

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA



“EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE BALANCEADO NUTRIL EN
CRÍA Y ACABADO DE POLLOS DE ENGORDA EN ZONAS FRÍAS”

TESIS DE GRADO

PREVIA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:

INGENIERO ZOOTECNISTA

JEFERSON JACINTO TAPIA QUINATOA

RIOBAMBA – ECUADOR

2005

CONTENIDO

	Página
<u>LISTA DE CUADROS</u>	vii
<u>LISTA DE GRÁFICOS</u>	viii
<u>LISTA DE ANEXOS</u>	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	8
A. EL SECTOR AVÍCOLA EN EL ECUADOR	8
1. <u>Producción y consumo de carne</u>	8
2. <u>Características de la industria avícola</u>	9
B. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO PARRILLERO	10
C. CONSTRUCCIONES Y EQUIPOS NECESARIOS PARA LA EXPLOTACIÓN DE POLLOS PARRILLEROS	11
1. <u>Construcciones</u>	11
2. <u>Equipos</u>	13
D. MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE	14
1. <u>Preparación del galpón</u>	16
a. Aseo y desinfección	16
b. Materiales de cama	17
c. Agua	18
d. Alimento	20
2. <u>Recepción del pollito</u>	22
3. <u>Manejo de pollitos en los primeros 7 días</u>	23
4. <u>Labores semanales más importantes</u>	25

a.	Calefacción	26
b.	Cortinas y ventilación	29
c.	Humedad	31
5.	<u>Manejo del pollo más pesado</u>	31
6.	<u>Planes sanitarios</u>	32
a.	Principales enfermedades que atacan a los broilers	34
7.	<u>Registros</u>	36
E.	PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN	36
1.	<u>Comprimido vs harina</u>	38
2.	<u>Pellets</u>	38
F.	ASPECTOS NUTRICIONALES	39
G.	ESTUDIOS REALIZADOS EN BROILERS	41
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	43
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	43
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	43
C.	EQUIPOS Y MATERIALES	44
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	45
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	47
1.	<u>Fase de cría y acabado</u>	47
2.	<u>Fase total (0 a 49 días de edad)</u>	47
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICO	48
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	48
1.	<u>Descripción del Experimento</u>	48
2.	<u>Programa Sanitario</u>	50
a.	Desinfección	50

b.	Vacunación	50
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	52
A.	FASE INICIAL (1 A 28 DÍAS DE EDAD)	52
1.	<u>Pesos</u>	52
2.	<u>Ganancia de peso</u>	54
3.	<u>Consumo de alimento</u>	55
4.	<u>Conversión alimenticia</u>	57
5.	<u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	59
6.	<u>Mortalidad</u>	60
B.	ETAPA DE ACABADO	60
1.	<u>Pesos</u>	60
2.	<u>Ganancia de peso</u>	63
3.	<u>Consumo de alimento</u>	64
4.	<u>Conversión alimenticia</u>	65
5.	<u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	67
6.	<u>Mortalidad</u>	69
C.	ETAPA TOTAL	69
1.	<u>Ganancia de peso</u>	69
2.	<u>Consumo total de alimento</u>	71
3.	<u>Conversión alimenticia</u>	72
4.	<u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	74
5.	<u>Pesos a la canal</u>	74
6.	<u>Rendimiento a la canal</u>	76
7.	<u>Mortalidad</u>	78
D.	ANÁLISIS ECONÓMICO	78

V.	<u>CONCLUSIONES</u>	81
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	83
VII.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	84
VIII.	<u>ANEXOS</u>	88

I. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, la técnica y métodos de explotación avícola, ha dado un salto importante, llegando a una gran perfección en lo que concierne a mejoramiento de razas, selecciones de aves, alimentación, manera de combatir enfermedades, entre otras actividades, lo que ha obligado a una capacitación permanentemente; puesto que hoy en día el avicultor que tiene éxito es aquel que toma muy en cuenta aspectos relacionados con el manejo de los galpones, normas de bioseguridad, temperatura, humedad, clima y sobre todo la nutrición que juega un papel preponderante en los rendimientos productivos y económicos, ya que de no hacerlo, lo único que les conducirá es al fracaso y no poder competir con otros países que en esta materia están sumamente desarrollados.

