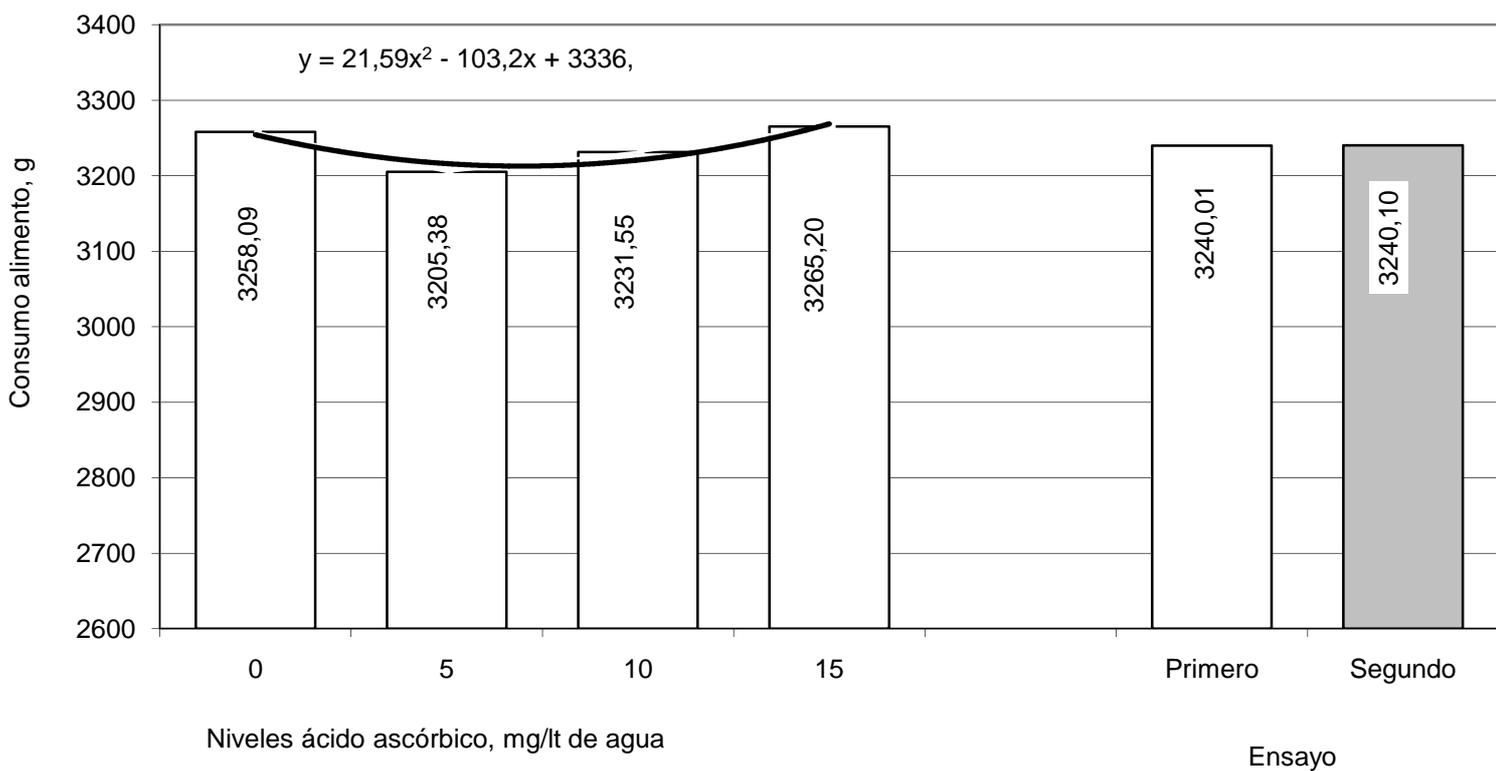


Gráfico 5. Consumo de alimento (g) de los 28 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles

de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lt de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo.

