



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**  
**ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“NIVELES DE COENZIMA Q10 EN LA CRIA DE POLLOS DE CEBA Y SU  
EFECTO EN LA MORTALIDAD POR ASCITIS”**

**ARTÍCULO CIENTÍFICO**

**Previa a la obtención del título de:**

**INGENIERO ZOOTECNISTA**

**AUTOR: Angélica Maria Ramos Pilataxi.**

**DIRECTOR: ING. MC. ROBERTO LÓPEZ.**

**Riobamba – Ecuador.**

**2007**

**Esta tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal**

---

**Ing. Hermenegildo Díaz Berrones  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

**Ing. M. C. Roberto Gonzalo López Rocha  
DIRECTOR**

---

**Ing. M. C. Fredy Bladimir Proaño Ortiz  
BIOMETRISTA**

---

**Dr. César Antonio Camacho León  
ASESOR**

Riobamba, Diciembre del 2007

## **AGRADECIMIENTO**

No hay más satisfacción que cumplir con el objetivo planteado y brindar alegría a quienes nos apoyaron directa o indirectamente, por ello es que agradezco a la Escuela de Ingeniería Zootécnica de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH por abrir las puertas de la ciencia e impartir conocimientos sin reparo a sus aspirantes a través de sus docentes y principalmente a los miembros del Tribunal de Evaluación de tesis de grado Ing. Roberto López M Sc. Director de tesis, Ing. Fredy Proaño M Sc, Biometrista y Dr. Cesar Camacho, Asesor de Tesis quienes aportaron en el buen desarrollo de mi investigación, de la misma manera Ing. Luis Condo Plaza Mg. Sc. por su valiosa colaboración en el procesamiento de los resultados.

## **DEDICATORIA**

En primera instancia el presente trabajo de investigación fruto del esfuerzo tesonero ardiente y fecundo dedico a Dios, a quienes me dieron la luz del día, mis amados padres, de la misma manera a mi esposo quien ha sido el soporte de mi objetivo y en especial a mi querido hijo Wilmer Fabricio; los cuales me han comprendido y apoyado incondicionalmente.

De la misma manera dejo plasmado infinitamente en este documento el esfuerzo de mi conocimiento a mis familiares, amigos y profesionales que hacen de la avicultura una empresa de desarrollo técnico económico y social.

## RESUMEN

En la granja de producción Avícola de la Familia Ramos, se evaluó el comportamiento de diferentes niveles de coenzima Q10 en la cría de pollos de ceba y su efecto en la mortalidad por ascitis en la cual se utilizó 10 ml y 10 mg de coenzima Q10 por Kg de peso vivo, la misma que se analizó mediante un diseño completamente al azar; recogiendo información como: pesos, ganancias de peso, consumo alimento, conversión alimenticia, costo por kg de peso, mortalidad en las etapas de crecimiento, engorde y etapa total, además se analizó la relación beneficio costo. Como resultado de la presente investigación en la etapa de crecimiento y levante el tratamiento 10 ml de COQ10/ kg de peso vivo permitió las mejores conversiones alimenticias (1.52) de la misma manera los costos económicos se obtuvo con el tratamiento en mención debido a que el costo por kg fue 0.68 Dólares; se puede manifestar que la aplicación de este producto en las aves disminuyeron la mortalidad a 1.80 con los tratamientos alternativos; mientras que la ausencia de este producto provocó 2.8 mortalidades en la primera etapa; se obtuvo un mejor beneficio costo con la aplicación de COQ10 en forma líquida (1.

## SUMMARY

In the farm of Poultry production of the Family Fields, the behavior of different coenzima levels Q10 was evaluated in the breeding of chickens of it feeds and its effect in the mortality for ascitis in which was used 10 ml and 10 coenzima mg Q10 for Kg of weight lives, the same one that was analyzed totally at random by means of a design; being picked up information like: pesos, earnings of weight, consumption food, nutritious conversion, cost for kg of weight, mortality in the stages of growth, put on weight and total stage, the relationship was also analyzed I benefit cost. As a result of the present investigation in the stage of growth and lift the treatment 10 ml of COQ10 / kg of weight lives it allowed the best nutritious conversions (1.52) in the same way the economic costs were obtained with the treatment in mention because the cost for kg was 0.68 Dollars; it can show that the application of this product in the birds diminished the mortality at 1.80 with the alternative treatments; while the absence of this product caused 2.8 mortalities in the first stage; a better benefit cost was obtained with the application of COQ10 in liquid form (1.33).

## CONTENIDO

	Página
Resumen	v
Summary	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b>II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>	<b>3</b>
<b>A. EL COENZIMA Q10</b>	<b>3</b>
1. <u>Características</u>	3
2. <u>Composición química</u>	4
3. <u>Principales funciones</u>	4
<b>B. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO PARRILLERO</b>	<b>7</b>
<b>C. CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS NECESARIOS</b>	<b>8</b>
1. <u>Construcciones</u>	8
2. <u>Equipos</u>	10
<b>C. MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE</b>	<b>10</b>
1. <u>Preparación del galpón</u>	10
a. Aseo y desinfección	11
b. Agua	12
2. <u>Llegada de los pollitos</u>	12
3. <u>Temperatura</u>	13
4. <u>Ventilación</u>	15
5. <u>Humedad</u>	17
6. <u>Iluminación</u>	18
7. <u>Cama</u>	19
8. <u>Bebederos</u>	20
9. <u>Densidad</u>	21
10. <u>Labores semanales más importantes</u>	21
11. <u>Alimentación</u>	22
12. <u>Planes sanitarios</u>	24
<b>D. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS POLLOS</b>	<b>25</b>
1. <u>Proteína</u>	25

2. <u>Energía</u>	26
3. <u>Minerales</u>	27
4. <u>Programas de alimentación de pollos de engorde</u>	28
5. <u>Factores antinutricionales en el alimento (FAN)</u>	30
E. SÍNDROME ASCÍTICO	31
F. ESTUDIOS REALIZADOS EN BROILERS	32
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	37
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	37
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	37
C. INSTALACIONES, EQUIPOS Y MATERIALES	37
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	38
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	39
1. <u>Fase de cría (1 a 28 días de edad)</u>	39
2. <u>Fase de acabado (28 a 56 días de edad)</u>	40
3. <u>Fase total (0 a 56 días de edad)</u>	40
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN	40
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	41
1. <u>Descripción del experimento</u>	41
2. <u>Programa sanitario</u>	42
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	43
A. FASE INICIAL (1 A 28 DÍAS DE EDAD)	43
1. <u>Pesos</u>	43
2. <u>Ganancia de peso</u>	43
3. <u>Consumo de alimento</u>	43
4. <u>Conversión alimenticia</u>	45
5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	46
6. <u>Mortalidad</u>	46
B. ETAPA DE ENGORDE	49
1. <u>Peso a los 56 días</u>	49
2. <u>Ganancia de peso</u>	50
3. <u>Consumo de alimento</u>	50
4. <u>Conversión alimenticia</u>	52
5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	53
6. <u>Mortalidad</u>	53

<b>C. ETAPA TOTAL</b>	<b>54</b>
<b>1. <u>Ganancia de peso</u></b>	<b>54</b>
<b>2. <u>Consumo total de alimento</u></b>	<b>54</b>
<b>3. <u>Conversión alimenticia</u></b>	<b>55</b>
<b>4. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u></b>	<b>57</b>
<b>5. <u>Pesos a la canal</u></b>	<b>57</b>
<b>6. <u>Rendimiento a la canal</u></b>	<b>58</b>
<b>7. <u>Mortalidad</u></b>	<b>58</b>
<b>8. <u>Índice de Eficiencia Europea (IEE)</u></b>	<b>59</b>
<b>D. ANÁLISIS ECONÓMICO</b>	<b>59</b>
<b>V. <u>CONCLUSIONES</u></b>	<b>61</b>
<b>VI. <u>RECOMENDACIONES</u></b>	<b>62</b>
<b>VII. <u>LITERATURA CITADA</u></b>	<b>63</b>
<b>ANEXOS</b>	

## **INTRODUCCIÓN**

En los últimos años, la técnica y métodos de explotación de la avicultura, ha dado un salto enorme, llegando a una gran perfección en lo que concierne a mejoramiento de razas, selecciones de aves, alimentación, manera de combatir enfermedades, entre otras actividades.

La avicultura está orientada a llenar la carencia de carne de los mercados, porque la población ecuatoriana da mayor preferencia al consumo de estas carnes, por la facilidad de obtención, precio moderado, y su alto valor nutritivo.

El avicultor esta conciente de los conocimientos generales y que este permanentemente actualizado, por cuanto es necesario una buena infraestructura para lograr eficiencia en la producción; además, es necesario considerar una serie de factores, dentro de los cuales podemos mencionar: el potencial genético, una buena alimentación, óptimo manejo, adecuado programa sanitario, control de registros, entre otros, los mismos que se hallan concatenados, ya que como es lógico la explotación comercial persigue beneficios económicos en el menor tiempo posible con menores costos, por tanto desconocer los detalles mencionados sería exponerse a la pérdida de dinero, tiempo y recursos.

Debido a que el síndrome de la ascitis provoca pérdidas económicas importantes en la industria avícola, causada por un disturbio de la función cardiopulmonar, se utilizó como alternativa para reducir la mortalidad por ascitis la coenzima Q10 conocida comercialmente como ubiquinona, perteneciendo a un grupo de coenzimas denominadas "Q". La Coenzima Q10 es una clave del metabolismo celular, que forma parte de la cadena respiratoria mitocondrial, indispensable para la correcta obtención de energía por parte de la célula; además interviene en funciones antioxidantes y ahorradoras de vitamina E por parte de la célula (<http://ww.hipernatural.com>, 2004), por lo que en el presente trabajo se encontraron resultados satisfactorios ocasionados por esta alteración.

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

- Evaluar el comportamiento de pollos parrilleros en zonas Chambo utilizando Coenzima Q10 en la alimentación durante la etapa de crecimiento y acabado.
- Evaluar los índices de mortalidad por ascitis con la utilización de la Coenzima Q10 en la alimentación durante la etapa de crecimiento y engorde.
- Establecer los costos de producción y su rentabilidad a través del indicador beneficio/costo en dólares.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **A. EL COENZIMA Q10**

#### **1. Características**

La coenzima Q10 también llamada Ubiquinona, se encuentra principalmente en las mitocondrias (organelas intra-celulares encargadas de la producción de energía). Estabiliza las membranas celulares, actúa como antioxidante y es un nutriente esencial para la respiración celular). Estudios clínicos anotan que la coenzima Q10 protege al colesterol LDL de la oxidación, fortalece los vasos sanguíneos y ayuda a disminuir la presión arterial. La coenzima Q10 se encuentra en el mercado en forma de líquido, cápsulas, cápsulas de gel y tabletas. Hay suplementos en el mercado que la combinan con ácidos grasos esenciales, para mejorar su biodisponibilidad (<http://www.ergomix.com>. 2001. Jiménez, S).

La coenzima Q10 desempeña un papel fundamental en la función correcta de las mitocondrias al ser un componente de la cadena de transporte de electrones que fabrica la energía celular y como molécula antioxidante ([http://www. Diario medico.com](http://www.DiarioMedico.com), 2004).

La coenzima Q10 es una sustancia natural y un antioxidante muy poderoso. Necesaria para la producción de energía a nivel celular. Todos los seres vivos que dependen de la respiración para la producción de energía contienen la coenzima Q10 porque asegura la producción de la energía necesaria para sostener la vida. Estudios clínicos han demostrado que la coenzima Q10 es integral en la generación del 95% de toda la energía requerida por el cuerpo. Aunque es parte de la nutrición la CoQ10 no es considerada como una vitamina ya que el cuerpo la puede producir a través de la comida. Sus principales fuentes alimentarias son el pescado, los aceites de pescado, las nueces y las carnes (<http://www.nutrivea-es.com>, 2005).

Las coenzimas son moléculas indispensables para que se lleven a cabo muchas reacciones enzimáticas en el cuerpo. Se puede decir que hacen que nuestro cuerpo trabaje de una manera más eficaz. La coenzima Q-10, en particular, ayuda a "fabricar energía", ya que si bien el cuerpo puede en teoría conseguir todas las materias primas precisas para la obtención de la citada energía ello no es suficiente si el mecanismo de transformación no funciona correctamente. Sería "la chispa" que inicia el proceso de conversión de los alimentos en energía. Sin la coenzima Q-10 no se puede producir "la chispa" y por tanto la energía. El CoQ10 contenido en los alimentos es destruido fácilmente por los métodos de procesamiento alimentario modernos (<http://alimentacion.interbusca.com>. 2005. Arnau, J).

#### **2. Composición química**

La Coenzima Q-10 es también conocida como ubiquinona, un miembro de los compuestos cíclicos de la quinona como las vitaminas E y K. Cada célula del

cuerpo contiene muchos componentes intercelulares llamados mitocondrias, que producen el 95% de la energía total del cuerpo. La CoQ10 es una parte integral de las membranas de la mitocondria cuando está involucrada en la producción de ATP (adenosín trifosfato), las moléculas básicas de la energía de la célula. (<http://www.health-shop.com>. 2004. Freije, M).

La CoQ10 se forma como un producto terminal de la vía del mevalonato, sustancia presente en todos los tejidos de organismos superiores. Los otros productos terminales de esta vía metabólica son el colesterol y el dolicol. La síntesis de CoQ10 incorpora la formación de una cadena lateral de isoprenoide de la acetil-CoA y el agregado de quinona a través de la vía que utiliza la tirosina o fenilalanina como sustrato (<http://www.antioxidantes.com.ar>, 2005).

La Ubiquinona (CoQ) se define como una forma de lípido neutro no saponificado, no soluble en agua, ligeramente soluble en solventes orgánico polar, y soluble en solventes orgánico no polar (<http://www.hipernatural.com>, 2005).

### **3. Principales funciones**

El coenzima Q10 es una sustancia vitamínica que está presente en los alimentos y puede sintetizarse en el hígado que produce la coenzima Q10 normalmente y también se puede obtener en carnes rojas, pescado (macarela-salmón-sardinas-atún), soja y semillas de canola y ajonjolí. Entre sus funciones más destacadas se anotan (<http://www.alimentacion-sana.com.ar> (2004):

- Estabiliza las membranas celulares.
- Actúa como antioxidante.
- Es un nutriente esencial para la respiración celular.
- Protege al colesterol LDL (colesterol bueno) de la oxidación.
- Ayuda a fortalecer los vasos sanguíneos y el músculo cardiaco.
- Es un importante antioxidante que contrarresta los dañinos radicales libres que destruyen las células y descomponen las sustancias grasas del organismo (frena en envejecimiento)

La Coenzima Q10 es un potente antioxidante natural que ayuda a reducir los niveles perjudiciales de radicales libres producidos por el metabolismo del organismo. Es conocido científicamente que la Coenzima Q10 ayuda a frenar el proceso de envejecimiento, colabora en el tratamiento de múltiples enfermedades, mejora el rendimiento físico y previene la degeneración celular (<http://www.aceitedeoliva.com>, 2004).

En <http://www.nutrivea-es.com> (2005), se reporta que la Coenzima Q10, presenta los siguientes beneficios o funciones:

- Ayuda a mantener un perfil favorable de lípidos.