Según estadísticas de la Corporación Nacional de Avicultores (CONAVE), el valor de la producción nacional de carne de pollo representa el 9 por ciento del PIB de la Actividad Agrícola en 2001. La producción avícola a nivel nacional en el caso de pollos de engorda se distribuye de la siguiente forma: Pichincha genera el 38%, Guayas el 32%, Manabí el 14% y el resto del país con un 16% (SICA-BIRF/MAG-Ecuador, 2002).

Los puntos críticos de la industria avícola son: el costo de las materias primas, debido a los innumerables aranceles e impuestos, y las dificultades competitivas con la producción a gran escala del MERCOSUR, en especial con Brasil, Argentina, Colombia y Perú.

En este sentido, debido a que en nuestro medio no se ha estudiado un sistema adecuado del tipo de balanceado que ayude al avicultor a obtener un producto terminado de excelente calidad y a un precio razonable acorde con nuestra realidad, la universidad ecuatoriana (ESPOCH) junto con la empresa privada (Nutril), acordaron llevar adelante la presente investigación que permitirá obtener resultados aplicables en nuestras condiciones de producción; y que en el futuro inmediato podrán aprovechar los grandes, medianos y pequeños avicultores.

Por lo anotado, en el presente trabajo se planteó el siguiente objetivo: Evaluar el comportamiento biológico de pollos parrilleros criados en la zona fría (2 740 m.s.n.m.) con la utilización de diferentes sistemas de alimentación (desmoronado, polvo y pellets) suministrados en diferentes períodos durante las etapas de cría y acabado, así como establecer los costos de producción y su rentabilidad.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. EL SECTOR AVÍCOLA EN EL ECUADOR

1. Producción y consumo de carne

A pesar de la crisis de los últimos años, la actividad avícola ha observado un comportamiento sostenible que ha permitido atender no solo la demanda interna sino el mercado externo a través de la exportación, siendo la producción de carne de pollo la de mayor importancia (Revista Avicultura Ecuatoriana, 2002).

Con base en el Censo Nacional Agropecuario del año 2000, la población de aves criadas en el campo es de 9,7 millones (gallos, gallinas y pollos), que se distribuyen de la siguiente manera: sierra (49%), costa (40%) y Oriente y Galápagos el (11%). La población nacional de aves criadas en planteles avícolas por clase muestra lo que sigue: pollitas (menos de 4 semanas) 1,6; pollonas (de 4 a 16 semanas) 2; ponedoras (de 16 semanas y más) 6,7; reproductoras (fértils, pesadas y livianas) 2; y, pollos de engorde 19,6 millones, respectivamente (Censo Nacional Agropecuario del 2000, publicado en febrero del 2002).

El valor de la producción nacional de carne de pollo representó el 9 % del PIB de la Actividad Agrícola en 2001, la de huevos el 3 %, que haría que el sector avícola aporte en conjunto con el 12 % (SICA-BIRF/MAG-Ecuador, 2002).

El consumo de productos avícolas en Venezuela, Colombia y Perú es superior al del Ecuador. El consumo per cápita de carne de pollo en el mercado nacional presenta un aumento significativo en comparación con otras carnes; es así que, durante el periodo 1990-2001 se registra un crecimiento del 76 por ciento, a partir de 6.8 kg al año.

2. Características de la industria avícola

Para algunos estudiosos del tema, la industria avícola ecuatoriana se caracteriza por: "... la industria avícola nacional tiene características oligopólicas pues el 60% del mercado es manejado por PRONACA y el 40% restante se reparte entre las siguientes empresas: Grupo Oro, Grupo Anhalzer, POFASA, Avícola Pradera, Andina, Agoyán, Ambato entre otras. Adicionalmente, el 45% de la producción de materia prima registra la intervención de PRONACA, a través de los programas de fomento agrícola que esta empresa entrega a los medianos productores de maíz y soya" (Multienlace, 2000).

PRONACA industria que concentra la mayor producción avícola tanto de huevos como de pollos destina su producción a cubrir el mercado nacional a través de sus propios distribuidores y de los principales supermercados del país. Otras industrias avícolas destinan su producción al negocio de asaderos y restaurantes y los más pequeños focalizan sus ventas en tiendas y mercados populares en todas las provincias del país.

Esta actividad se caracteriza porque las empresas grandes son las que sobreviven en el mercado, al ser un negocio de volumen, con altos requerimientos fitosanitarios y elevados niveles de tecnología. Una planta avícola competitiva demanda una importante inversión inicial.