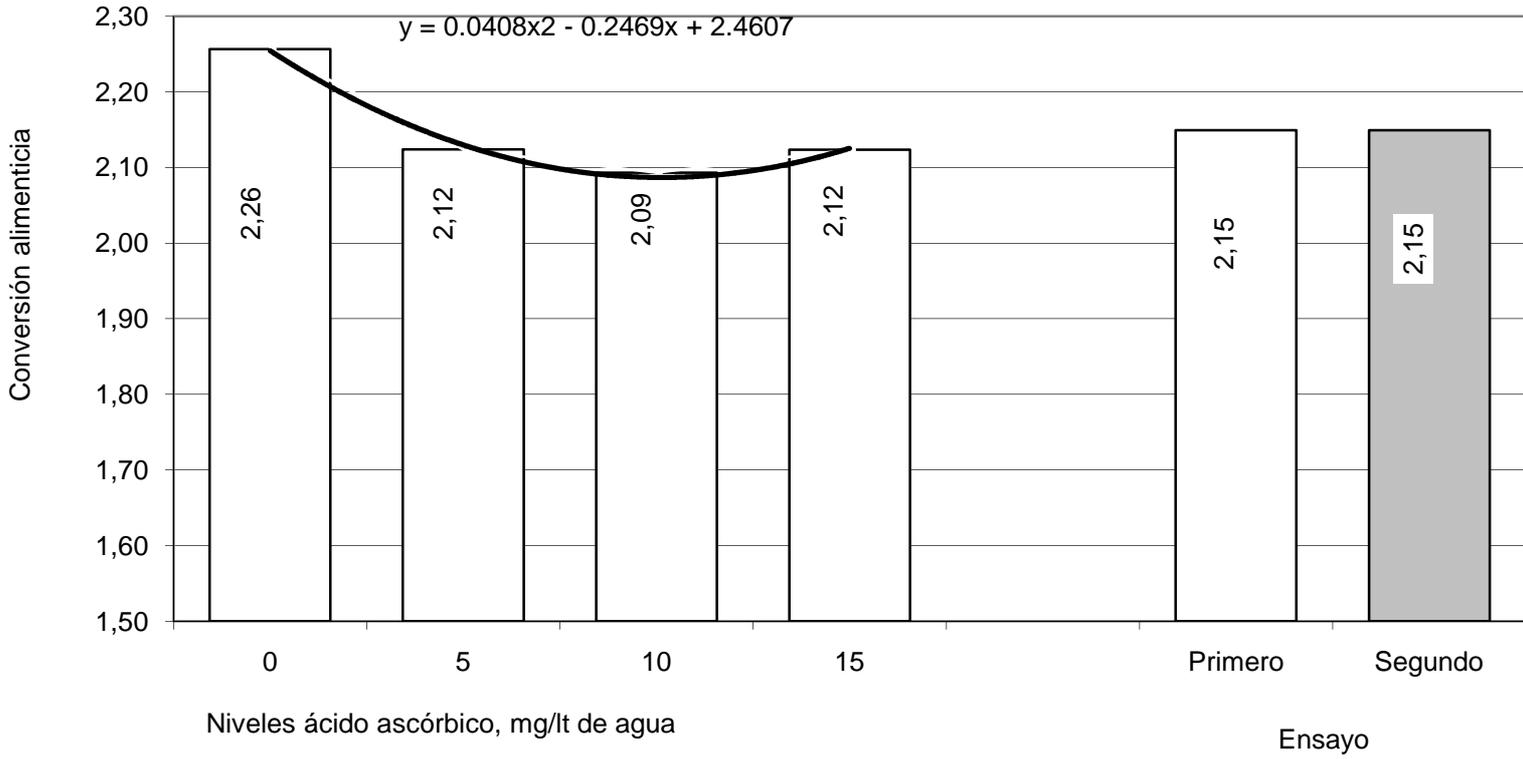


Gráfico 6. Conversión alimenticia (Consumo de alimento/ganancia de peso) de los 28 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo.