- En la Angina (inflamación de las amígdalas o zonas adyacentes), CoQ10 aumenta la utilización del oxígeno y mejora el suministro de sangre.
- En la infracción miocárdial, CoQ10, disminuye la concentración alta de los niveles de trombogénica Lipoproteína-A, y reduce los daños del tejido causado por la reperfusión isquémica (déficit de sangre en una área) debido a su propiedad antioxidante.
- En CCF(cristal-inducido de un factor quimotáctico), corrige la disfunción diastólica.
- CoQ10 reduce la demanda de tejido y mejora la capacidad de regeneración de los antioxidantes.
- Mejora la utilización periférica y de ésta forma corrige el estrés oxidativo.
- Previene el daño de radicales libres del tejido expuesto a el tratamiento convencional de cáncer, y reduce la toxicidad cardíaca del agente quimioterapéutico.
- En reacciones alérgicas, CoQ10 impide la liberación de histamina y de SRSA (Reacción lenta de la sustancia Anfilaxis).

En el mismo sentido, (<http://alimentacion.interbusca.com>. 2005. Arnau, J), atribuye a las coenzimas Q10, las siguientes funciones.

- Es esencial para la transformación y aportación de energía a cada célula viva.
- En procesos alérgicos ya que el CoQ10, sirve de antihistamínico natural.
- Interviene directamente en la elaboración de la energía. Además mejora la tolerancia al ejercicio físico.
- Coadyuvante en resolución de enfermedades periodontales
- Fortalece el sistema inmune ya que incrementa la capacidad fisiológica de utilización de oxígeno sobre todo ante situaciones de estrés y eso favorece la función de las células del sistema inmunológico.
- El CoQ10 es un buen aliado en los problemas cardíacos, ya que es uno de los nutrientes principales del tejido cardíaco, favorece la oxigenación y combate los radicales libres.
- Los suplementos de CoQ10 revierten las alteraciones cardíacas secundarias a determinados tratamientos farmacológicos (fármacos antidepresivos, fármacos quimioterápicos).
- Puede ayudarnos a reducir el peso de manera natural.

- Incrementa la longevidad enlenteciendo el proceso del envejecimiento. Eso es debido a su poder antioxidante que neutraliza los radicales libres.
- Su acción antioxidante es similar a la de la vitamina E y K ya que inhibe la destrucción celular provocada por los radicales libres por neutralización de los mismos por medio de reacciones de oxigenación.
- Otras alteraciones de la salud que pueden beneficiarse de la administración de suplementos de CoQ10 son: alteraciones musculares, esclerosis múltiple, enfermedad de Alzheimer, lupus, esquizofrenia, dolor, fatiga e intolerancia al ejercicio físico.

Indicando además, que los efectos beneficiosos de la coenzima Q-10 no aparecen de inmediato. Se pueden notar mejoría en dos semanas y otras tardar meses. Los resultados son más evidentes cuanto mayor sea el déficit de este nutriente.

En <http://www.sexovida.com> (2005), se indica que la Coenzima Q10:

- Protege las células del aparato cardiovascular
- Aumenta, por su poder antioxidante, el sistema inmunitario.
- Podría coadyuvar en enfermedades degenerativas del sistema nervioso.
- Ayuda en el metabolismo y es importante para controlar y mantener un peso corporal adecuado

<http://www.dietaweb.it>. (2006), reporta que el papel del coenzima Q10 es el de transportar el hidrógeno entre los centros emisores y receptores de hidrógeno de las proteínas. En una dirección lo hace como Q y en la otra dirección como QH<sub>2</sub>. Siendo muy soluble en los hidrocarburos, atraviesa fácilmente las membranas.

<http://www.nutrivea-es.com> (2005), señala que la coenzima Q10 es un "antioxidante" muy potente. Las células producen energía quemando grasas y carbohidratos, este proceso ocurre porque la combinación de oxígeno y comestibles es responsable de la producción de dióxido de carbono y agua. La energía producida por éstos químicos es convertida en energía química en las moléculas de trifosfato de adenosina (ATP). Estas moléculas de ATP están disponibles para asegurar la energía de varias reacciones químicas necesarias para la vida, un proceso llamado bioenergía. CoQ10 es llamada a menudo la llama que empieza los motores de la mitocondria sin los cuales la vida celular y por ende la vida dejaría de existir. Más del 95 % del oxígeno que respiramos es usado para crear energía y así poder quemar sustancias orgánicas.

## **B. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO PARRILLERO**

El pollo parrillero o broiler es un ejemplar de uno u otro sexo que generalmente no excede de las doce semanas de edad y proporciona un rendimiento a la canal de 65 a 75%. Su carne es blanca, tierna, jugosa, su piel flexible y suave. Debido a que sus huesos largos como el fémur, húmero, etc., resultan muy quebradizos. Además indican que el principal objetivo del sistema es la obtención de aves para carne, logrando un mayor desarrollo de pollos con las mismas cantidades de alimento (Chávez, M., 1990).

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 ([Http://www.geocities.com](http://www.geocities.com). 2004. Ray Del Pino).

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 (Microsoft Encarta, 2004).

## **C. CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA LA EXPLOTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS**

### **1. Construcciones**

Entre las características del galpón para la explotación de pollos parrilleros, se debe tener en cuenta que generalmente el piso es de cemento (que es fácil de limpiar), la estructura puede ser de madera, metal, guadúa, etc. El techo se construye con asbesto-cemento, madera, zinc u hojas de palma, es importante que el material utilizado produzca el menor ruido posible ya sea cuando llueve o suena por alguna razón ya que les produce estrés a las aves. A una altura conveniente (que sea accesible a todos los pollos) se colocan tuberías en las que se cuelgan los bebederos para que se llenen por gravedad, los comederos se colocan a una conveniente distancia unos de otros y por lo general son de forma circular para ahorrar espacio. Es importante que el galpón tenga buena ventilación e iluminación natural. La humedad debe ser mínima ya que los pollos son poco resistentes a ésta, además que genera enfermedades. Así mismo la ventilación debe eliminar la humedad para lo cual se utilizan sistemas de extracción que funcionan durante la noche (con los galpones cerrados) de tal manera que el aire del interior se renueve y se eliminan los gases producto de la fermentación de las heces y el bióxido de carbono de la respiración de las aves. (<http://www.proexant.org.ec>. 2004)

De acuerdo a <http://www.ceba.com> (2004), las construcciones para la explotación de los pollos parrilleros requieren las siguientes especificaciones:

- Un galpón ideal es aquel bien orientado, libre de corrientes fuertes de aire, en estructura metálica, piso de cemento, techos en asbestos, cemento, zinc o aluminio dependiendo del clima, mallas, ventiladores, etc.
- Un buen galpón debe tener un medio ambiente confortable.
- Pisos firmes sean de tierra o de cemento.
- Techos con materiales apropiados para la región: para zonas cálidas con láminas de aluminio que ayudan a disminuir la temperatura interna del galpón; y para zonas frías en techos de zinc o asbesto.
- Muros laterales de 20 - 30 centímetros de altura con mallas para proteger el galpón de entradas de aves silvestres y roedores, para clima frío estos muros serán de 60 centímetros de altura como máximo.
- Bodegas adecuadas para el almacenamiento de equipos y alimento sobre estibas de madera.
- Desagües apropiados para aguas lluvias.

Se debe tener en cuenta antes de comenzar a construir una granja para pollo de engorde que este se desarrolla al máximo en temperaturas entre 18 - 24 °C; fuera de este rango se estaría sacrificando la productividad.

## **2. Equipos**

Según <http://www.ceba.com> (2004), los equipos necesarios que se deben disponer son:

- Calefactores, se recomienda para la fase de cría, calefacción a gas, con criadoras infrarrojas de baja presión (20 – 600 mb) 1 por cada 700 a 1000 pollos dependiendo de la zona.
- Bebederos manuales donde se suministra agua o medicamentos durante los primeros 10 días, 1 por 80 - 100 pollitos.
- Bebederos automáticos de campana 1 por 80 pollos. Preferir este tipo de bebedero por comodidad, manejo y costos. Actualmente se está incrementando el bebedero de niple que es el ideal, aunque un poco más costoso.
- Las necesidades de comederos automáticos de platón o de canal, serán de acuerdo al tamaño y especificaciones del fabricante. El uso de comederos de suministro manual de alimento está bastante difundido y se utiliza 1 comedero

de 12 kg. de capacidad para 30 pollos.

## **C. 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, <http://www.avianfarms.com> (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.
- El período de descanso de la granja, debe ser, de preferencia, no menor de 14 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.

#### **a. Aseo y desinfección**

<http://www.ceba.com> (2004), indica que el aseo y desinfección en la preparación del galpón para recibir a los pollitos se debe realizar las siguientes actividades:

- Luego de barrer pisos, andenes y bodegas, se lava con abundante agua a presión, las estructuras, techos, mallas, muros y pisos de galpones y bodegas, tanto interna como externamente, eliminando todo residuo de polvo o materia orgánica.
- Efectuar una desinfección a fondo con un desinfectante de reconocida acción germicida, con efecto residual, que no sea tóxico e irritante.

- Lavar y desinfectar tanques de abastecimiento de agua y tuberías, permitiendo que el desinfectante permanezca en ellos hasta el momento de usarlos nuevamente.
- Efectuar un control de roedores con rodenticidas de buena acción y destruir madrigueras.
- Fumigar con un producto insecticida para controlar ácaros, *Alphifobius diaperinus* y otros insectos.
- Encalar pisos y blanquear muros laterales, culatas y bodegas interna y externamente.

## **b. Agua**

Es importante tener en cuenta que el pollito pequeño es 85% agua y a medida que éste se desarrolla disminuye un poco el porcentaje hasta llegar a un 70%, por lo tanto, el agua a suministrar al pollo debe ser tan potable y de excelente calidad como nosotros quisiéramos beberla. Se deben tener ojala 2 fuentes de suministro con plantas de tratamiento para potabilizarla y con una capacidad de almacenamiento total de un litro por ave, lo cual nos garantiza agua para tres días de consumo (<http://www.ceba.com>, 2004)

Un agua fresca y limpia es importante para un buen índice de conversión. Los resultados de crianza de los pollos criados en granjas con el abastecimiento de agua contaminado son casi siempre más bajos que el resultado medio de otras granjas sin ese problema. Cuando usted elimina la contaminación, los resultados comúnmente mejoran. Aunque cueste más esfuerzo, el agua debe mantenerse limpia y en condiciones sanitaria en los bebederos de canal o de campana. Simplemente no es suficiente vaciar el agua sucia del bebedero, se necesita fregarlos y limpiarlos con un desinfectante adecuado. Los bebederos de tetinas no eliminan las tareas de limpieza totalmente. Los mini-bebederos que se usan como complemento durante la primera semana deben ser desinfectados y fregados diariamente. No importa el sistema de bebederos que Usted use, deberá limpiar y desinfectar la tubería principal de agua de su nave, para que los pollitos comiencen su crianza con un agua descontaminada, limpia y fresca. El agua, es el nutriente más importante para cualquier animal. El esfuerzo que usted gaste para proveer agua limpia a los pollos se vera recompensado con un mejor índice de conversión (<Http://www.geocities.com>. 2004. Ray Del Pino).

## **2. Llegada de los pollitos**

A la llegada de los pollitos al galpón, <http://www.avianfarms.com> (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/m<sup>2</sup> 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.

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 (<http://www.hybrobreeders.com>, 2004).

### **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 (<http://www.hybrobreeders.com>, 2004).

La fisiología de las aves difiere de la del hombre e inclusive de los mamíferos, la temperatura corporal se mide en el recto, la temperatura de incubación es 37, 6° C, eso demuestra que cuando nacen aún no pueden regular su temperatura corporal siendo considerados poiquilotermos. A medida que crecen su temperatura corporal aumenta hasta estabilizarse en 41 a 42° C, momento en el cual son homeotermos, pueden entonces controlar su temperatura. Este proceso es acompañado por el crecimiento de las plumas. Cuando nacen solo tienen plumón pero a partir de los 30 días están emplumados completamente lo que aumenta la protección contra el frío porque éstas actúan como una barrera. Durante los primeros días es importante que se halle bajo un foco de calor por que es muy poco eficiente para mantener su temperatura corporal y además, debido al bajo peso, produce una cantidad reducida de calor sensible. Desde este punto de vista existe una zona en la cual el ave no tiene que poner en marcha ningún mecanismo para ajustar su temperatura a la del medio, esta zona es muy estrecha en los pollos bebés (32 a 35° C) y mucho más amplia en el pollo parrillero (15 a 25° C). Se produciría una situación de stress si el ave tuviera que poner en marcha algún mecanismo para regular su temperatura. En los primeros días, de mantenerse una temperatura inferior a los 30° C aumenta considerablemente la mortalidad (<http://www.agroconnection.com.ar>. 2004. Zeballos, M).

<http://www.ceba.com> (2004), reporta que se debe manejar la temperatura interna lo más uniformemente posible. Evitar fluctuaciones muy altas de temperatura. El

termómetro es una guía para el manejo del pollo con calefacción, pero la distribución uniforme del pollito es la que nos determina la temperatura adecuada. La temperatura debe conservarse en los rangos que se muestran en el cuadro 1.

Durante la primera semana de crianza, la temperatura del galpón debe mantenerse a 30 °C, a los 28 días se mantienen con alrededor de 22 °C de temperatura, hasta estabilizarse en 20 °C que es la temperatura ideal ([Http://www.proexant.org.ec](http://www.proexant.org.ec). 2004).

Cuadro 1. TEMPERATURAS RECOMENDADAS PARA BROILERS

Edad, días	Temperatura, °C
1 – 7	28 – 32
8 – 14	26 – 28
15 – 21	24 – 26
22 – 28	22 – 25
29 – 35	20 – 22
36 – al sacrificio	20 – 22

Fuente: <http://www.ceba.com> (2004).

Probablemente el factor más importante que influencia el índice de conversión es la temperatura ambiente de las naves. En un ambiente fresco, los pollos comerán más alimento, pero muchas de las calorías que ellos obtienen desde esta alimentación se usarán para mantener la temperatura normal de su cuerpo. Estas calorías usadas para calentarse no se convierten en carne. Las temperaturas óptimas permiten a los pollos a usar alimentos para su crecimiento más que para la regularización de su temperatura corporal. Los pollos consumen menos alimento y convierten esta alimentación menos eficientemente a temperaturas ambientales altas. Los mecanismos biológicos de enfriamiento que las aves usan durante el tiempo caliente requieren energía, así mismo como los mecanismos de calentamiento durante el tiempo frío. Además, cuando las aves consumen alimentos la temperatura de cuerpo sube como resultado de los procesos metabólicos que ocurren durante la digestión. Por esto, no se debe alimentar a los pollos durante la parte más cálida del día (durante el mediodía). Durante el tiempo muy caluroso, los pollos deben ser alimentados simplemente durante la mañana o al atardecer (cuando las temperaturas son comúnmente mas frescas) esto ayudara á mejorar el índice de conversión y minimizara la mortalidad ([Http://www.geocities.com](http://www.geocities.com). 2004. Ray Del Pino).

#### **4. Ventilación**

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 (<http://dns.lapiedad.com.mx>. 2000. Pusa, J).

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. El manejo de cortinas todo el tiempo es importante para evitar reacciones respiratorias y hasta ascitis en el invierno en galpones abiertos (<http://www.avianfarms.com>, 2000).