B. CARACTERÍSTICAS DEL POLLO PARRILLERO

Microsoft Encarta (2004), señala que la característica esencial del pollo parrillero es la rapidez e intensidad de crecimiento, cualidades de naturaleza hereditaria derivadas de una severa selección genética, que se basa en rígidos patrones de productividad y vigor orgánico y que asume gran importancia económica al aprovechar al máximo la ración alimenticia, la misma que provee al organismo los compuestos nutritivos que necesita para cumplir su ciclo biológico.

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

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

1. Construcciones

Corporación Proexant (2004), indica que entre las características del galpón para la explotación de pollos parrilleros, 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 eliminen los gases producto de la fermentación de las heces y el bióxido de carbono de la respiración de las aves.

De acuerdo a 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.

- a. Un buen galpón debe tener un medio ambiente confortable.
- b. Pisos firmes sean de tierra o de cemento.
- c. Techos con materiales apropiados para la región:
 - Zonas cálidas con láminas de aluminio que ayudan a disminuir la temperatura interna del galpón.
 - Zonas frías en techos de zinc o asbesto.
- d. 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.
- e. Bodegas adecuadas para el almacenamiento de equipos y alimento sobre estibas de madera.
- f. Desagües apropiados para aguas lluvias.
- g. En lo posible, los galpones deben de estar aislados de otras explotaciones avícolas o porcícolas.

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

Ceba.com (2004), indica que entre los equipos necesarios se deben disponer de los siguientes:

- a. 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.
- b. Bebederos manuales donde se suministra agua o medicamentos durante los primeros 10 días, 1 por 80 - 100 pollitos.
- c. 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.
- d. 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.

- e. Láminas de Cartón Plast para hacer círculos en la recepción del pollito y para manipular el lote en faenas de vacunación y atrape; utilizar 1 para 150 pollos.

Todos los equipos serán bien manejados y cuando no estén en uso almacenar en lugares adecuados, lavados y desinfectados.

D. MANEJO DEL POLLO DE ENGORDE

Ceba.com (2004), indica que en el manejo integral del pollo de engorde, se deben referir a los cuatro pilares fundamentales que se deben tener en cuenta en cualquier explotación pecuaria eficiente:

- **Sanidad:** Aves de excelente calidad es decir pollitos sanos, fuertes y vigorosos que garanticen un peso adecuado de acuerdo a los parámetros productivos para la raza, junto con prácticas sanitarias que disminuyan al máximo los riesgos de enfermedades.
- **Genética:** Líneas genéticas respaldadas por casas matrices que desarrollan un trabajo genético sobre reproductoras. Hoy en día el mercado es muy exigente y cada compañía tendrá la línea de pollos que sea más conveniente para sus condiciones.
- **Nutrición:** Alimento producido con excelentes materias primas y formulación, que provea al pollito los nutrientes adecuados para su

desarrollo. Los sistemas de alimentación junto con los de selección genética también han venido mejorando progresivamente la eficiencia y por lo tanto la ganancia de peso. Es necesario tener presente que el pollo de engorde debe alimentarse para ganar peso en el menor tiempo posible, con una buena conversión, buena eficiencia alimenticia y alta supervivencia en este proceso, de tal manera que al relacionar estos resultados permitan una buena rentabilidad del negocio avícola.

- **Manejo:** Excelentes prácticas de manejo, o sea hacer lo más comfortable posible la vida del pollo durante el engorde, para que éste desarrolle todo el potencial genético que tiene. Se debe tener en cuenta que el manejo no es rígido, por el contrario, tiene normas elásticas que se aplican dependiendo de las construcciones, medio ambiente, sexo, alimento, estado sanitario, etc.

Ray del Pino (2004), señala que un programa de manejo en general adecuado, incluirá el control de la temperatura, la ventilación y el saneamiento, así como también, el buen estado de la cama, y el manejo sanitario. Si alguien se compromete a realizar un buen manejo básico en todas estas áreas, se verá premiado con unos buenos índices de conversión de alimentos en la pollada

En resumen el manejo del pollito depende en gran parte de la iniciativa que apliquen las personas que laboran con el ave; "Se debe hacer lo que el ave necesita", no lo que cree, quien la supervisa.

1. Preparación del galpón

a. Aseo y desinfección

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.
- Aprovechar este momento en el cual los galpones se encuentran sin alimento concentrado para 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.