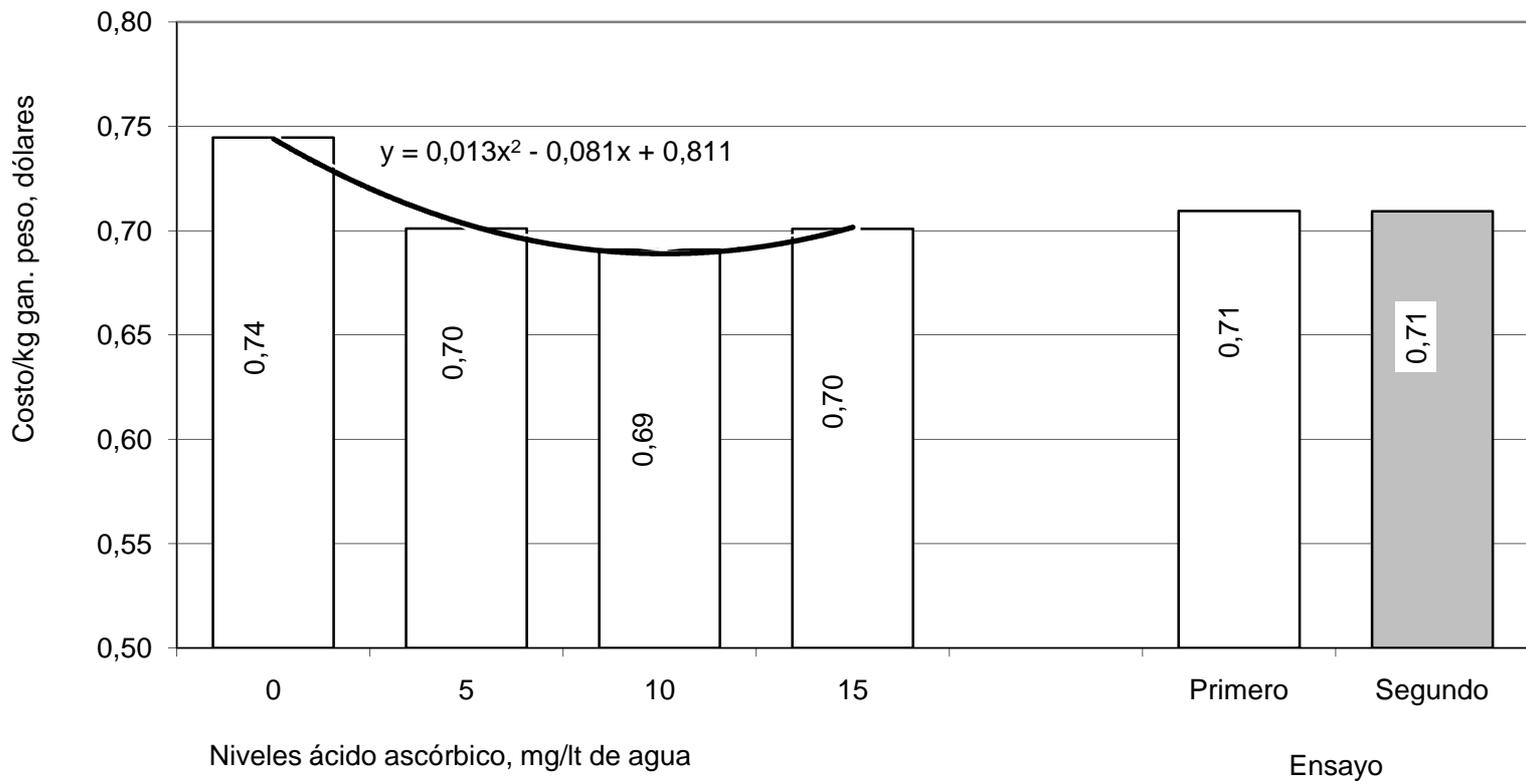


Gráfico 7. Costo/kg de ganancia de peso (dólares) de los 28 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lt de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo.