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. Instalaciones con ventilación natural, especialmente cuando la temperatura externa varía constantemente, se requiere de mucha mano de obra para poder regular la entrada y salida del aire. 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 (<http://www.hybrobreeders.com>, 2004).

Es menester tratar de que el ambiente dentro del galpón sea igual al del ambiente exterior. Así las aves usarían el oxígeno para la respiración y el resto de los gases, amoníaco - dióxido de carbono, no tendrían porque afectarlas. Quizás el gas contaminante por excelencia sea el amoniaco. Este se forma con la descomposición de las deyecciones y la humedad de la cama. De esto se deduce que cuanto mayor sea la humedad de ésta mayores problemas de irritación de las membranas no solo de las aves sino del hombre también. Una proporción correcta es menor o igual a 25 ppm. La solución para este problema, no poco común, es la ventilación. El dióxido de carbono y el polvo son considerados gases contaminantes. Para disminuir la incidencia del polvo es mejor aspirar que barrer y respecto del CO<sub>2</sub>, no existen los galpones tan herméticos en donde se puedan generar problemas con este gas (<http://www.agroconnection.com.ar>. 2004. Zeballos, M).

El manejo de cortinas se hace con el fin de realizar el intercambio de aire contaminado del galpón por aire puro del ambiente exterior sin variar demasiado la temperatura interna. Este procedimiento se debe efectuar desde el día de la recepción del pollito hasta aproximadamente 28 días, dependiendo de la época del año y la zona (<http://www.ceba.com>, 2004).

La ventilación y la temperatura se correlacionan directamente. En la mayoría de las condiciones, un aumento de ventilación da como resultado unas temperaturas más inferiores en una nave de aves. Con la ventilación a veces se requiere que un medio de calefacción opere para mantener la nave a la temperatura ideal. El aire fresco limpio es tan importante para el crecimiento de los pollos como un alimento fresco o un agua fresca y limpia. El amoníaco y los otros gases tóxicos se acumulan en una nave mal ventilada durante los meses más fríos del año. Los estudios muestran que el índice de conversión puede verse afectado adversamente (desde cuatro a siete puntos) por niveles de amoníaco de simplemente 25 partes por millón. (Este nivel es apenas perceptible por la nariz humana.) Los expertos recomiendan fuertemente que los criadores de pollos ventilen para quitar el amoníaco durante el invierno. Si se detecta amoníaco a cualquier momento, inmediatamente aumente su ventilación para eliminarlo ([Http://www.geocities.com](http://www.geocities.com). 2004. Ray Del Pino).

## **5. Humedad**

La humedad dentro del galpón depende casi exclusivamente de factores del propio galpón: las aves, la densidad, la ventilación y la temperatura. En menor medida depende de la humedad ambiente. En general cuando se presentan días lluviosos y al mismo tiempo frío, el avicultor cierra las ventanas, aumenta la humedad dentro del galpón e inmediatamente se lo relaciona con la humedad ambiente cuando en realidad es un problema de manejo. Una humedad del 60% sería adecuada, si es menor el ambiente dentro del galpón se torna seco con los problemas derivados del exceso de polvo y sobre ese valor se humedece la cama con los consabidos problemas derivados de esto (<http://www.agroconnection.com.ar>. 2004. Zeballos, M).

## **6. Iluminación**

Los programas de luz utilizados, 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 (<http://www.avianfarms.com>, 2000).

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, manteniéndose a un nivel en el cual los pollos se mantengan tranquilos y callados, sin que afectados sus hábitos alimenticios ([http:// www. hybrobreeders. com](http://www.hybrobreeders.com), 2004).

## 7. Cama

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. Exceso de cama ensucia los bebederos abiertos como los pendulares y comederos en la primera semana. En caso de reutilizar la cama debe ser solamente si han tenido lotes sanos y máximo 3 veces para no afectar el resultado técnico. 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 m<sup>2</sup> de cama vieja. La cal aumenta el pH y reducirá la contaminación bacteriana (que incluye Salmonellas) 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 (<http://www.avianfarms.com>, 2000).

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 (<http://www.hybrobreeders.com>, 2004).

<http://www.ceba.com> (2004), indica que una vez que esté todo el galpón desinfectado, encalado y encortinado se recibe el material de cama, el cual debe estar seco, libre de hongos, ser absorbente, no compactarse y no tóxico. Se prefiere en este orden:

1. Viruta de madera.
2. Cascarilla de arroz.
3. Cascarilla de soya.
4. Tamo de cebada.

El material a utilizar, varía de acuerdo a la disponibilidad en las zonas donde está ubicada la explotación. Repartir uniformemente y fumigar con productos de reconocida acción bactericida y fungicida (yodados principalmente). No se necesitan capas muy gruesas de material de cama. Una capa de 5 a 10 centímetros de espesor es suficiente, siendo la capa más gruesa para el sitio de recepción del pollito. Capas más delgadas de material de cama ayudan a mantener más fresco el galpón cuando el pollo está gordo, se facilitan las labores de volteo de la cama y remoción de humedades, se produce una gallinaza de mejor calidad y a un mejor costo, el retiro de ésta se puede hacer en menor tiempo, lo que agilizará de manera muy representativa la preparación del galpón.

## 8. Bebederos

<http://www.avianfarms.com> (2000), propone el siguiente manejo:

- 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, 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.

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 plassen. 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 (<http://www.hybrobreeders.com>, 2004).

## 9. Densidad

La densidad por m<sup>2</sup> depende en general de las condiciones ambientales, así, en galpón abierto, la densidad de aves será de 8,5 - 13,0 aves/m<sup>2</sup> según la época del año y edad de faena, o de 20 - 30 Kg de peso vivo/m<sup>2</sup>. Ejemplo: 20 Kg/1,6 = 12,5 aves/m<sup>2</sup> 28 Kg/2,5 = 11,2 aves/m<sup>2</sup>, en cambio para un galpón con ambiente controlado, la densidad de aves será de 17-24 aves / m<sup>2</sup> según el peso final, o de 30 a 48 kg de peso vivo / m<sup>2</sup>. Ejemplo: 45/ 2,1 kg = 21.4 aves / m<sup>2</sup>. Pero hay que tener en cuenta que con una mayor densidad se empeora la conversión y el peso final. El Holanda 22 pollos/ m<sup>2</sup> o 48 kg de peso vivo / m<sup>2</sup> es considerado el óptimo, con el mayor retorno financiero / m<sup>2</sup> de galpón. En general por cada pollo más por m<sup>2</sup> se reduce el peso promedio con 15 gramos y la conversión se desmejora en 0.014 puntos, sin afectar el % de rendimiento del pollo deshuesado. Con una mayor densidad es sumamente importante reducir el calor a nivel de los pollos (<http://www.avianfarms.com>, 2000).

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/m<sup>2</sup>. 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/m<sup>2</sup>. En naves con ambiente controlado y bien manejadas se pueden tener entre 30 y 40 kg/m<sup>2</sup>. El exceso de aves por metro cuadrado tiene una influencia negativa sobre la conversión de pienso y problemas respiratorios, picaje y eficiencia de alimentación (<http://www.hybrobreeders.com>, 2004).

## **10. Labores semanales más importantes**

Cuando el pollo se va desarrollando, semanalmente se hacen labores específicas, como las que se reportan a continuación (<http://www.ceba.com>, 2004):

- Eliminar círculos y ampliar el pollo a partir del tercer día y continuar aumentando espacio según la necesidad, hasta que quede en todo el galpón.
- Distribuir calefacción y aumentar la cantidad de comederos y bebederos en cada ampliación.
- Reemplazar siempre un bebedero manual por un bebedero automático, hasta retirar todos los bebederos manuales entre los 10 a los 12 días.
- Remover comederos varias veces al día, durante todo el tiempo de engorde del pollo; igualmente lavar bebederos diariamente por la mañana.
- Al inicio de cada semana y a primera hora de la mañana realizar el pesaje correspondiente, que sea representativo en cada sección del galpón.

## **11. Alimentación**

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 alimento. Los nutrientes constituyen el elemento básico alimenticio, éstos proveen al organismo los compuestos nutritivos que necesita para cumplir su ciclo biológico (<http://www.hybrobreeders.com>, 2004).

Durante años se ha realizado investigaciones dirigidas a mejorar los resultados de la crianza de pollos de engorde, para alcanzar esto se utiliza una dieta de baja densidad como alimento iniciador (baja energía y proteína) hasta el día 21 de edad. Luego se continúa alimentando con engorde hasta los 35 días y el finalizador o mercado hasta la venta como se reportan en los siguientes cuadros (Nutril, 2005):

Cuadro 2. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BALANCEADO NUTRIL

Elemento nutricional	I	II	III
	Iniciador 0 – 25 días	Final 26 a 42 días	Mercado + de 42 días
Proteína Bruta ( Min) %	21.0	19.0	18
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 (2005).

Cuadro 3. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BALANCEADO PRONACA

Elemento nutricional	Engorde 1	Engorde 2	Engorde 3	Engorde 4
	Inicial (1-21 días)	Crecimiento (22-35 días)	finalización (36-42 días)	retiro (+ de 42 días)
Prot. Brut. (Min) %.	22	20	18	17
Grasa (Min) %	4.5	5	5	5
Fibra (Max) %	5	5	5	5
Humedad (Max) %	13	13	13	13
Ceniza (Max) %	8	8	8	8

Fuente: <http://www.pronaca.com.ec>. (2004).

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

Edad Semanas	Consumo de Alimento (Kg.)		Peso Corporal (Kg)	Conversión Promedio
	Semanal	Acumulado		
1	0.15 - 0,16	0.15 - 0.16	0.160 - 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 (2005).

## 12. Planes sanitarios

En los últimos años, con el aumento de las densidades de población en granjas, disminución de los ciclos de encasamiento y mayores pesos a sacrificio en menor tiempo, hemos tenido que preparar un animal más resistente y con mayor capacidad de respuesta a problemas infecciosos. Es por ello, que hoy en día las empresas tienen establecidos los planes de vacunación y manejo sanitario de las aves a través de laboratorios propios, donde se realizan pruebas como las de HI y ELISA. Pero no es sólo a través del laboratorio que obtenemos un pollo sanitariamente normal, es también realizando muy bien las labores de vacunación a nivel de cada granja y es por esto que se presenta a continuación algunas prácticas importantes (<http://www.ceba.com>, 2004):

- Usar técnicas adecuadas de vacunación que garantizan una buena cobertura

de vacuna en las aves y evitan severas reacciones postvacunales.

- Manejar bien la vacuna, es decir no exponer el frasco de vacuna directamente a la luz del sol. Mantener siempre la vacuna a temperaturas de 2 a 7 °C y así evitar que los títulos vacunales disminuyan, lo cual ocasionaría que un gran número de aves del galpón no alcancen la dosis necesaria.
- Usar una cepa vacunal adecuada, para evitar reacciones adversas.
- Aplicar la dosis adecuada de vacuna. No es recomendable fraccionar la dosis. Es importante dar una dosis por ave.
- Aplicar la vacuna en la edad adecuada de acuerdo a los riesgos en la zona. En un tiempo inadecuado se podrá tener sobre reacciones a la vacuna. Al vacunar aves relativamente tarde, en la etapa de crecimiento estarían susceptibles a enfermedades.
- Vacunar siempre animales sanos, bien alimentados, estando en un manejo adecuado y en condiciones medio ambientales apropiadas.

La salud general de la pollada influencia el resultado final del índice de conversión. Los pollos enfermos no desarrollan bien. Vigilé minuciosamente para encontrar las señales tempranas de la enfermedad, y medique a las aves enfermas rápidamente y adecuadamente. Use cuidadosamente las medicaciones y administre adecuadamente las vacunaciones ya que muchas veces y debido a una administración mal ejecutada las reacciones ocasionadas por la administración inadecuada de un medicamento o de una vacuna pueden afectar adversamente el índice de conversión y a la ganancia de peso. Los antiparasitarios son necesarios cuando los pollos están infectados con parásitos intestinales, sin embargo, estas drogas adversamente afectan el índice de conversión de los alimentos. Los criadores deben aprender con la ayuda del personal de asistencia sanitaria de la división de pollos de engorde, como y cuando realizar un examen de parásitos intestinales en sus lotes de pollos y como administrar la medicación adecuada en caso de infestación una vez localizado este problema. Tratando a la pollada únicamente cuando sea necesario y evitando de este modo el tratamiento sistemático que es muchas veces innecesario y que es causante de un efecto negativo sobre los resultados del índice de conversión y de su crecimiento ([Http://www.geocities.com](http://www.geocities.com). 2004. Ray Del Pino).

## **D. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DE LOS POLLOS PARRILLEROS**

### **1. Proteína**

Las raciones iniciales típicas para los pollos de carne contienen un 21 a 24% de proteínas. Los granos y los subproductos de molinería para harina aportan alrededor de la mitad de las necesidades proteicas en la mayoría de las raciones

para aves, la proteína adicional, se provee con concentrados ricos en proteína que pueden ser de origen animal o vegetal. La lisina es el principal aminoácido limitante interviene activamente en el crecimiento y desarrollo de músculo, hasta el punto una dieta subóptima en ella acarrea una notable disminución en ambos casos. Una carencia de lisina afecta también desfavorablemente al consumo de pienso y al índice de conversión de los pollos (Alicrof, L.1993).

La lisina es el principal aminoácido limitante, que interviene activamente en el crecimiento, una carencia de lisina afecta desfavorablemente el consumo de pienso y el índice de conversión de los pollos (Mack y Donald, 1993).

Las proteínas son los principales constituyentes, fundamentales de la materia orgánica ya que entra a formar parte de las células musculares, del tejido conjuntivo, las vísceras, tendones, cartílagos, piel, uñas, plumas y sangre. En realidad las proteínas son los principios estructurales o de formación de absolutamente todos los tejidos del cuerpo animal. La fuente de aprovisionamiento de las aves en proteína se halla primordialmente en los vegetales, si bien también se puede encontrar con el aporte de las harinas de origen animal (Card, J. 2001).

Las proteínas son sustancias sumamente complejas formadas por aminoácidos. En proporciones adecuadas (20 a 22% de la dieta normal y 23% de la inicial), los aminoácidos son utilizados por las aves para formar las proteínas de los músculos (Http://www.proexant.org.ec. 2004).

## **2. Energía**

La determinación de la cantidad de energía de una dieta (baja o alta) debe estar en función a la respuesta económica de un conjunto de factores como son: las referencias o recomendaciones nutricionales, provisión de materia prima, costos de los ingredientes locales: ya que los pollos pueden crecer y desarrollarse dentro de un amplio rango de niveles de energía (Villacrés, A. 1991).

El consumo de alimento del pollo se controla principalmente por el nivel energético de la ración. Con una ración de altos niveles energéticos se necesita menos alimento para alcanzar el peso del mercado y de esta forma, el índice de conversión mejora. Si reducimos los niveles energéticos de la ración, se necesitará más alimento para alcanzar el mismo peso fijado por el mercado con unos valores de conversión más pobres (Agrodisa, S.1993).

Las fuentes de calor y energía del cuerpo del ave son los hidratos de carbono y las grasas, los excedentes que ingresan al cuerpo pueden convertirse en grasa almacenándose como reserva de calor y energía. El aporte insuficiente de estos principios nutritivos retarda el crecimiento y disminuye la producción (Villacís, M. 1995).