Es importante realizar todas estas labores con suficiente anticipación de modo que se pueda ejercer una mayor limpieza y desinfección antes de la llegada del próximo lote de pollos.

b. Materiales de cama

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.

c. Agua

Ceba.com (2004), reporta que 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 ojalá 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

Ray del Pino (2004), indica que 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.

Algunos expertos de avicultura creen que los bebederos de tetinas mejoran el índice de conversión (comparados con bebederos abiertos tipo canal o de campana). Una de las razones dadas para este mejoramiento se relaciona con la calidad del agua. El agua en bebederos abiertos tipo canal o de campanas esta expuesta al polvo, a la cama y a la contaminación fecal y de alimentos.. Por ello, el agua en estos sistemas abiertos comúnmente contiene grandes cantidades de bacteria. Los niveles altos de bacteria pueden ocasionar mala-absorción, diarrea y enfermedades. El agua en los bebederos de tetinas esta protegida de las contaminaciones mencionadas arriba.

Aunque cueste más esfuerzo, el agua puede 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; por lo tanto la calidad del agua no puede ser nunca enfatizada suficientemente. El esfuerzo que usted gaste para proveer agua limpia a los pollos se vera recompensado con un mejor índice de conversión.

d. Alimento

Ceba.com (2004), reporta que una alimentación adecuada nos producirá un pollo con una buena constitución corporal en cuanto a músculos, hueso y grasa. Los programas de alimentación dependen del tipo de canal que una empresa requiere; de acuerdo a las necesidades de su mercado (peso del pollo, porcentaje despresado, asaderos, subproductos para carnes frías, etc.).

Dependiendo del clima, altura y formulación, el alimento se suministra bien sea en presentación en harinas o en presentación crombelizado para la fase de iniciación. El alimento de engorde solamente se suministra en presentación de pellets en la última semana. Siempre debemos recordar que el Pollo de engorde se alimenta para ganar peso en el menor tiempo posible, por lo tanto controle el consumo de alimento pero no lo racione.

Ray del Pino (2004), manifiesta que la dieta que consume un pollo influencia grandemente el índice de conversión. Usted tiene poco control sobre el nivel de energía, proteína o la calidad inicial de la alimentación (ya que estas son decididas por los expertos en nutrición de los integradores o de las fábricas de piensos). No obstante, debe mantener la calidad de este alimento una vez que lo depositan en sus silos de alimento. Protéjalo contra la oxidación, hongos y de la contaminación. Mantenga sus silos estancos contra el agua, límpielos y desinfectelos después de terminar una crianza de pollos. Nunca deje la comida sobrante en los silos ni en los comederos entre lotes de pollos. Revise su sistema de comederos diariamente para mantenerlos en buen orden de

funcionamiento. Controle estrechamente las áreas donde el alimento puede escapar y derrocharse. Mantenga los niveles de alimento en las cacerolas de los comederos altos para atraer a comer a los pollitos jóvenes; sin embargo, como los pollos crecen, ajuste el nivel del alimento para evitar desperdiciarlo. . También debe ajustar la altura de los comederos de tal manera que no estén más bajos que la altura de sus espaldas, (aproximadamente al nivel de las alas).

Corporación Proexant (2004), reporta que al hablar de los alimentos que dan energía a las aves, es importante considerar las proteínas que son constituyentes esenciales de los músculos, la sangre y las plumas. 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. 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. Otros nutrientes importantes son las vitaminas, en especial la vitamina E para desarrollar el sistema inmunológico, se recomiendan dosis de 55 a 125 UI/lb para la etapa inicial. La adición de sal es importante en la alimentación para evitar la histeria y el comportamiento canibalístico.

En los planteles avícolas nacionales, el alimento más utilizado es el maíz de la costa o morochillo y soya, que se utiliza en dos formas, como pasta o tostada.

Además se combinan con premezclas que incluyen vitaminas, minerales, fosfatos, harina de pescado, máximo el 2-3%, a pesar de que el pescado tiene muy buenas características nutritivas, pero el sabor no es del agrado del consumidor, por lo que se utiliza en cantidades muy limitadas, especialmente en las fases iniciales.

2. Recepción del pollito

Hybro (2004), reporta que un buen inicio para sus pollos de un día de edad es esencial para la calidad y supervivencia del lote. Cualquier daño causado durante este período no podrá ser reparado posteriormente ya que los pollos están aún en un estado de rápido desarrollo de órganos, sistema inmunológico, metabolismo, etc.