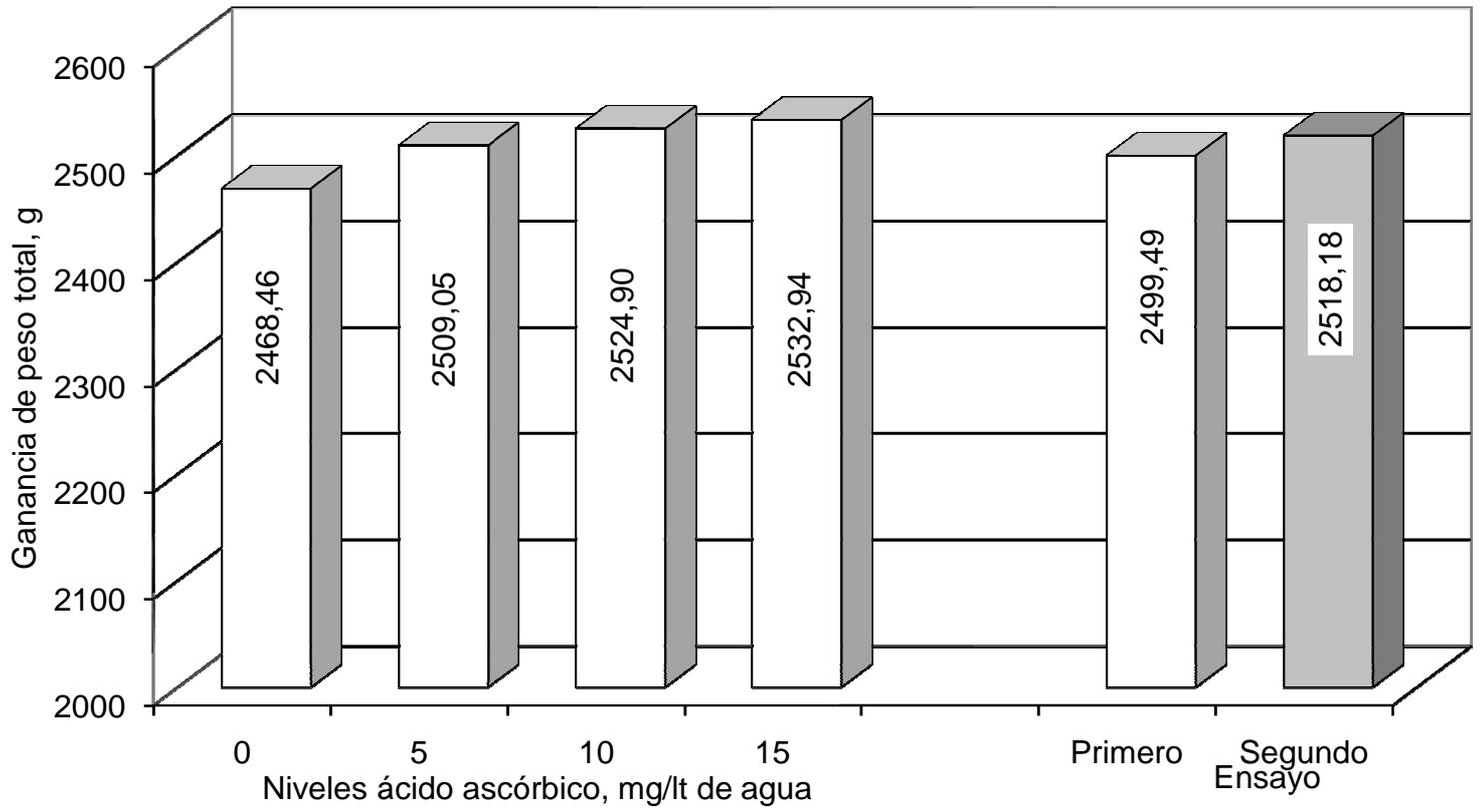


Gráfico 8. Ganancia de peso total (g) del día 1 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lt de agua) y de acuerdo al número de ensayo