Un aumento en el nivel de la ración supone siempre una mejora en el índice de conversión. Su efecto sobre el crecimiento varía según la estirpe, es apreciable hasta los 3200 kcal de EM/ kg para animales de 0 a 4 semanas de edad y hasta 3000 kcal de EM kg entre las 5 a 8 semanas de edad. Por debajo de estos valores

la reducción de peso vivo es de aproximadamente 30 g por cada disminución de 1000 kcal de EM/kg de ración en el nivel energético, así mismo dentro del intervalo más frecuente de niveles energéticos de 2800 a 3200 kcal/kg, un incremento de 100 kcal de EM/kg, en el alimento supone un depósito suplementario de grasa corporal cuando se suministra a la cuarta semana de edad (<http://alimentacion.interbusca.com>. 1996. Dekich, M), es importante considerar que las fuentes más importantes de energía son las grasas y los aceites, los principales cereales que suministran energía son el maíz, el sorgo y el salvado de trigo, aunque en proporciones exageradas puede ocasionar un exceso de grasa en la piel lo que la vuelve frágil ([Http://www.proexant.org.ec](http://www.proexant.org.ec). 2004).

### **3. Minerales**

Los minerales que se comprobó que son esenciales para las aves son: calcio, fósforo, magnesio, manganeso, zinc, hierro, cobre, yodo, sodio, cloro, potasio, azufre, molibdeno y selenio. De estos los de mayor importancia práctica son: calcio, fósforo, magnesio, sodio, cloro, yodo y selenio, porque hay que agregar fuentes externas de ellos a las fórmulas (Chávez, M. 1990).

El fósforo aunque es el mayor constituyente de la sangre, el fósforo juega parte importante en el proceso metabólico y se encuentra en células, enzimas, y otros compuestos corporales. No todo el fósforo en el alimento se encuentra disponible para el pollo. Con relación al calcio, indica que es una necesidad primaria para la formación del hueso y cascaron del huevo, pero también tiene otras funciones. El mineral se deposita en el hueso casi siempre como fosfato de calcio, pero hay algo de carbonato de calcio (Alicroft, L. 1993).

El fósforo conjuntamente con el calcio, entra a formar parte de los huesos e interviene en el transporte de calcio para la formación de la cáscara del huevo. Pero además es parte constituyente de todas las células, en particular de las del cerebro y de las del tejido nervioso, interviene en el metabolismo de los carbohidratos y de las grasas, juega un papel importante en el equilibrio ácido – básico (Buxade, C. 1995).

Algunas especies requieren un mínimo de 21 elementos minerales y 5 que pueden ser básicos desde el punto de vista metabólico. Los elementos minerales se dividen en dos grupos en: macro minerales y micro minerales. Los macro minerales son el calcio, sodio, potasio, magnesio y azufre (Villacís, M. 1995).

El calcio es necesario para la formación de los huesos de las aves en crecimiento, para reparar el desgaste en las de los adultos, para la normal coagulación de la sangre, para mantener el adecuado equilibrio ácido - básico del cuerpo y para la formación de la cáscara del huevo (Bundy, M. 1997).

### **4. Programas de alimentación de pollos de engorde**

Históricamente se han expresado los requerimientos de pollo de engorde como estimados de valores simples o puntos, basándose en el análisis de la línea quebrada, de datos provenientes de experimentos con diferentes grados de

suplementación de un nutriente. El valor único resultante, es de los valores de requerimientos (RHS) del modelo de programación lineal. Pero en un análisis detallado, la respuesta del pollo de engorde, a niveles suplementarios de aminoácidos esenciales muestra que es muy diferente, ya que la respuesta no se ajusta a una línea recta que alcanza su máximo como una línea horizontal, sino más bien como una curva o serie de curvas que cuando se acerca al requerimiento o máximo productivo es asintótica (<http://alimentacion.interbusca.com>. 1997. Dudley, C.).

Existe una ventaja al tratar la respuesta del ave como una variable continua en donde el requerimiento es dependiente del costo marginal del aminoácido (o nutriente) en comparación del retorno marginal del producto (que se expresa como el crecimiento del pollo). Por lo tanto cuando se utilizan una serie de variables como argumentos, el problema se vuelve nutricionista. Pero esta es la realidad que se vive diariamente en la toma de decisiones en el diseño de los programas de alimentación de pollo de engorde y la formulación de las dietas diarias (Pack, A. 1998).

Un programa ideal de alimentación del pollo de engorde, no es una tarea fácil. Esto es debido a que dicho programa debe aunar todos los conceptos de optimización de la rentabilidad de la empresa, tomando en cuenta los aspectos mercadológicos de producto final (canal pequeña o grande, despresado, empaquetado, especialidades, etc.). Determinar entonces el número óptimo de fases de alimento, la adecuada concentración de nutrientes por las consideraciones climáticas, la duración del periodo de alimentación, alimentación por sexo, de donde se encuentran ubicadas las galeras, es el reto que enfrenta el nutricionista diariamente. Pero se puede resumir todos estos anteriores aspectos, cuando se responde la pregunta de la decisión económica ([Http://mc.manuscriptcentral.com](http://mc.manuscriptcentral.com). 2001. Latshow, P.).

Dadas las diferentes variables que hay que cubrir, tal como descritas anteriormente, la cantidad de alimentos a producir debería ser ilimitada, lo cual no es nada provechoso. La solución debe de ser lo más practica y sencilla posible. Es por eso que la utilización de simulación del crecimiento del pollo de engorde con modelos computarizados ofrece al nutricionista la alternativa de poder predecir el adecuado requerimiento bajo las condiciones en que está trabajando diariamente y así poder utilizar estos valores en la formulación del alimento (Pack, A. 1998)

Los factores a considerar para el diseño de programas de alimentación son el potencial genético, sexo, edad, diferencias entre individuos en un tiempo dado, diferencias entre individuos en un periodo de tiempo, el efecto de la concentración de nutrientes, el efecto de la relación energía: proteína y energía; lisina sobre el consumo, la composición de la canal y la ganancia de proteína tisular esperada, los factores del medio ambiente (temperatura, humedad, etc.), las instalaciones y el equipo utilizado, etc. La integración práctica de todos estos factores requiere entonces de un modelo de computadora (Avicultura profesional, 2000).

## **5. Factores antinutricionales en el alimento (FAN)**

La gran mayoría de los componentes del alimento animal son de origen vegetal, como consecuencia, muchos alimentos a veces contienen factores considerados antinutricionales para el animal. Estos FAN interfieren con la digestibilidad, absorción y utilización de nutrientes, afectando negativamente la producción animal. Muchos de los FAN son producidos por las plantas como sistema de protección contra adversidades de distinta naturaleza; principalmente climáticas, microorganismos, insectos y pájaros. Estos compuestos que afectan el metabolismo de insectos y microbios también afectan el metabolismo de los animales superiores. Los animales que ingieren FAN en general carecen de las enzimas apropiadas para inactivarlos (Arias, N. 1997).

El modo de acción de los FAN es diverso, desde acomplejarse con nutrientes y minerales y hacerlos inaccesibles al animal, hasta inhibir la acción enzimática de otros procesos metabólicos. Algunos de los FAN más comunes son proteínas como las inhibitorias de tripsina y amilasa, lecitinas y proteínas antigénicas; polifenoles como los taninos; glucósidos como las saponinas; glucósidos como glucosilatos; alcaloides; fitato y gossipol. Ciertos polisacáridos como los arabinosilanos y  $\beta$ -glucanos muestran actividad como FAN. Estos polisacáridos están asociados con la pared celular de endospermas de semillas. La ingestión de  $\beta$ -glucanos produce digesta viscosa que conduce a reducción de la tasa de pasaje de alimento. La presencia de  $\beta$ -glucanos/arabinosilanos produce heces pegajosas y con exceso de humedad en aves, con el consecuente daño de la cama y la producción de huevos sucios con detrimento de la calidad final del producto. La presencia de estos polisacáridos no presenta mayores problemas en rumiantes. Ya que éstos a través de los microorganismos rumiantes poseen la actividad enzimática necesaria para degradar  $\beta$ -glucanos destruyendo sus características de FAN. Los monogástricos carecen de una actividad endógena importante para degradar estos compuestos. Los porcinos tienen una ventaja comparativa respecto a las aves, ya que el periodo de tiempo más prolongado que la digesta permanece en el tracto y el mayor efecto de dilución de la viscosidad, reduce el impacto negativo de estos compuestos. La inclusión de cebada en la dieta puede ser una alternativa económica, sin embargo la cantidad de  $\beta$ -glucanos presentes en el cereal hace que su uso sea restringido. El agregado exógeno de  $\beta$ -glucanasa puede aliviar parte de los efectos adversos de estos polisacáridos. La acción enzimática produce  $\beta$ -glucanos de menor peso molecular reduciendo la viscosidad significativamente. La inclusión de arabinosilanas (pentosanas) en las dietas que contienen trigo por ejemplo, también ayudan a remover el efecto adverso de estos polisacáridos (Arias, N. 1997).

### **E. SÍNDROME ASCÍTICO**

El padecimiento del síndrome ascítico fue observado por primera vez en América en 1957 y en Inglaterra en 1961, afectando a las parvadas de pollos de engorde, pero manifiesta que no se ha convertido en un problema recurrente. Es causado por una sustancia no identificada que está presente en la grasa animal mal procesada, es defecto tóxico y resistente al calor, puede soportar

almacenamientos prolongados. Este síndrome se observa casi exclusivamente en los parrilleros desde la segunda semana de enfermedad alcanzando un pico entre la cuarta y quinta semana. La tasa de mortalidad es variable, alcanzando el 10% en algunos casos. Es muy conocida en los países andinos en las regiones donde la altitud sobrepasa los 2.000 m.s.n.m., sin embargo en los últimos años ha aparecido en granjas ubicadas en altitudes tan bajas como los 300 m.s.n.m. En algunas compañías del Brasil, este síndrome ha sido la causante principal del decomiso en los mataderos, alcanzando los niveles altos de 30 a 40% (Gordon, R. 1981).

El síndrome ascítico es una enfermedad de punto final producido por un choque en el metabolismo determinado genéticamente y cualquier número de factores que emanan de la ventilación, formulación del alimento y enfermedades infecciosas. La ascitis puede ocurrir con alteraciones ya sea del corazón, del componente fluido de la sangre o del hígado (Puente, E. 1994).

La incidencia de ascitis está mundialmente reportada y su causa primaria es el aumento en la demanda de oxígeno en pollos de engorde de rápido crecimiento. Como las condiciones ambientales y las prácticas de manejo son los principales factores que contribuyen a la aparición de esta patología, las modificaciones de la dieta pueden ser de ayuda para minimizar los efectos negativos asociados con ascitis. Durante años se ha realizado importantes investigaciones dirigidas a mejorar los resultados de la crianza de pollos de engorde mediante la restricción del alimento. El objetivo de este programa es el de mantener aves entre el 85 y 90 % del peso estándar durante los primeros 21 días. Para alcanzar esto se utiliza una dieta de baja densidad como alimento iniciador (baja energía y proteína) hasta el día 21 de edad. Este alimento se da en forma de migajas o harina, no como granulado, ya que se ha comprobado que los granulados a esta edad contribuyen a la aparición de ascitis. Luego se continúa alimentando con engorde hasta los 35 días y el finalizador o mercado hasta la venta (Nutril, 2002).

## **F. ESTUDIOS REALIZADOS EN BROILERS**

En la Unidad Productiva Avícola, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, de la ESPOCH, se evaluó en 400 pollitos parrilleros de un día de edad, la utilización de diferentes niveles de enzimas Allzyme Vegpro (0, 100, 200, 300 g/Ton de alimento) que se adicionaron a la ración. Determinándose que en la fase de crecimiento con el nivel 0.03 % se obtuvo mejores respuestas numéricas en los pesos finales y ganancias de peso (0.802 y 0.761 kg, en su orden), consumo de alimento de 1.33 kg y una conversión alimenticia de 1.76, mientras que en la fase de acabado a más de mantenerse los mejores pesos y ganancias de peso (2.596 y 1.796 kg, respectivamente), se logró mejorar la eficiencia alimenticia (1.75) y reducir los costos de producción, al igual en la valoración total, prevaleció el nivel 0.03 %, que presentó los mejores incrementos de peso (2.567 Kg), con consumo total de alimento de 4.47 kg, conversión alimenticia de 1.747, peso a la canal de 1.950 Kg y un rendimiento de 75.16 % (Flores, I. 1999).

Al evaluarse en la Unidad de Producción avícola de la Facultad de Ciencias pecuarias, el efecto de tres probióticos (Lacture, Yeasture y Cenzyme), en la cría y acabado de pollos de carne, se registró en la fase inicial (0 a 4 semanas) un

peso promedio de 0.873 kg con una ganancia de peso de 0.831 kg, consumo de alimento total 1.410 kg con una conversión alimenticia de 1.418. La mortalidad en esta fase es mínima, apenas se registra 0.5 % en el tratamiento T1 con Lacture. En la fase de acabado (29 a 56 días), mejores respuestas encontró con el tratamiento con Cenzyne con un peso final de 2.533 kg, ganancia de peso de 1.66 kg, un consumo total de 3.874 kg, con un peso y rendimiento a la canal de 1.886 kg (74.25 %). La mejor conversión 1.692 se registró para el tratamiento con Lacture. La mortalidad total en esta fase fue de 2 %, siendo mayor en el testigo con 1%, no se registró mortalidad en el tratamiento con Yeasture (Cevallos, N. 1999).

En el Cantón Pallatanga, recinto Azacoto, se estudió 5 niveles de zanahoria amarilla como pigmentante (0.0, 0.2, 0.4, 0.6 y 0.8%), encontrándose en la etapa de inicio (0 – 28 días) los mejores rendimientos con el nivel 0.8% de zanahoria amarilla, ya que alcanzó un peso final de 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) se ratifica el 0,8%, apreciándose un peso final de 2715.45 g, ganancia de peso de 1610.52 g y una conversión alimenticia de 2.01. En el análisis de la etapa total se ratifica la superioridad del nivel 0.8 % con una ganancia de peso de 2675.16 g, conversión alimenticia (1.83), el rendimiento a la canal fue de 74.19% (Chabla, J. 2000).

En la Parroquia San Juan del Cantón Cumandá, Provincia del Chimborazo, se evaluó diferentes niveles de torta de palma (palmiste) en el inicio y acabado de pollos parrilleros, en 400 pollos broilers, Encontrándose en la fase inicial que con el empleo de la ración con el 10 % de palmiste los pollos presentaron los mejores pesos finales (1205 g), ganancias de peso (1166 g), conversión alimenticia (1.543) y el menor costo por Kg de peso ganado (1325.38 sucres), en cambio en la fase final a pesar de presentar el mejor peso final (2.607 Kg) con el nivel 10%, las mayores ganancias de peso (1.645 Kg), conversión alimenticia (2.14) y menor costo/Kg de peso ganado se consiguió con el tratamiento control. En la fase total, los pollos presentaron las mejores respuestas en cuanto a ganancias de peso (2.57 kg), consumo de alimento (5.00 kg), peso y rendimiento a la canal (1.96 Kg y de 75.2 %), cuando se les suministro 10 % de palmiste.