Ceba.com (2004), señala que se debe:

- Recibir los pollitos en círculos de cartón plast con un radio no mayor de 2 metros o 1.2 metros del borde de la criadora.
- Tener en cuenta la distribución en cantidad de cajas y sexo, por cada galpón y por círculos.
- Debe evitarse enfriamientos o calentamientos del pollito en las cajas; luego de descargar las cajas en el galpón deberán ser vaciadas rápidamente.

- Revisar todas las cajas, retirar los pollos muertos a la llegada, efectuar un conteo y pesaje del 10% del pollo recibido. En el momento del descargue del pollito en los círculos, estos deberán estar con agua fresca en los bebederos manuales, alimento en bandejas o platos de comederos y calefacción prendida de modo que la temperatura se encuentre entre 30 - 32 °C.

3. **Manejo de pollitos en los primeros 7 días**

Hybro (2004), indica que una crianza de alta calidad es esencial para lograr resultados óptimos durante la producción, porque durante esa etapa de determina el desarrollo de las aves para poder lograr sus metas productivas. Especialmente las primeras semanas son importantes porque durante ese período no sólo se desarrollan los órganos y el esqueleto sino también el sistema inmunológico. Un buen inicio en las aves es valioso, debido a que si ellas tienen un inicio problemático, especialmente durante los primeros días, el resultado puede ser una mala producción

De acuerdo a Incoaves (2004), se debe tener en cuenta lo siguiente:

- Durante la primera semana el pollo debe aumentar 4 veces su peso inicial como norma.
- La óptima composición de una dieta en los primeros 2 días después del nacimiento debe contener 50% proteínas y 50% de carbohidratos.
- La buena nutrición del pollito es esencial en los 7 días en los órganos que

"producen" (pulmones, molleja, hígado, páncreas, intestinos) y en las últimas 2 semanas del pollo.

- Alimento en forma de partícula (migaja o mini-pelets) estimula el movimiento intestinal.
- Durante los primeros 5 días de edad y en este período el pollito no debe enfrentar ningún problema a nivel de los intestinos, pulmones y otros órganos que puedan comprometer la biodisponibilidad de los nutrientes.
- Los pollitos que son recibidos en climas secos (humedad menor a 35%) se los puede recibir sobre hojas de papel (periódico), hay que tratar de reducir al máximo los niveles de polvo en el galpón.
- Relacionar y ajustar la temperatura según la siguiente tabla:

Cuadro 1. TEMPERATURA REFERENCIA DE ACUERDO AL NIVEL DE HUMEDAD DEL GALPÓN PARA POLLOS BROILERS

Humedad Relativa	Temperatura en °C al día de edad
<50%	34°C
50-80%	32-33°C
>80%	31-32°C

FUENTE: Incoaves (2004)

- Los pollitos que estén bien hidratados necesitan agua y alimento inmediatamente para así poder aumentar su crecimiento.
- Se aconseja mantener a los pollitos despiertos en las primeras 6 horas después de la llegada (radio con música o adicionar constantemente alimento a las bandejas y agua).

- Usar alimento en mini-pelets o migaja, para activar los intestinos.
- Mantener un mínimo de 20 lux de intensidad de luz, usar cortinas transparentes
- Pesar 100 pollitos por día en la primera semana para conocer su peso y uniformidad.
- Usar temperatura adecuada para la mejor utilización de energía de los pollitos.
- Proveer suficiente ventilación para renovar el oxígeno para los pollitos.
- Mantener un mínimo de polvo para el óptimo funcionamiento del sistema respiratorio

Cuadro 2. CRECIMIENTO DIARIO NORMAL DURANTE LA PRIMERA SEMANA DEL POLLO DE ENGORDE

Días	1	2	3	4	5	6	7
Peso, g	40	58	77	94	118	140	164

FUENTE: Incoaves (2004).

4. Labores semanales más importantes

Cuando el pollo se va desarrollando, semanalmente se hacen labores específicas, algunas de las cuales mencionaremos a continuación (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.

a. Calefacción

Zeballos (2004), indica que 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 bebes (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.

En donde mejor se ven los efectos de la temperatura es en el consumo de alimento y agua. A medida que aumenta la temperatura disminuye el consumo de alimento y aumenta el consumo de agua.

Ceba.com (2004), reporta que se debe manejar la temperatura interna lo más uniformemente posible. Evitar fluctuaciones muy altas de temperatura. La temperatura deberá conservarse en los rangos que se muestran en el cuadro 3.