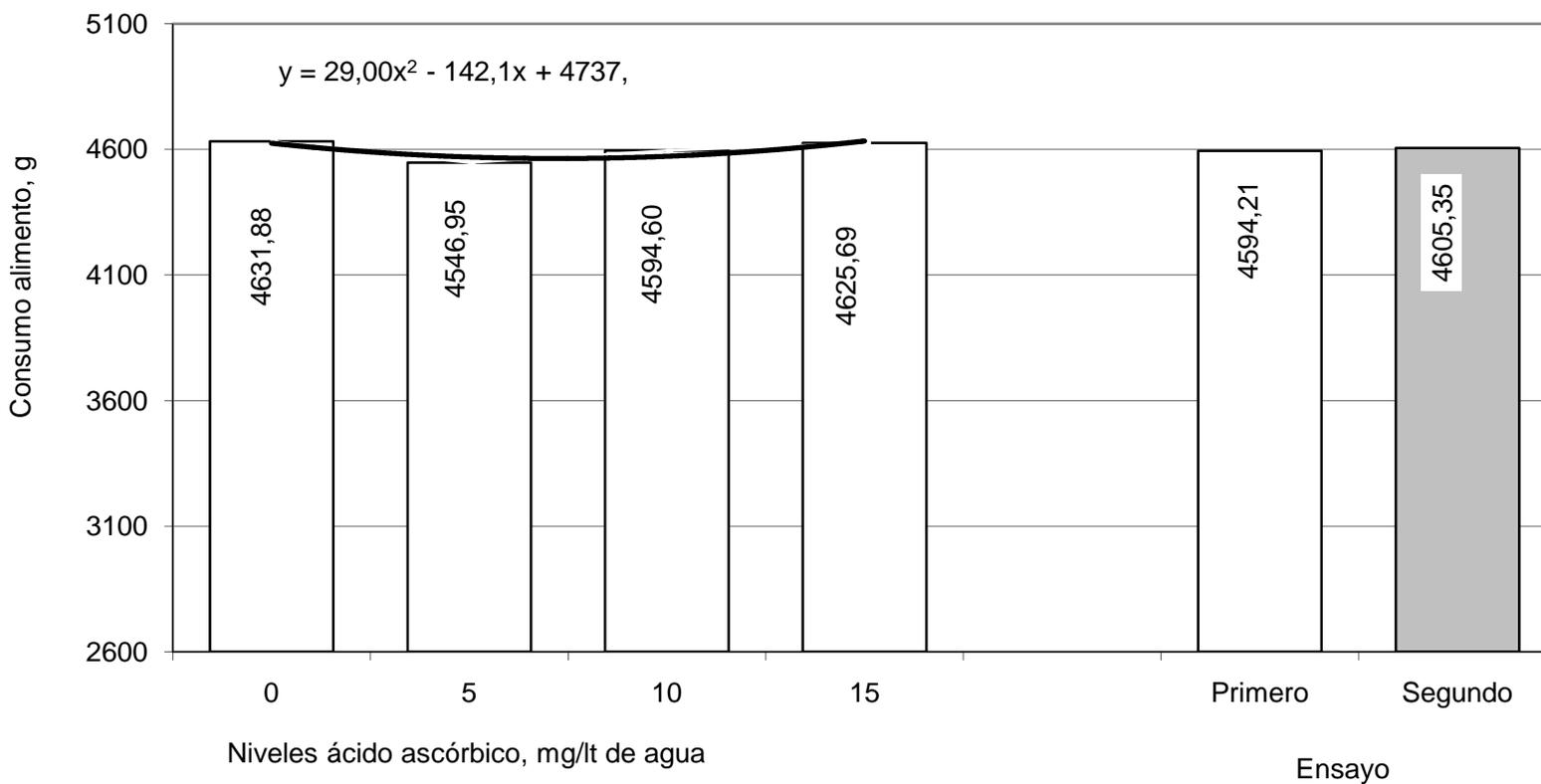


Gráfico 9. Consumo de alimento total (g) del día 1 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lt de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo.