En el cantón Mocha de la provincia de Tungurahua, se estudió en 400 pollitos parrilleros, la utilización de diferentes niveles de cloruro de colina (0, 0.20, 0.25, 0.30 y 0.35 g/kg de alimento) que se adicionaron a la ración. Determinándose en la fase de crecimiento que cuando se alimentó con raciones que contienen cloruro de colina pesos finales de hasta 0.802 kg, incrementos de peso de 0.762 kg, consumo de alimento de 1.41 kg y una conversión alimenticia de 1.85. En la fase de acabado con el nivel 0.25 g/kg se registró las mejores respuestas productivas, con pesos finales de 2.43 kg, ganancias de peso de 1.63 kg, una conversión alimenticia de 2.04 y un costo/kg de ganancia de peso de 0.46 dólares. En la fase total se ratifica que con el nivel 0.25 g/kg se obtiene los mayores incrementos de peso (2.39 kg), consumo de alimento de 4.73 kg, con una eficiencia alimenticia de 1.98, un peso y rendimiento a la canal de 1.77 kg y 72.75 %, respectivamente (Espinoza, J. 2001).

En la Parroquia La Matriz de la ciudad de Latacunga, Provincia de Cotopaxi, se valoró la crianza de pollos de ceba sexados bajo invernadero y galpón, utilizándose 200 pollos broilers. Encontrándose en la fase inicial que la crianza de los pollos bajo invernadero produjeron estadísticamente mejores resultados en cuanto a pesos (0.724 kg), ganancias de peso (0.685 kg), no así en la conversión alimenticia (1.747) y costo por kg de ganancia de peso (0.321 dólares), que presentaron una superioridad aparente con respecto a los criados bajo galpón, en la fase de acabado, se registró las mejores respuestas de igual manera en los animales criados bajo invernadero, que presentaron un peso final de 2.551 kg, ganancia de peso de 1.808 kg, consumo de alimento de 3.35 kg y una conversión alimenticia de 1,85. En la fase final, se notó la influencia del sistema de crianza bajo invernadero en animales machos, que fueron los que presentaron las mejores respuestas productivas, ya que se encontró, ganancia peso de 2.51 kg, consumo de alimento de 4.56 kg, conversión alimenticia de 1,82, peso a la canal de 1.84 kg y un rendimiento de 72.23 % (Molina, J. 2001).

En la comunidad de Pisicaz, ubicada en la Parroquia San – Juan, cantón Riobamba, provincia del Chimborazo, se estudió en 320 pollitos parrilleros de un día de edad, diferentes tiempos de restricción alimenticia (16, 17 y 18 horas/día) frente a un tratamiento control (alimento a voluntad). Determinándose que en la fase inicial la restricción del alimento por 16 horas al día, presentó mejores pesos a los 28 días (0.64 kg) y ganancias de peso (0.60 kg), con una conversión alimenticia de 1.75, un índice de eficiencia europeo de 199.35. En la fase final (28 a 56 días de edad), con la restricción alimenticia de 18 horas al día, se afectó negativamente el comportamiento productivo de los animales, presentando las mejores respuestas con la restricción alimenticia entre 16 y 17 horas, presentando pesos hasta los 56 días de edad de 2.32 kg, ganancias de peso de 1.69 kg, una conversión alimenticia entre 1.99 y 2.02. En la fase total con la restricción alimenticia por 16 y 17 horas al día, presentaron numéricamente los mejores incrementos de peso, conversiones alimenticias (1.94 y 1.95), menores costos de producción (0.71 dólares/kg de ganancia de peso), pesos y rendimientos a la canal de 2.04 kg y 88.02 %. Los índices de mortalidad registrados se redujeron casi a su totalidad, por cuanto la restricción alimenticia fortalece el vigor de los animales, minimizando los efectos asociados con la ascitis (Espinoza, A 2005).

En la Unidad – Productiva Avícola de la Facultad de Ciencias pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se evaluó el suministro de balanceado Nutril en presentaciones de pellets, polvo y desmoronado, en los cuales el balanceado peletizado se sustituyó paulatinamente en cada uno de los tratamientos al balanceado en polvo, que conformaron el tratamiento testigo. Registrándose en la etapa inicial (de 1 a 28 días de edad), al suministrar el alimento desmoronado de 1 a 8 días de edad y de los 9 a 30 días en forma de pellets, se registró los mayores pesos (1.12 kg), incrementos de peso (1.08 kg), así como la mejor conversión alimenticia (1.37), en la fase de acabado (de 28 a 49 días de edad) las mejores respuestas se alcanzaron al emplear el sistema T3 (preinicial desmoronado de 1 a 8 días, inicial polvo de 9 a 30 días, final pellets de 31 a 42 días, mercado pellets de 42 días hasta la venta), ya que los pollos presentaron un peso final de 2.55 kg, con incrementos de peso de 1.50 kg y la menor conversión alimenticia (2.26). En la etapa total, las respuestas obtenidas determinan que al proporcionarse el alimento en forma de pellets se obtiene

mejores respuestas, por cuanto se alcanzó ganancias de peso total de hasta 2.51 kg, una conversión alimenticia de 1.92, el mejor peso y rendimiento a la canal, con 1.82 kg y 72.45 %, respectivamente (Tapia, J. 2005).

En el Cantón Píllaro, Provincia del Tungurahua, se valoró la adición de diferentes niveles de ácido ascórbico (0, 5, 10 y 15 mg) por lt de agua en 320 pollitos. 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 (1.037 kg), ganancia de peso (0.997 kg) y conversión alimenticia (1.35), aunque con el nivel 5 mg/lt de agua, redujo el consumo de alimento (1.36 kg), ya que el producto actúa como compensador de energía. En la fase de acabado, no presentó efecto en los pesos (2.57 kg), ganancias de peso (1.54 kg) y consumo de alimento (3.27 kg), 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, consumos de alimento entre 4.5 y 4.6 kg, se mejora la conversión alimenticia dando un valor de 1.81, reduciendo los costos de producción en 0.61 dólares/kg ganancia de peso, con pesos y rendimientos a la canal de 1.92 kg y 74.73 % (Torres, L. 2005).

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

El presente trabajo experimental se realizó en la Planta Avícola Llio de propiedad de la Familia Ramos, localizada en la provincia de Chimborazo, cantón Chambo, sector Llio, situada a una altitud de 2740 msnm, a una longitud de 78° 3' Oeste y una latitud de 1° 8'Sur.

**Cuadro 5. CONDICIONES METEOROLÓGICAS**

Parámetros	Valores promedios
Temperatura promedio, °C	12.70
Humedad relativa. %	66.00
Precipitación. mm/año	495.25

Fuente: Estación Agro meteorológica del MAG. 2005.

El estudio tuvo una duración de 150 días, distribuidos en 15 días en la preparación de los galpones, dos ensayos de 56 días de cría y acabado de los pollos parrilleros, con 15 días de intervalo entre ensayos.

#### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Se utilizaron 150 pollitos de un día de edad, en dos ensayos (150 pollos por ensayo), con un tamaño de unidad experimental de 10 pollos cada una.

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

Las instalaciones, equipos y materiales que se utilizaron en el presente trabajo fueron:

- Galpón con piso de cemento, paredes de bloque y ventanas de malla
- Bebederos.
- Comederos.
- Balanza de capacidad de 5 Kg, con 1 g de precisión.
- Baldes plásticos para traslado de alimento.
- Bomba de mochila de 20 galones de capacidad.
- Equipo sanitario.
- Equipo de limpieza.
- Alimento balanceado.
- Material de cama (viruta).
- Carretilla.
- Overol.

- Cámara fotográfica.
- Registros
- Calculadora Casio 3600FX
- Equipo de computo

#### D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos que se evaluaron en el presente trabajo estuvieron conformados por el suministro de un balanceado comercial al cual se incluyó la Coenzima Q10 en dos niveles (10 ml/ kg de peso vivo y 10 mg/kg de peso vivo), frente a un tratamiento control que recibió el balanceado sin Coenzima Q10, con cinco repeticiones cada uno.

Las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA) que se ajustó al siguiente modelo matemático:

$$y_{ij} = \mu + T_i + E_{ij}$$

Donde:

- $Y_{ijk}$  = Valor del parámetro en determinación  
 $\mu$  = Media general  
 $T_i$  = Efecto de los tratamientos  
 $E_{ij}$  = Efecto del error experimental

El esquema del experimento empleado fue el siguiente:

Cuadro 6. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO POR ENSAYO

Tratamiento	Código	T.U.E.	# Rep.	Anim./Trat.
T0: Sin coenzima	T0	10	5	50
T1: 10 ml/kg	T1	10	5	50
T2: 10 mg/kg	T2	10	5	50
<b>TOTAL ANIMALES</b>				<b>150</b>

T.U.E. = Tamaño de la unidad experimental, 10 aves

Las raciones alimenticias empleadas fueron en base al balanceado comercial de la empresa Nutril, que presenta la siguiente composición nutritiva:

Cuadro 7. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BALANCEADO NUTRIL PARA BROILERS DE 1 A 56 DÍAS DE EDAD

Elemento nutricional	I	II	III
	Iniciador 0 – 25 días	Final 26 a 42 días	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 2005.

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

### **1. Fase de cría (1 a 28 días de edad)**

- Peso inicial, g
- Peso final, g.
- Consumo de alimento, Kg
- Conversión alimenticia.
- Costo/Kg de ganancia de peso, dólares
- Mortalidad, %.
- Índice de Eficiencia Europeo (IEE)

## **2. Fase de acabado (28 a 56 días de edad)**

- Peso inicial, g
- Peso final, g.
- Consumo de alimento, Kg
- Conversión alimenticia.
- Costo/Kg de ganancia de peso, dólares
- Mortalidad, %.
- Índice de Eficiencia Europeo (IEE)

## **3. Fase total (0 a 56 días de edad)**

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

## **F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN**

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

- Análisis de Varianza (ADEVA).
- Separación de medias de acuerdo a la Prueba de Tukey al nivel de significancia de  $P < 0.05$

Cuadro 8. ESQUEMA DEL ADEVA PARA LAS DIFERENCIAS

Fuente de Variación	Grados de libertad
Tratamientos	2
Error	12
Total	14

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. Descripción del experimento

En el presente trabajo experimental se utilizaron por ensayo 150 pollitos parrilleros de un día de edad con un peso promedio de 41.51 g, mismos que fueron ubicados en cuarterones de madera de 1m<sup>2</sup>, con una capacidad para 10 aves cada uno, donde permanecieron hasta terminar la investigación.

A los pollitos al día de llegada se les suministró agua temperada con azúcar y vitaminas más electrolitos y de alimento solo maíz partido, al tercer día se proporcionó alimento según el tratamiento correspondiente de acuerdo a un sorteo previo al azar de los pollos, la cantidad de alimento proporcionado fue de acuerdo a la guía de referencia del Manual práctico de crianza de aves Nutril (Cuadro 4).

El suministro del alimento se realizó dos veces al día, la mitad a las 8h00 y la otra mitad a las 16h00, previo su pesaje, el suministro de agua fue a voluntad, se controló el sobrante de alimento, para determinar el consumo aprovechado por el animal.

La dosificación de la coenzima Q10 se incluyó para el primer caso en el agua a una relación de 10ml/ kg peso vivo del animal, en el segundo caso se aplicó la coenzima en el alimento una relación de 10 mg/ kg de peso vivo de los pollos, previo a una mezcla en forma homogénea para que la coenzima se disperse completamente en el alimento que corresponde a este tratamiento, para lo cual fue necesario pesar a los animales periódicamente, valores que nos sirvieron para evaluar los diferentes parámetros a medir.

La investigación concluyó con el sacrificio de los pollos, por medio del corte de la yugular para propiciar el desangrado del ave. Luego de la muerte, se lo sumergió en agua caliente a una temperatura entre 60 a 80 °C para eliminar la pluma y obtener una carne limpia y proceder al eviscerado, y así obtener una canal compuesta por alas, pechuga y muslos, para luego proceder a pesarlos y por medio de la relación con el peso final y el peso de la canal obtener su rendimiento.

### 2. Programa sanitario

Previo al inicio del experimento se realizó una limpieza y desinfección total del lugar, especialmente de los galpones con CID 20 en la dosis de 2 ml/litro de agua;

posteriormente se realizó la desinfección de la cama con bromol al 10 %. El programa de vacunación que se empleó fue el siguiente:

7 días de edad	Bronquitis, Newcastle y Gumboro
14 días de edad	Bolsa de Fabricio
21 días de edad	Bronquitis y Newcastle

A la entrada del galpón se dispuso de un área de desinfección húmeda (creso 4 ml/litro), con la finalidad de desinfectar el calzado al momento del ingreso para el manejo habitual de los animales, como es: el suministro de alimento, control del consumo, limpieza de los comederos y bebederos, entre otras actividades.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. FASE INICIAL (1 a 28 DÍAS DE EDAD)**

#### **1. Pesos**

El peso inicial de los pollitos fue de 41.33 g, con variaciones entre 41.19 y 41.50 g (cuadro 9). A los 28 días de edad los pesos no fueron diferentes estadísticamente, aunque numéricamente se encontró el mayor peso fue 0.99 kg en los pollos que recibieron dosis de 10 ml de CoQ10/ kg de peso vivo, seguidos de los que no recibieron la coenzima, mientras que las aves que recibieron 10 mg/kg PV, cuyas aves presentaron 0.97 kg, que puede deberse a lo que señala <http://alimentacion.interbusca.com>. 2005. Arnau, J. quien indica que los efectos de la CoQ10, no aparecen de inmediato, sino semanas después y en otros casos pueden tardar meses, por lo que posiblemente las diferencias encontradas no fueron significativas.

#### **2. Ganancia de peso**

Las ganancias de peso de los pollos de los tratamientos evaluados, no fueron diferentes estadísticamente por efecto de los niveles de CoQ10 empleados, ya que los incrementos de peso registrados fluctuaron entre 0.93 y 0.95 kg, que corresponden a los animales que recibieron 10 mg de Q10 por kg de peso vivo y 10 ml/ kg de peso vivo.

#### **3. Consumo de alimento**

El mayor consumo de alimento (1.50 kg) se registró en las aves que recibieron el alimento con niveles de CoQ10 de 10 mg/kg PV, aunque no difiere estadísticamente con los consumos establecidos por los pollos que consumieron 10 ml de CoQ10/ kg de peso vivo y el tratamiento control que presentaron consumos de 1.44 y 1.41 kg respectivamente, valores que comparten el mismo rango de significancia, lo que significa que no fue debidamente aprovechado por los animales., ya que presentaron pesos e incrementos numéricamente inferiores,

Cuadro 09. COMPORTAMIENTO DEL POLLO PARRILLERO BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE COENZIMA Q10 EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO (1 – 28 DÍAS) Y SU EFECTO EN LA MORTALIDAD POR ASCITIS.