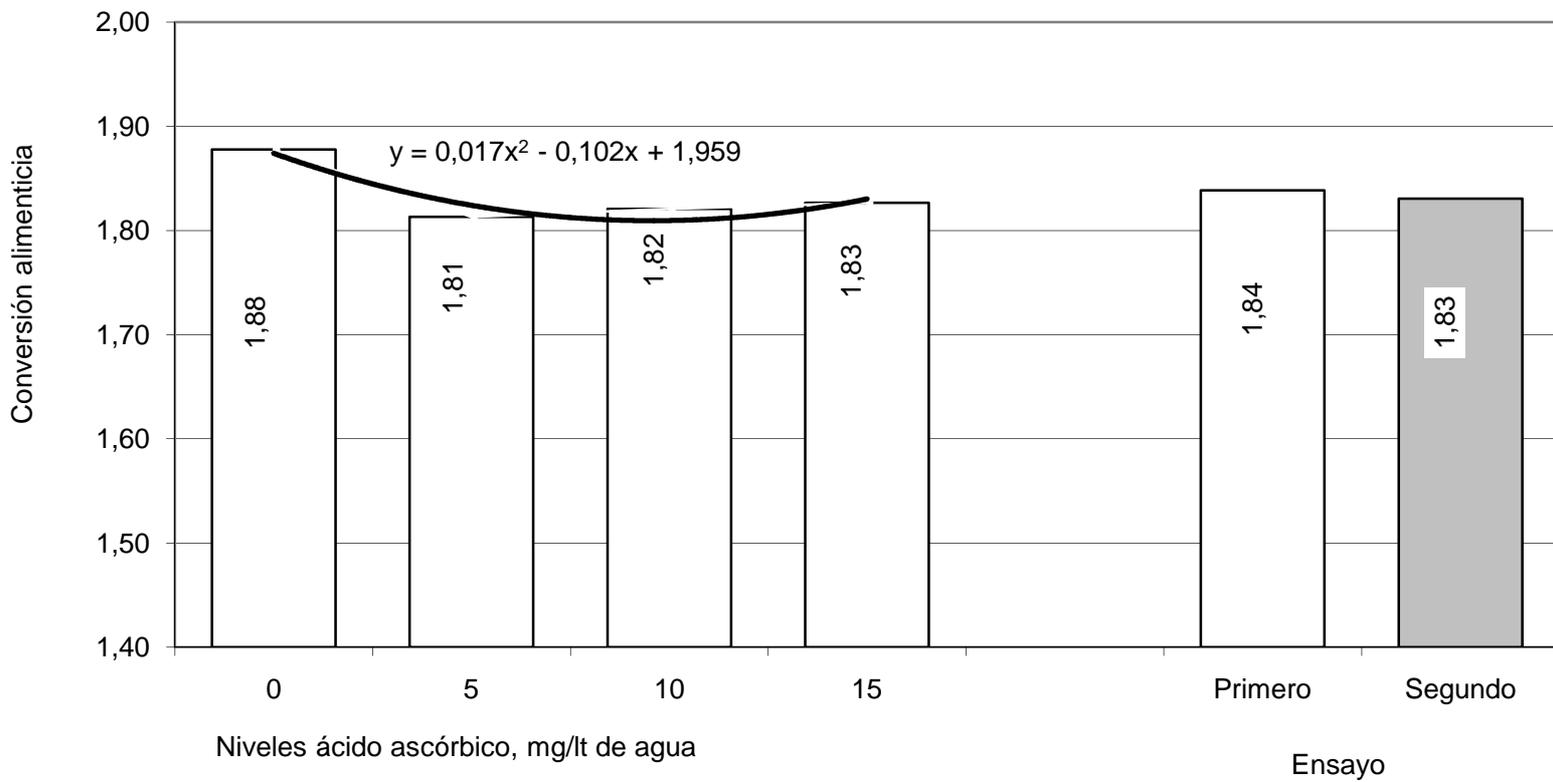


Gráfico 10. Conversión alimenticia total (Consumo de alimento/ganancia de peso) del día 1 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lt de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo.