Variables	Tratamientos			Promedio	CV %	Signif
	Sin Coenzima	10 ml/ kg peso vivo	10 mg/kg de peso vivo			
<b>Fase Inicial</b>						
Peso inicial	41,19	41,50	41,30	41,33		
Peso a los 28 días	0,98 a	0,99 a	0,97 a	0,98	2,74	ns
Ganancia de peso	0,94 a	0,95 a	0,93 a	0,94	2,86	ns
Consumo de alimento	1,41 a	1,44 a	1,50 a	1,45	2,49	ns
Conversión alimenticia	1,51 b	1,52 b	1,61 a	1,55	2,82	*
Costo por ganancia de peso	0,67 b	0,68 b	0,73 a	0,69	2,39	**
Mortalidad	2,80 a	1,80 a	1,80 a	2,13	89,47	ns

Letras iguales no difieren estadísticamente según Tukey al 5%

Ns No significativo

\* significativa

\*\* altamente significativa

Con respecto al empleo de 10 ml/ kg de peso vivo, comportamiento que puede deberse a lo que señala <http://alimentacion.interbusca.com>. 2005. Arnau, J, quien manifiesta que las coenzimas son moléculas indispensables para que se lleven a cabo muchas reacciones enzimáticas en el cuerpo, en particular, ayudan a "fabricar energía", ya que si bien el cuerpo puede en teoría conseguir la energía de todas las materias primas que se utilizan para su alimentación. Los consumos determinados se encuentran entre los rangos normales.

#### **4. Conversión alimenticia**

La conversión alimenticia menos eficiente que se registró en la presente investigación en la etapa inicial, fue al aplicar CoQ10 en 10 mg/kg de PV, ya que se requirió de 1.61 kg de alimento por cada kg de ganancia de peso, valor que presenta diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) con las respuestas alcanzadas al emplearse la ración control así como con el uso de 10 ml de CoQ10/ kg de PV, que registraron conversiones alimenticias de 1.52 y 1.51 respectivamente, (gráfico 1); estadísticamente son similares, lo que puede deberse a lo que señala en <http://www.aceitedeoliva.com> (2005), donde se indica que la Coenzima Q10 es un potente antioxidante natural, que mejora el rendimiento físico y previene la degeneración celular; y que es corroborado por <http://www.sexovida.com> (2005), donde se reporta que esta coenzima, también ayuda en el metabolismo y es importante para controlar y mantener un peso corporal adecuado.

Las respuestas determinadas son más eficientes que las alcanzadas por Flores, I. (1999), Espinoza, J. (2001), Molina, J. (2001) y Espinoza, A. (2005), quienes reportan que necesitaron de 1.76, 1.85 y 1.75 kg de alimento por cada kg de incremento de peso (en su orden); mientras tanto que la mejor respuesta encontrada (1.52), es menos eficiente que las señaladas por Cevallos, N. (1999), <http://www.aliemntaciondepollos.com>. 2000. Mazon, J. Tapia, J. (2005) y Torres, L. (2005), que para el mismo objetivo emplearon 1.42, 1.32, 1.37 y 1.35 kg de alimento, respectivamente, por lo que se puede considerar que la eficiencia del alimento está ligada principalmente al tipo de manejo de los animales, ya que en todos los casos las dietas alimenticias se ajustaron a los requerimientos nutritivos de los animales.

#### **5. Costo/Kg de ganancia de peso**

El costo/kg de ganancia de peso, presentó diferencias estadísticas, es decir, al emplearse 10 mg de CoQ10/kg de PV, el costo por kg de ganancia de peso fue mayor (0.73 USD), que estadísticamente registra diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), con respecto los costos establecidos al emplearse el tratamiento control y 10 ml de CoQ10/ kg de PV, cuyos costos fueron de 0.67 y 0.68 USD, respectivamente, siendo numéricamente mayor la respuesta alcanzada con el nivel 10 ml/ kg de peso, ya que al emplearse este tratamiento se conseguirían ahorros de 5 y 6 centavos de dólar por cada kg de incremento de peso, de acuerdo a los tratamientos evaluados, ahorro que resulta importante debido al número de animales que se explotan por lote, por cuanto en una explotación avícola de tipo medio, que se maneja alrededor de 10 000 animales, el ahorro conseguido sería de de 60 USD.

## **6. Mortalidad**

Las mortalidades registradas en los pollos parrilleros por el síndrome de ascitis, no presentaron diferencias significativas, el grupo control se estableció un 2.80 % de bajas, mientras que al emplearse la CoQ10 en los niveles 10 ml/ kg PV y 10 mg/kg de PV, la mortalidad se redujo 1.80 y 1.80 % respectivamente, respuestas que al tomar como referencia lo que señala Puente, E. (1994), que el síndrome ascítico es una enfermedad producida por una serie de factores que emanan de la ventilación, formulación del alimento y enfermedades infecciosas, que se presenta con alteraciones ya sea del corazón, del componente fluido de la sangre o del hígado; y que según Nutril (2002), la incidencia de ascitis se debe al aumento en la demanda de oxígeno en pollos de engorde de rápido crecimiento, por lo tanto la CoQ10 presenta efectos favorables en el control de la ascitis, lo que puede deberse a lo que señala [Http://www.solomujeres.com](http://www.solomujeres.com). 2001. Jiménez, S., quien indica que la coenzima, Q10 estabiliza las membranas celulares, actúa como

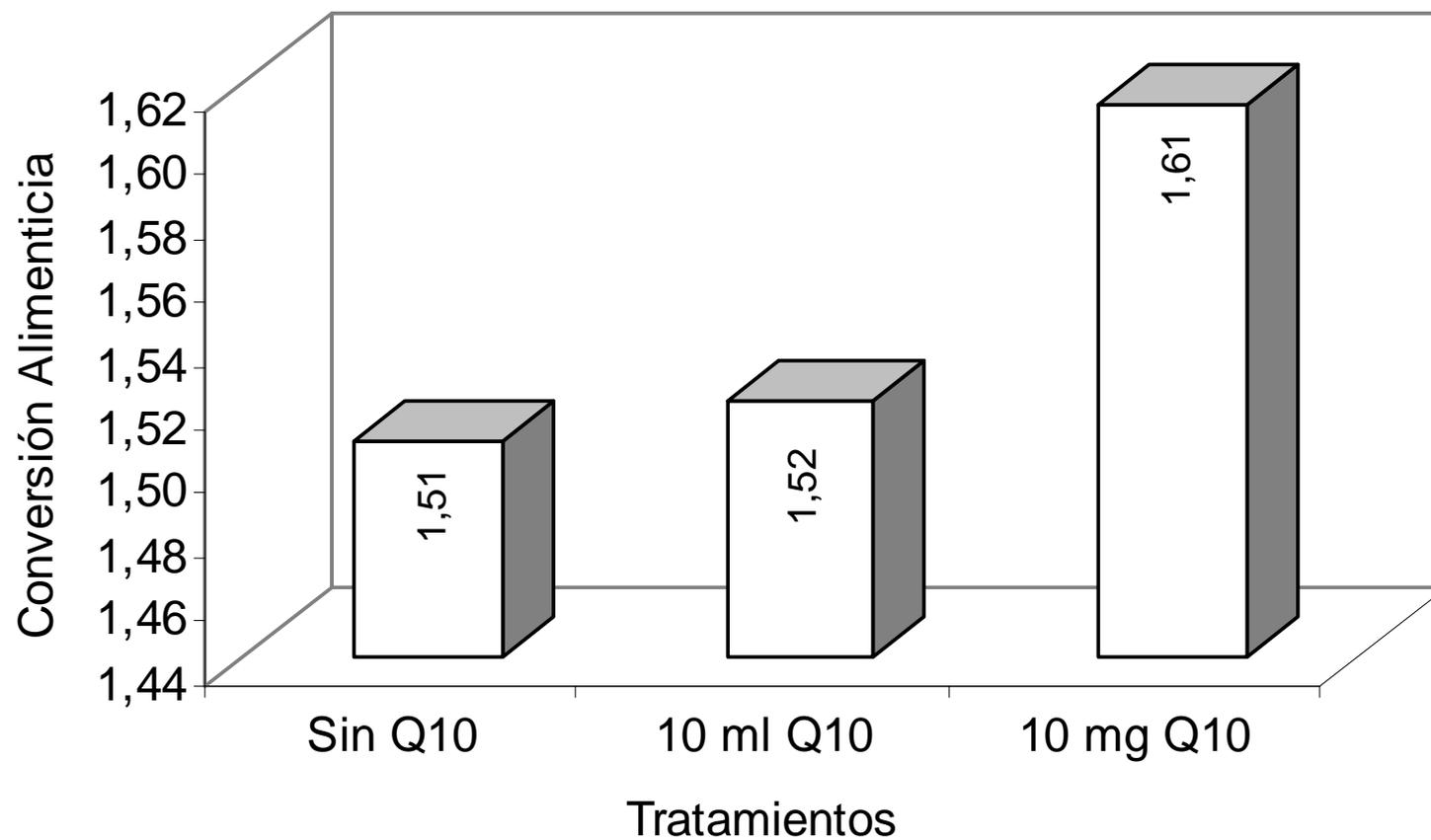


Gráfico 01. Conversión Alimenticia de los pollos alimentados con la coenzima Q10

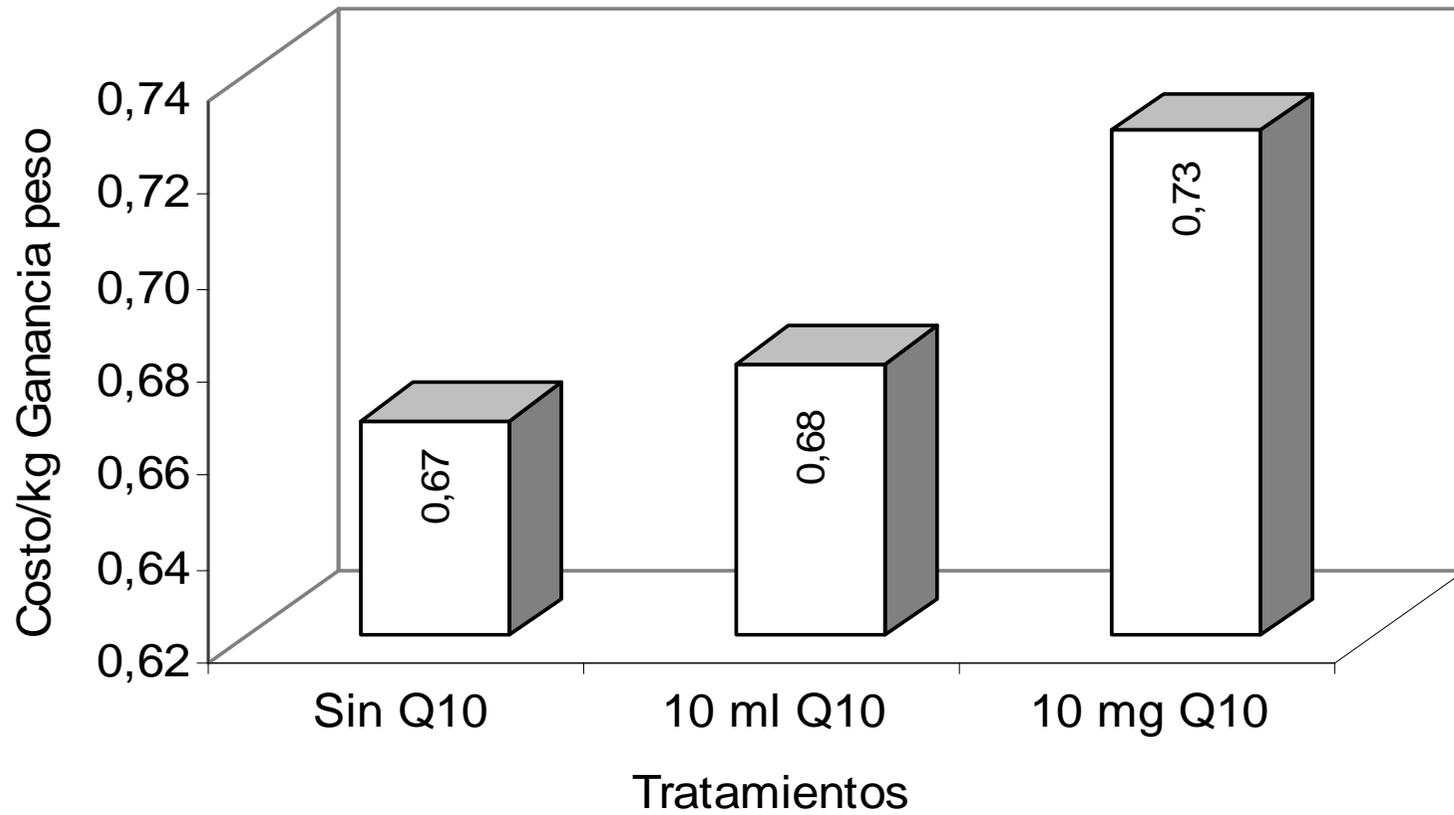


Gráfico 02. Costo por Kg de ganancia de peso de los pollos alimentados con la coenzima Q10

antioxidante y es un nutriente esencial para la respiración celular, fortalece los vasos sanguíneos y el músculo cardíaco, siendo adicionalmente un importante antioxidante que contrarresta los dañinos radicales libres que destruyan las células y descomponen las sustancias grasas del organismo, comportamiento que es ratificado por (<http://alimentacion.interbusca.com>. 2005. Arnau, J), quien manifiesta que la coenzima Q10, fortalece el sistema inmune, por cuanto incrementa la capacidad fisiológica de utilización de oxígeno sobre todo ante situaciones de estrés y eso favorece la función de las células del sistema inmunológico, reduciéndose por tanto las bajas ocasionadas por el síndrome ascítico, lo que justifica el objetivo principal del trabajo, que fue el reducir las bajas ocasionadas por este síndrome.

## **B. ETAPA DE ENGORDE**

En la etapa de acabado, la adición de la coenzima Q10 en el balanceado no afectó en el comportamiento de los pollos parrilleros; de acuerdo al análisis de varianza no presentó efectos significativos en los parámetros considerados, los mismos que se reportan en el cuadro 10 y que se analizan a continuación.

### **1. Peso a los 56 días**

Los pesos de los pollos a los 56 días no presentaron diferencias estadísticas, aunque numéricamente registraron pequeñas diferencias, ya que estos fluctuaron entre 2.92 y 3.01 kg, que corresponden a los animales que recibieron la ración control y 10 mg de CoQ10/kg de PV y los del grupo 10 ml/ kg de PV alcanzó pesos medio de 2.99 kg respectivamente (gráfico 9), por lo que se puede indicar que la CoQ10 no altera el desarrollo corporal, sino que los pesos alcanzados depende de la individualidad de los animales, ya que el grupo control numéricamente registraron las mejores respuestas, que a su vez son superiores respecto a otros estudios, entre los que se citan a los de Flores, I. (1999), Cevallos, N. (1999), Chabla, J. (2000), <http://www.aliemntaciondepollos.com>. 2000. Mazon , J., Espinoza, J. (2001), Molina, J. (2001), Espinoza, A. (2005), Tapia, J. (2005) y Torres, L. (2005), quienes establecieron pesos al final de la etapa de engorde de 2.60, 2.53, 2.72, 2.61, 2.43, 2.55, 2.32, 2.55 y 2.57 kg, respectivamente, lo que denota que los animales del presente trabajo aprovecharon de mejor manera los nutrientes proporcionados, debido posiblemente a que genéticamente presentaron mejores características o el manejo proporcionado fue mejor.

### **2. Ganancia de peso**

Los incrementos de peso entre el día 28 al 56 días fluctuó entre 1.95 y 2.04 kg, que estadísticamente no son diferentes, aunque numéricamente el mayor peso corresponde a los pollos que recibieron la ración control y los menores pesos a aquellos que recibieron la CoQ10 10 mg/kg PV, considerándose por tanto que los niveles de coenzima empleada no arrojó los resultados esperados, por cuanto (<http://alimentacion.interbusca.com>. 2005. Arnau, J), señala que los efectos beneficiosos de la coenzima Q10 no aparecen de inmediato, sino que pueden

tardar varias semanas, aspecto que no es considerable en pollos, ya que esta etapa dura entre 3 y 4 semanas.