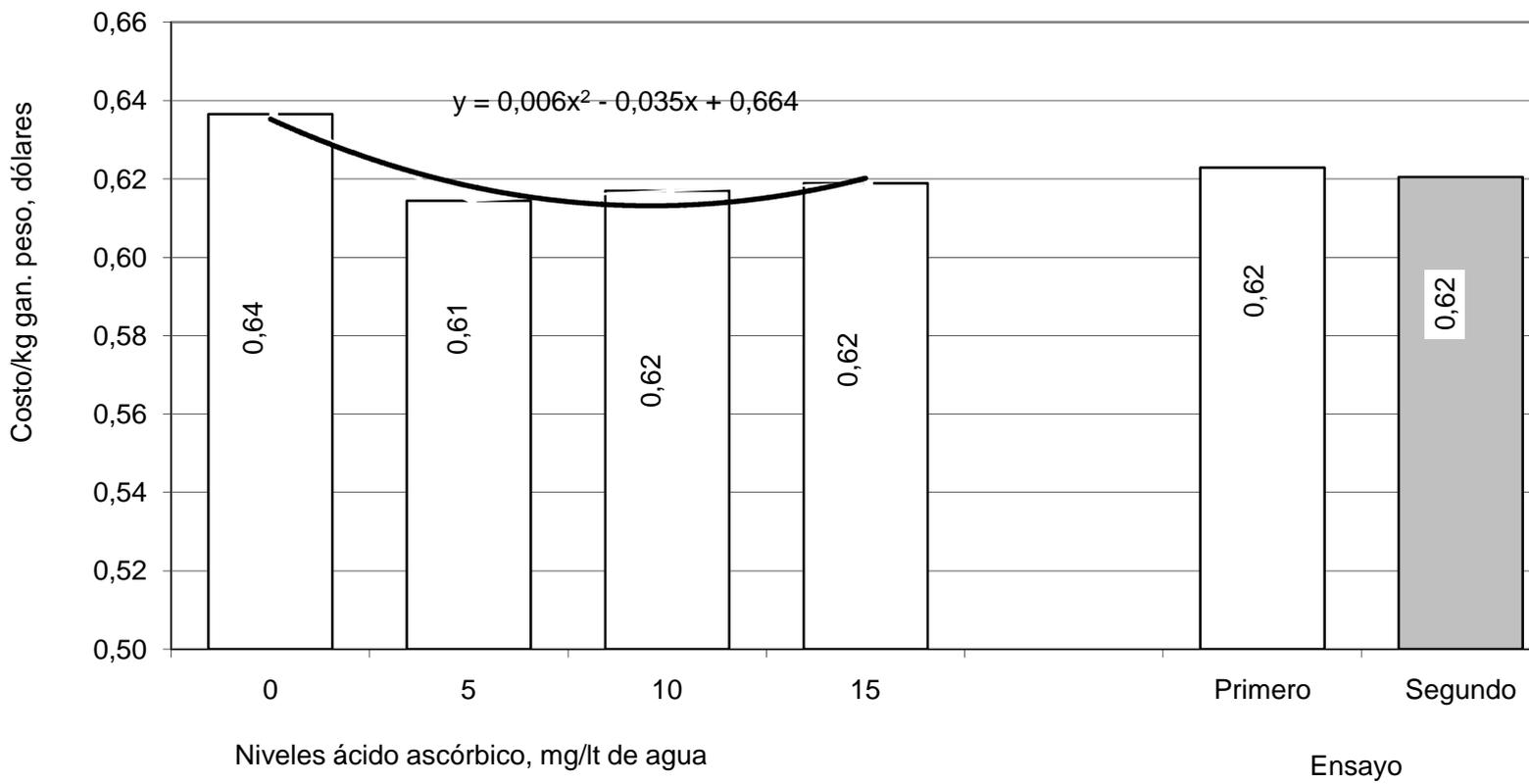


Gráfico 11. Costo/kg de ganancia de peso (dólares) del día 1 hasta los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua), con su línea de regresión y de acuerdo al número de ensayo.

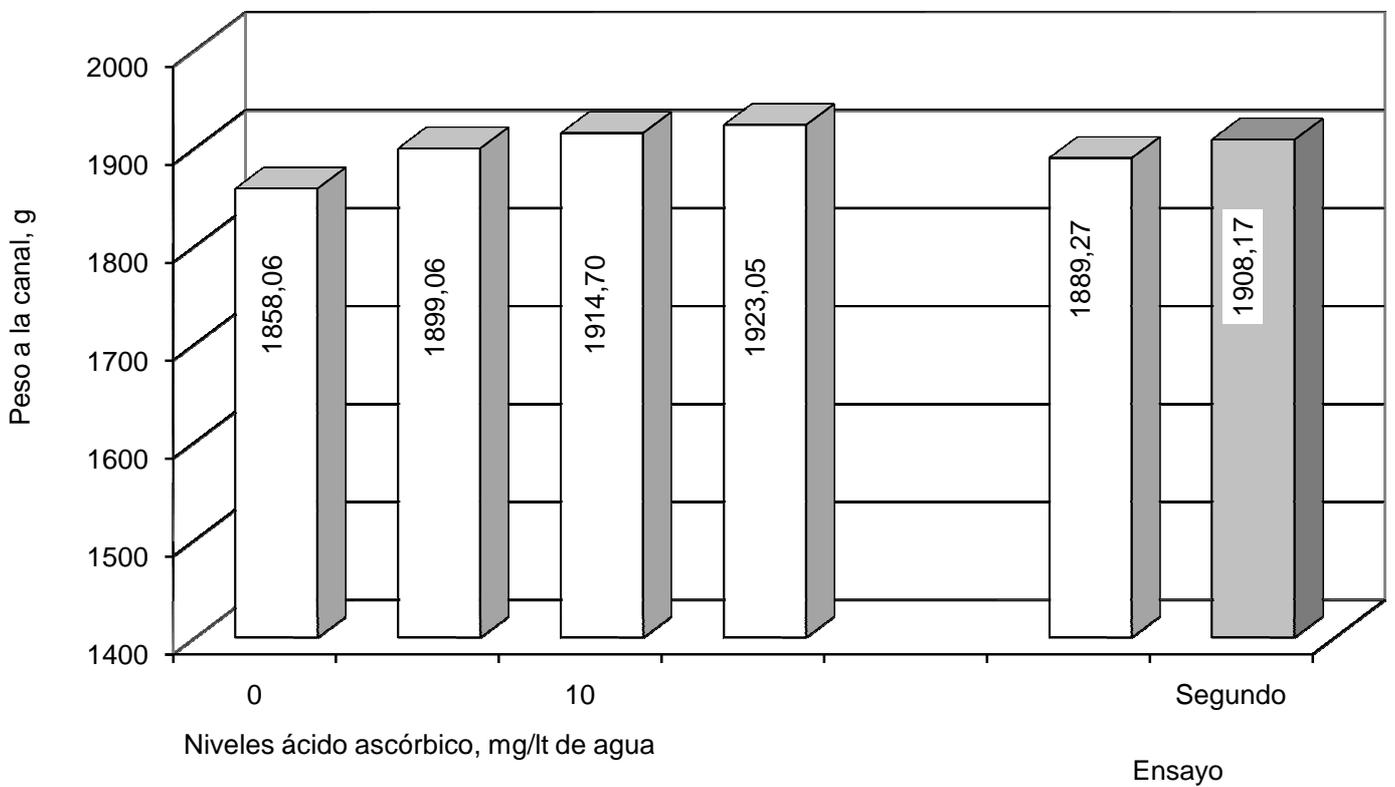


Gráfico 12. Peso a la canal (g) a los 56 días de edad de pollos parrilleros por efecto de la utilización de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg/lit de agua) y de acuerdo al número de ensayo.

Cuadro 13. EVALUACION ECONOMICA DE LA EXPLOTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS POR EFECTO DE ÁCIDO ASCÓRBICO COMO ANTIESTRESANTE DURANTE LA CRÍA Y ACABADO (1 A 56 DÍAS)

Parámetros:	Niveles de ácido ascórbico, mg/lit de agua			
	0	5	10	15
EGRESOS				
Número de aves	80	80	80	80
Compra de aves 1	28,800	28,800	28,800	28,800
Alimento 2	125,579	123,259	124,569	125,383
Ácido ascórbico 3	0,000	1,022	2,044	3,066
Insumos Veterinarios 4	8,000	8,000	8,000	8,000
Mano de obra 5	50,000	50,000	50,000	50,000
TOTAL EGRESOS	212,379	211,081	213,413	215,249
INGRESOS				
Venta de aves 6	261,615	267,388	269,589	270,765
Pollinaza 7	10,000	10,000	10,000	10,000
TOTAL INGRESOS	271,615	277,388	279,589	280,765
BENEFICIO/COSTO	1,279	1,314	1,310	1,304

1: \$0,36 cada pollito de un día de edad

2: \$0.36 kg alimento inicial y \$0.33 kg alimento acabado

3: \$1.50 el g de ácido ascorbico; consumo total agua por pollo 1.825 lt

4: \$ 8,00 por tratamiento

5: \$50.00 jornalero mes

6: \$1.76 kg de canal

7: \$10 venta pollinaza por tratamiento