Las respuestas alcanzadas son superiores comparadas con los reportes de Flores, I. (1999), Cevallos, N. (1999), Chabla, J. (2000), <http://www.aliemntaciondepollos.com>. 2000. Mazon, J. Espinoza, J. (2001), Molina, J. (2001), Espinoza, A. (2005), Tapia, J. (2005) y Torres, L. (2005), quienes determinaron ganancias de peso entre 1.50 y 1.81kg, considerándose por consiguiente que el manejo proporcionado así como las características genéticas e individuales de los animales, determinan su desarrollo corporal, ya que en todos los estudios, las raciones alimenticias se ajustaron a sus requerimientos nutricionales.

### **3. Consumo de alimento**

El consumo alimento promedio no registró diferencias estadísticas, aunque numéricamente los tratamientos que alcanzaron mayor peso fue aquel que recibió el tratamiento COQ10 en 10 mg/ kg pv que alcanzó 3.76, superior al tratamiento estándar que consumió 3.74 kg/ave, mientras que las aves que ingirieron 10 ml de COQ10/ kg de PV ingirieron 3.56 kg de alimento.

Cuadro 10. COMPORTAMIENTO DEL POLLO PARRILLERO BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE COENZIMA Q10 EN LA ETAPA DE ENGORDE (28 – 56 DÍAS) Y SU EFECTO EN LA MORTALIDAD POR ASCITIS.

Variables	Tratamientos			Promedio	CV %	Signif
	T1	T2	T3			
Peso a los 56 días	3,01 a	2,99 a	2,92 a	2,97	6,13	ns
Ganancia de peso	2,04 a	2,00 a	1,95 a	1,99	9,96	ns
Consumo de alimento	3,74 a	3,56 a	3,76 a	3,69	9,52	ns
Conversión alimenticia	1,84 a	1,81 a	1,94 a	1,86	17,4	ns
Costo por ganancia de peso	0,74 a	0,76 a	0,81 a	0,77	15,47	ns
Mortalidad	1,33 a	1,00 a	1,00 a	1,20	38.20 <sup>1</sup>	ns

Letras iguales no difieren estadísticamente según Tukey al 5%

<sup>1</sup> Ajustada a la raíz + 1

Ns No significativo

\* significativa

\*\* altamente significativa

Las cantidades de alimento consumido son superiores a los reportados por Flores, I. (1999), Chabla, J. (2000), <http://www.aliemntaciondepollos.com>. 2000. Mazon, J., Espinoza, J. (2001), Molina, J. (2001), Espinoza, A. (2005), Tapia, J. (2005) y Torres, L. (2005), quienes indicaron que durante la fase de acabado los pollos consumieron entre 3.14 y 3.52 kg, a excepción de Cevallos, N. (1999), quien señaló que en su estudio el consumo determinado fue de 3.87 kg, deduciéndose por tanto, que en el presente trabajo los consumos son mayores, pero que se deben a que los pollos presentaron un mayor incremento de peso que en los estudios citados, ya que se considera que a mayor incremento de peso mayor será su consumo para cubrir sus requerimientos nutritivos.

#### **4. Conversión alimenticia**

En la conversión alimenticia no registraron diferencias estadísticas entre las medias determinadas por efecto de las raciones alimenticias evaluadas, aunque numéricamente el empleo de la ración con la adición de 10 mg/kg de PV resultó la menos eficiente, ya que se requirió de 1.94 kg de alimento por cada kg de ganancia de peso, en cambio que con la dieta control y el empleo de 10 ml/kg PV, las cantidades requeridas de alimento fueron de 1.84 y 1.81 kg, respectivamente; respuestas que al parecer son más eficientes que las obtenidas por Cevallos, N. (1999), Chabla, J. (2000), <http://www.aliemntaciondepollos.com>. 2000. Mazon, J., Espinoza, J. (2001), Espinoza, A. (2005), Tapia, J. (2005) y Torres, L. (2005), quienes señalaron que los pollos consumieron 2.33, 2.01, 2.14, 2.04, 2.02, 2.26 y 2.09 kg de alimento por cada kg de incremento de peso, respectivamente, mientras que guardan relación con las determinadas por Flores, I. (1999) y Molina, J. (2001), quien en sus trabajos determinaron conversiones alimenticias de 1.75 y 1.85, en su orden; ratificándose por tanto que el objetivo de la explotación de pollos parrilleros es alcanzar mejores pesos con menores consumos de alimento, debiéndose a una buena individualidad en aprovechar el alimento suministrado, terminando con mejores desarrollos corporales, que los de los estudios citados.

## **5. Costo/Kg de ganancia de peso**

En los costos por Kg de peso ganado, las medias encontradas no presentaron diferencias estadísticas, ya que los costos determinados fluctuaron entre 0.74 y 0.81 USD en los grupos que recibieron la ración con 10 mg de CoQ10/kg PV y aquellos que consumieron la ración con 10 ml/kg de PV, que son los dos casos extremos, existiendo entre ellos una diferencia de apenas 0.05 USD, por lo que se considera que las raciones alimenticias empleadas no afectaron los costos de producción en la etapa de acabado y las diferencias numéricas.

## **6. Mortalidad**

En la presente fase la mortalidad fue en el orden del 1.33 % en los animales del grupo control y de 1.0 %, cuando recibieron la ración con la CoQ10 en los niveles de 10 ml/kg PV y 10 mg/kg de PV, valores que se encuentran entre los parámetros normales, habiéndose producido estas bajas, por factores que no están relacionados a los tratamientos utilizados en la presente investigación, por cuanto al examen post mortem en las aves se observaron síntomas de Ascitis, ya que según Gordon, R. (1981), esta enfermedad es recurrente en los países andinos en las regiones donde la altitud sobrepasa los 2.000 m.s.n.m., determinándose adicionalmente que la CoQ10 favoreció ligeramente el sistema inmune de las aves por cuanto la cantidad de bajas registradas en estos tratamientos fue ligeramente inferior, y que pueden deberse en parte a lo que se reporta en <http://www.nutrivea-es.com> (2005), en que la coenzima Q10 es un "antioxidante" muy potente. Las células producen energía quemando grasas y carbohidratos, este proceso ocurre porque la combinación de oxígeno y comestibles es responsable de la producción de dióxido de carbono y agua. La energía producida por éstos químicos es convertida en energía química en las moléculas de trifosfato de adenosina (ATP). Estas moléculas de ATP están disponibles para asegurar la energía de varias reacciones químicas necesarias para la vida, mediante un proceso llamado bioenergía.

## **C. ETAPA TOTAL**

### **1. Ganancia de peso**

Las medias de ganancia de peso total no presentaron diferencias estadísticas, por efecto de las raciones alimenticias empleadas (cuadro 11), aunque numéricamente los animales del grupo control y los que recibieron la CoQ10 10 ml/kg PV, presentaron mayores incrementos (2.97 y 2.94 kg), que cuando se empleó 10 mg/kg de PV (2.88 kg), valores que denotan que la CoQ10 al suministrarles a los pollos no incrementa el desarrollo corporal, debido posiblemente a lo que se indica en <http://www.sexovida.com> (2005), donde se señala que la Coenzima Q10 ayuda en el metabolismo y es importante para controlar y mantener un peso corporal adecuado, ayudando a reducir el peso de manera natural; de ahí que los incrementos de peso registrados sean similares estadísticamente a las respuestas encontradas en los animales del grupo control.

Estas respuestas de ganancia de peso son superiores a las determinadas por Flores, I. (1999), Cevallos, N. (1999), Chabla, J. (2000), <http://www.aliemntaciondepollos.com>. 2000. Mazon, J., Espinoza, J. (2001), Molina, J. (2001), Espinoza, A. (2005), Tapia, J. (2005) y Torres, L. (2005), quienes en sus estudios determinaron incrementos de peso entre 1.94 y 2.68 kg, señalando que estas diferencias pueden deberse principalmente a los componentes nutricionales de las dietas en estudio, así como a la individualidad de los animales y al manejo suministrado.

### **2. Consumo total de alimento**

Las medias del consumo total de alimento no presentaron diferencias estadísticas, por efecto de los tratamientos en estudio, aunque numéricamente se registraron pequeñas diferencias, por cuanto los consumos registrados fueron de 5.15, 5.00 y 5.26 kg de alimento en los 56 días de evaluación, por lo que se considera que los niveles empleados de CoQ10 no influyen en este parámetro, en cambio si se compara las respuestas obtenidas con las que reportan Flores, I. (1999), Cevallos, N. (1999), Chabla, J. (2000), <http://www.aliemntaciondepollos.com>. 2000. Mazon, J., Espinoza, J. (2001), Molina, J. (2001), Espinoza, A. (2005), Tapia, J. (2005) y Torres, L. (2005), quienes determinaron consumos de alimento entre 3.78 y 5.00 kg, se establecen que estas son inferiores respecto a las del presente trabajo, diferencias que pueden estar supeditadas a los tipos de manejo, tipos de raciones alimenticias, individualidad de los animales, así como al peso final de los animales, ya que se ha comprobado que un animal con mayor peso final consumirá una mayor cantidad de alimento, para cubrir sus necesidades nutritivas.

### **3. Conversión alimenticia**

Las medias encontradas en la conversión alimenticia no fueron diferentes estadísticamente, por efecto de los niveles de CoQ10 empleados, sin embargo numéricamente se determinó que al emplearse 10 ml/kg PV la conversión fue

ligeramente más eficiente que la registrada en los animales del grupo control, no así cuando se empleó 10 mg/kg de PV, ya que los valores encontrados fueron de 1.71, 1.74 y 1.83 (kg de alimento/kg de ganancia de peso, respectivamente, es decir, que con el empleo de la CoQ10 en dosis de 10 mg/kg PV, existe un ahorro de 100 g de alimento/kg de ganancia de peso, que cuando se emplea 10 mg/kg PV, resultados que comparados con el reporte de Cevallos, N. (1999), guardan relación, ya que dicho autor reporta una conversión alimenticia para pollos parrilleros durante el crecimiento y engorde de 1.69, en cambio que las mejores respuestas obtenidas (10 mg/kg PV y el grupo control), fueron más eficientes que los reportados por Flores, I. (1999), Chabla, J. (2000), <http://www.aliemntaciondepollos.com>. 2000. Mazón, J. Espinoza, J. (2001), Molina, J. (2001), Espinoza, A. (2005), Tapia, J. (2005) y Torres, L. (2005), quienes señalan haber obtenido conversiones alimenticias de 1.75, 1.83, 1.95, 1.98, 1.82, 1.95, 1.92 y 1.81, en su orden, poniéndose de manifiesto por consiguiente que las diferencias encontradas pueden deberse posiblemente al tipo de manejo y en especial a las dietas alimenticias empleadas que fueron diferentes en todos los estudios, aunque todas, se ajustaron a los requerimientos nutritivos de los animales.

Cuadro 11. COMPORTAMIENTO DEL POLLO PARRILLERO BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE COENZIMA Q10 EN LA ETAPA TOTAL (1 – 56 DÍAS) Y SU EFECTO EN LA MORTALIDAD POR ASCITIS.

Variables	Tratamientos			Promedio	CV %	Signif
	T1	T2	T3			
Ganancia de peso	2,97 a	2,94 a	2,88 a	2,93	1,68 <sup>1</sup>	ns
Consumo de alimento	5,15 a	5,00 a	5,26 a	5,14	1,99 <sup>1</sup>	ns
Conversión alimenticia	1,74 a	1,71 a	1,83 a	1,76	13,10	ns
Costo por ganancia de peso	1,56 a	1,72 a	1,85 a	1,71	6,23 <sup>1</sup>	ns
Mortalidad	3,60 a	2,00 a	2,00 a	2,53	13,22 <sup>1</sup>	ns
Índice de eficiencia Europea	315,45 a	309,07 a	277,69 a	300,74	7,31 <sup>1</sup>	ns
Peso a la canal	2,25 a	2,20 a	2,20 a	2,22	1,63 <sup>1</sup>	ns
Rendimiento a la canal	75,13 a	75,08 a	75,41 a	75,20	0,20 <sup>1</sup>	ns

Letras iguales no difieren estadísticamente según Tukey al 5%

<sup>1</sup> Ajustada a la raíz + 1

Ns No significativo

\* significativa

\*\* altamente significativa

#### **4. Costo/Kg de ganancia de peso**

Las respuestas del costo/kg de ganancia de peso, no registraron diferencias estadísticas entre las medias de los tratamientos evaluados, aunque numéricamente se establecieron pequeñas diferencias, ya que los costos determinados fueron de 1.56, 1.72 y 1.85 USD por cada kg de peso incrementado, cuando se emplearon la dieta control, y a las que se adicionaron la CoQ10 en los niveles 10 ml/kg PV y 10 mg/kg PV, respectivamente, notándose un ahorro de hasta 29 centavos USD por cada kg de peso, que viene a ser representativo, si se considera que en este tipo de explotaciones el número de aves que se manejan por lote, generalmente pasan de 10 000 animales.

#### **5. Pesos a la canal**

Los pesos a la canal del tratamiento control (2.25 kg) fueron numéricamente mayores que los pesos de las aves que consumieron la CoQ10, ya que presentaron pesos de 2.20 kg en ambos casos, valores que son superiores a los pesos reportados por Flores, I. (1999), Cevallos, N. (1999), Chabla, J. (2000), <http://www.aliemntaciondepolllos.com>. 2000. Mazon, J. Espinoza, J. (2001), Molina, J. (2001), Espinoza, A. (2005), Tapia, J. (2005) y Torres, L. (2005), quienes en sus estudios evaluaron la adición en la ración de pollos de engorda diferentes aditivos y materias primas no tradicionales como la enzima Allzyme Vegpro, varios probióticos (Lacture, Yeasture y Cenzyne), niveles de zanahoria amarilla como pigmentante (0.0, 0.2, 0.4, 0.6 y 0.8%), niveles de torta de palma (palmiste); niveles de cloruro de colina, crianza bajo invernadero y galpón, tiempos de restricción alimenticia, balanceado Nutril en presentaciones de pellets, polvo y desmoronado; y niveles de ácido ascórbico, respectivamente, encontrando pesos a la canal que estuvieron entre 1.77 y 2.04 kg, por lo que se puede indicar que la superioridad del presente trabajo se debe en gran parte a los pesos finales alcanzados, ya que en todos superan los 3.00 kg de peso vivo, mientras que en los estudios señalados fueron entre 2.43 y 2.72 kg, debiéndose aclarar que la CoQ10 no presentó un efecto favorable en estos pesos, ya que con el tratamiento control se alcanzó la mejor respuesta numérica, sin embargo puede considerarse lo que se reporta en <http://www.sexovida.com> (2005), donde se indica que la Coenzima Q10 ayuda en el metabolismo y es importante para controlar y mantener un peso corporal adecuado, debido a que es un antioxidante natural.

#### **6. Rendimiento a la canal**

Los rendimientos a la canal no presentaron diferencias estadísticas por efecto de los niveles de CoQ10 empleados, por cuanto al emplearse 10 mg/kg de PV se registró un rendimiento del 75.41 %, que es superior a los registrados con el tratamiento control y el empleo de 10 ml/kg PV, que presentaron un rendimiento a la canal de 75.13 y 75.08 %, valores que guardan relación con los estudios de Flores, I. (1999) y <http://www.aliemntaciondepolllos.com>. 2000. Mazon, J., quienes encontraron rendimientos a la canal de 75.16 y 75.20 %, en cambio presentan ser superiores a otros estudios como los de Cevallos, N. (

1999), Chabla, J. (2000), Espinoza, J. (2001), Molina, J. (2001), Tapia, J. (2005) y Torres, L. (2005), quienes indicaron haber alcanzado rendimientos de hasta 74.25, 74.19, 72.75, 72.23, 72.45 y 74.73 %, respectivamente, por lo que se puede indicar que a los pollos del presente trabajo se los propicio un manejo adecuado y posiblemente una mejor calidad genética, ya que en los últimos la mejora del pollo esta orientado a producir una mayor cantidad de masa muscular a nivel de pechuga.

## **7. Mortalidad**

La mortalidad registrada durante el estudio alcanza en el mayor de los casos al 3.60% que corresponde a los animales del grupo control, valor que no difiere estadísticamente con la cantidad de bajas registradas en los animales que recibieron la CoQ10, ya que presentaron una mortalidad entre 2.00 y 2.00% cuando recibieron los niveles de 10 ml/kg PV pollos y 10 mg/kg de PV, respectivamente, respuestas que puede deberse a lo que señala (<http://alimentacion.interbusca.com>. 2005. Arnau, J), quien manifiesta que la coenzima Q10, fortalece el sistema inmune, por cuanto incrementa la capacidad fisiológica de utilización de oxígeno sobre todo ante situaciones de estrés y eso favorece la función de las células del sistema inmunológico, reduciéndose por tanto las bajas ocasionadas por el síndrome ascítico, lo que justifica el objetivo principal del trabajo, que fue el reducir las bajas ocasionadas por este síndrome, por tanto se considera que con la adición de esta coenzima la mortalidad por síndrome ascítico se reduce notablemente, justificándose por consiguiente el desarrollo del presente trabajo.

## **8. Índice de Eficiencia Europea (IEE)**

Los valores del Índice de Eficiencia Europea (IEE), determinados durante la fase total (1 a 56 días de edad), no fueron diferentes estadísticamente, sin embargo numéricamente se registró un mayor valor (315.45) con el tratamiento control seguido del nivel 10 ml/kg PV, (309.07) y el menor índice en los animales que consumieron la ración con 10 mg/kg de PV, que presentaron un IEE de 277.69, ya que Estrada. J. (2005), señala que mientras mayor es el índice de Eficiencia Europea (IEE), existe una mejor eficiencia en el manejo de los componentes de la explotación, con lo cual se mejoran los pesos corporales, porcentajes de viabilidad, días de explotación de pollos de ceba y la conversión alimenticia que son los principales indicadores en la producción de pollos de engorde.

## **D. ANÁLISIS ECONÓMICO**

Al evaluar la rentabilidad (cuadro 12) a través del indicador Beneficio/costo (B/C), se puede indicar que la mayor rentabilidad se alcanzó cuando se suministró a los pollos CoQ10 en dosis de 10 ml/Kg PV, con lo cual se obtuvo un B/C de 1.33 que representa que por cada dólar invertido se obtuvo una rentabilidad de de 33 centavos (33%), seguidos de los animales que del grupo que se utilizó el balanceado con la adición de 10 mg de CoQ10/kg de PV, la rentabilidad alcanzada fue de 29% (B/C de 1.29), con el tratamiento control (Sin

CoQ10) se determinó una rentabilidad de 22%, que generó rendimiento económico pero no en la misma dimensión que los tratamientos alternativos; por lo que se puede recomendar criar a los pollos parrilleros con el suministro de alimento comercial al cual debe añadirse CoQ10 10 ml/ kg de PV, por cuanto se reduce la mortalidad, los costos de producción y una mayor rentabilidad, teniéndose en consideración que el ejercicio económico de este tipo de explotaciones es de dos meses, y puede producirse 6 lotes al año, lo que hace a esta actividad económicamente atrayente.

Cuadro 12. EVALUACION ECONOMICA DE LA PRODUCCION DE POLLOS PARRILLEROS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE COENZIMA Q10 DURANTE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE (1 – 56) PARA EL CONTROL DEL SINDROME ASCITICO POR CADA 100 AVES

<b>PARAMETROS</b>	<b>Sin Coenzima</b>	<b>10 ml/kg PV</b>	<b>10 mg/Kg PV</b>
<b>EGRESOS</b>			
Costo aves	40,00	40,00	40,00
Alimento	164,74	140,00	147,22
Coenzima Q10	0,00	0,84	1,40
Insumos veterinarios	36,00	36,00	36,00
Mano de obra	40,00	41,00	40,50
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>280,74</b>	<b>257,84</b>	<b>265,12</b>
<b>INGRESOS</b>			
Mortalidad %	3,60	2,00	2,00
Nº aves	96,40	98,00	98,00
Venta aves	333,73	332,63	331,72
Pollinaza	10,00	10,00	10,00
<b>TOTAL INGRESO</b>	<b>343,73</b>	<b>342,63</b>	<b>341,72</b>
	1,22	1,33	1,29

## **V. CONCLUSIONES**

Las conclusiones que se pueden emitir del presente trabajo son las siguientes:

1. En la etapa inicial (1 a 28 días de edad), los pesos y ganancias de peso no se vieron influenciados por los niveles de Coenzima Q10 (CoQ10), utilizados, registrándose con el empleo de 10 ml/kg PV pesos de 0.99 kg, con un incremento de peso de 0.95 kg, una conversión alimenticia de 1.52, un costo/kg de ganancia de peso de 0.68 USD.
2. El empleo de la CoQ10, en la alimentación de pollos parrilleros presentó un efecto significativo en el control del síndrome ascítico durante la etapa de crecimiento, reduciéndose la cantidad de bajas del 2.8% del grupo control.
3. En la fase de acabado (de 28 a 56 días de edad), no hubo respuestas favorables por efecto de la coenzima, registrándose pesos finales de 2.99 kg, incrementos de peso de 2.00 kg, conversión alimenticia de 1.81, con un costo/kg de ganancia de peso de 0.76 USD y una mortalidad entre 1 %.
4. En la etapa total, no presentó efectos significativos la adición de CoQ10, presentando los pollos ganancias de peso totales de hasta 2.94 kg, 1.71 de conversión alimenticia, un costo de producción de 1.72 USD/kg, y un peso a la canal de 2.20 kg, pero al utilizarse el nivel 10 ml/ kg PV, se redujo el número bajas por ascitis (2%) y se registró la mayor rentabilidad económica (B/C de 1.33).

## **VI. RECOMENDACIONES**

En función de los resultados alcanzados se pueden indicar las siguientes recomendaciones:

1. Emplear en la explotación de pollos parrilleros el alimento comercial con la adición de Coenzima Q10 en dosis de 10 ml/ kg de PV en la etapa de crecimiento y levante, por cuanto con la adición de este producto se logró reducir la mortalidad por síndrome ascítico en explotaciones que se encuentran alturas de 2740, así como también se reducen los costos de producción y se eleva la rentabilidad (B/C de 1.33).
2. Continuar el estudio del efecto de diferentes niveles de Coenzima Q10, pero en niveles referenciales a la adición en función del peso vivo, por cuanto en los parámetros productivos, numéricamente se observaron mejores respuestas productivas que aquellos que no recibieron este producto (grupo control).
3. Replicar el presente trabajo, pero en diferentes zonas de la provincia y del país, para determinar si los resultados se mantienen o se alteran debido a la altura en que se encuentren las explotaciones avícolas y con estos resultados armar un paquete tecnológico acorde a nuestras condiciones.

## **VII. LITERATURA CITADA**

1. AGRODISA, S. 1993. Normas de alimentación y manejo de pollos de engorde. sn. Quito, Ecuador. Edit. Agrodisa. pp 2 – 15.
2. ALICROFT, L. 1993. Aves para carne, Producción e Industrialización, sn. Madrid, España. Edit. Acribia. pp. 47, 48 – 52.
3. ARIAS, N. 1997. Avicultura profesional, sn. v6. pp. 3.
4. AVICULTURA PROFESIONAL. 2000. Jornadas Profesionales de producción de carne de pollo 26 – 30 Marzo, Guayaquil, Ecuador. pp 2-4.
5. BUNDY., M. 1997. La Producción Avícola. 3a ed.. México, México. Edit. Continental. pp. 43, 44, 45.
6. BUXADE, C. 1995. El pollo de carne, sistemas de explotación. sn. Madrid, España. Edit. Mundi Prensa. pp 12 -25.
7. CARD, J. 2001. Producción Avícola. 1a ed. Zaragoza, España. Edit. Acribia. pp 11 - 12.
8. CEVALLOS, N. 1999. Efecto de 3 probióticos (Lacture, Yeasture y Cenzyne) en cría y acabado de pollos de carne. Tesis de grado. Facultad Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba. Ecuador. Resumen. p 1.
9. CHABLA, J. 2000. Utilización de diferentes niveles de zanahoria amarilla en la producción de pollos de ceba. Artículo científico. Facultad Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba. Ecuador. p 1.
10. CHÁVEZ, M. 1990. Evaluación de Diferentes Niveles de Energía - Proteína. Tesis de Grado. Facultad Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba. Ecuador. pp 7 - 8.
11. ECUADOR. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG). 2004. Reportes de la Estación Agrometeorológica del MAG.

Riobamba, Ecuador.

12. ESPINOZA, A. 2005. Restricción cuantitativa de alimentación para el control del síndrome ascítico en pollos parrilleros. Tesis de Grado. Facultad de Recursos Naturales. Escuela de Ingeniería Agropecuaria. ESPOCH. p 83.
13. ESPINOZA, J. 2001. Cloruro de colina en dietas para cría y engorde de pollos parrilleros. Tesis de Grado. Facultad Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp. 29 – 64.
14. ESTRADA, J. 2005. Sustitución de la harina de pescado por adición amino acídica en cría y acabado de pollos parrilleros. Tesis de Grado. Facultad Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba. Ecuador. pp 40-62.
15. FLORES, I. 1999. Uso de la enzima Allzyme vegpro en dietas para pollos parrilleros. Tesis de Grado. Facultad Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba. Ecuador. pp. 22 – 79.
16. GORDON, R. 1981. Enfermedades de las aves 2a ed. Mount, Illinois, Estados Unidos. Edit. Watt Publishing Co. pp 22 – 35.
17. <http://alimentacion.interbusca.com>. 1996. Dekich, M. Overview of enteric diseases field problems in chickens. Enteric Disease Control Symposium.
18. <http://alimentacion.interbusca.com>. 1997. Dudley, C. New Concepts for Aminoacid Formulation Reviewed.
19. <http://alimentacion.interbusca.com>. 2005. Arnau, J. Coenzima Q10, Nutrientes especiales, Nutrición, Alimentación.
20. <http://dns.lapiedad.com.mx>. 2000. Pusa, J. Plan de alimentación y manejo para pollos de engorda.
21. <http://mc.manuscriptcentral.com>. 2001. Latshow, P. Nutrition Reports Int.

Journal of Animal Science.

22. <http://ww.hipernatural.com>, 2004. Coenzima Q10.
23. <http://www.aceitedeoliva.com>. 2004. Coenzima Q10.
24. <http://www.agroconnection.com.ar>. 2004. Zeballos, M. Agroconnection.com -Avicultura – Parrilleros. Condiciones ambientales.
25. <http://www.alimentacion-sana.com.ar>. 2004. Boletín de "Alimentación Sana" N° 87. Contenido al 27 de Febrero del 2004. El coenzima Q10.
26. <http://www.antioxidantes.com.ar>. 2005. Coenzima Q10
27. <http://www.avianfarms.com>. 2000. Manual del pollo de engorde.
28. <http://www.avianfarms.com>. 2000. Manual de pollo de engorde.
29. <http://www.ceba.com.co>. 2004. Ceba manual pollo de engorde y gallinas de postura.
30. <http://www.diariomedico.com>. 2004. Enfermedades de los animales.
31. <http://www.dietaweb.it>. 2006. La coenzima Q10. DIETAWEB
32. <http://www.geocities.com>. 2004. Ray Del Pino. Traducción del Artículo: Improving Feed Conversion in Broilers: A Guide for Growers. Vest, Extension Poultry Scientists. The University of Georgia Cooperative Extension Service.
33. <http://www.health-shop.com>. 2004. Freije, M. Coenzima Q-10 de Alta Potencia, energética, prevención de enfermedades vasculares.
34. <http://www.hipernatural.com>. 2006. La coenzima Q10. Para deportistas.
35. <http://www.hybrobreeders.com>. 2004. Hybro. Whateber, you need we've got it covered.

36. <http://www.nutrivea-es.com>. 2005. Coenzima Q10 - Antioxidante potente
37. <http://www.proexant.org.ec>. 2004. Corporación PROEXANT (Producción de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales). Broilers.
38. <http://www.pronaca.com.ec>. 2004. Raciones alimenticias para pollos parrilleros. <http://www.diariomedico.com>. 2002. La coenzima Q10 ralentiza la progresión en el Parkinson.
39. <http://www.sexovida.com>. 2005. Coenzima Q10 (COQ10)
40. <http://www.ergomix.com>. 2001. Jiménez, S. ¿La coenzima Q10 puede ayudar a quemar grasa?.
41. <http://www.aliemntaciondepollos.com>. 2000. Mazon , J.
42. MACK, N Y DONALD, B. 2001. Manual de producción avícola. 3a ed. Madrid, España. Edit. Manual Moderno S.A. pp 15-18.
43. MICROSOFT ENCARTA. 2004. Enciclopedia Didáctica Multimedia. Microsoft.
44. MOLINA, J. 2001. Evaluación del comportamiento productivo en pollos de ceba sexados bajo invernadero. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. pp 30 – 73.
45. NUTRIL. 2002. Manual Práctico de Crianza de Aves. Guayaquil, Ecuador. Edit. Nutril. pp 6 – 14.
46. NUTRIL. 2005. Tarjetas del reporte nutritivo de los balanceados Nutril para pollos de carne. Guayaquil, Ecuador.
47. PACK, A. 1998. Models used to estimate nutrient requirements with emphasis on economic aspects. International Symposium of Nutrition of Requirements of Swine and Poultry, Universidad Federal de Vicosa, Brasil. pp 20 – 22.
48. PUENTE, E. 1994. Enfermedades de las aves. 1a ed. México,

México. Edit. Trillas. pp 34 – 55.

49. TAPIA, J. 2005. Evaluación de dos tipos de balanceado Nutril en cría y acabado de pollos de engorda en zonas frías. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Ecuador. pp 47- 76.
50. TORRES, L. 2005. El ácido ascórbico como antiestresante en cría y acabado de pollos de ceba. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba - Ecuador. pp. 40 – 76.
51. VILLACÍS, M. 1995. Evaluación del afrecho de maíz en reemplazo del maíz en la alimentación de Broilers. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 17 – 22.
52. VILLACRÉS, A. 1991. Tecnología avipecuaria.. Quito, Ecuador. Edit. Media relaciones SA. pp. 12 -20.