Cuadro 3. 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: Ceba.com (2004).

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.

Corporación Proexant (2004), señala que 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.

Ray del Pino (2004), indica que probablemente el factor más importante que influye en el índice de conversión es la temperatura ambiente de las naves. Los pollos son animales de sangre caliente lo que significa que mantienen una temperatura de cuerpo relativamente constante sin considerar la temperatura de su ambiente. 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 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.

b. Cortinas y ventilación

Según Zeballos (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, amoniaco - 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.

En menor medida 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 CO₂ , no existen los galpones tan herméticos en donde se puedan generar problemas con este gas.

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 (Ceba.com, 2004).

De acuerdo a Ray del Pino (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. Desgraciadamente, los criadores frecuentemente ventilan menos durante el tiempo frío para reducir costos de combustible. Esto es una equivocación. 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.

c. Humedad

Según Zeballos (2004), 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 fríos, 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.

5. Manejo del pollo más pesado

Ceba.com (2004), indica que una vez que se tiene el pollo finalizando su engorde y muy cerca del momento del sacrificio, necesita de un cuidado y manejo especial, por lo tanto se recomienda seguir las siguientes instrucciones:

- Mantener la cama suelta y seca, para esto debe ser removida frecuentemente.

- Conservar los bebederos con buena altura y nivel de agua de modo que el pollo no presente dificultades para el acceso a ésta.
- Procurar que el agua al nivel del bebedero esté siempre fresca y limpia.
- Estimular el consumo de alimento continuamente, para esto remover frecuentemente los comederos y suministrar alimento diariamente de mudo que siempre se encuentre fresco.
- Descartar en éstos últimos días los animales enfermos, con problemas de patas, ascitis, bajo peso, etc., porque no se justificaría enviarlo al matadero para que allí sean decomisados, además de pagarles atrape, transporte y proceso. (incremento de costos).
- Siempre verifique el peso de los animales antes de programarlos para el sacrificio.
- No olvidar que el pollo con mayor peso está sometido a un mayor estrés, por lo tanto se debe manipular con más delicadeza, pues tiene más carne y se le dificulta más moverse.

6. Planes sanitarios

Ceba.com (2004), indica que en los últimos años, con el aumento de las densidades de población en granjas, disminución de los ciclos de encasetamiento 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 presentamos a continuación algunas prácticas importantes.

Usar técnicas adecuadas de vacunación que garantizan una buena cobertura de vacuna en las aves y evitan severas reacciones postvacunales, para lo cual se debe tener en cuenta lo siguiente:

- 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.
- No usar combinaciones de vacunas que no estén probadas y que no van a garantizar una buena respuesta inmune.
- Vacunar siempre animales sanos, bien alimentados, estando en un manejo adecuado y en condiciones medio ambientales apropiadas.

Ray del Pino (2004), por su parte indica que 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.

a. Principales enfermedades que atacan a los broilers

La Corporación Proexant (2004), reporta que las enfermedades que atacan a los broilers por lo general se deben a que su sistema inmunológico está

comprometido, ya sea por falencias de los reproductores, mala selección (edades o tipos de los reproductores diferentes) o un mal cuidado y alimentación en los primeros días de vida, los agentes inmunosupresivos son el virus de anemia de pollo, virus infeccioso bursal, adenovirus de las aves, virus reticuloendotelial, enfermedad de Marek y otros estreses como micotoxinas (particularmente aflatoxinas), coccidiosis (*Eimeria tenella* y *Eimeria necatrix*), ambientes extremadamente inadecuados, deficiencias nutricionales, los que dan origen a enfermedades como Dermatitis gangrenosa (dermatitis necrótica o "ala rota") que es una enfermedad bacteriana que ataca la piel del pollo provocando necrosis y su posterior muerte, ataca a los pollos a partir de la 4ta. Semana de edad y es producida por *Clostridium septicum*, *Clostridium perfringens* tipo A o *Staphylococcus aureus* que actúan solos o en conjunto. Otra enfermedad importante es el cólera producido por *Pasteurella Multicocida* cuyos vectores principales son los roedores, perros y gatos ya que habita naturalmente en sus fosas nasales. Para evitar estas enfermedades y especialmente las respiratorias es necesario un ambiente limpio, al utilizar zeolitas se absorbe la humedad y con ella el amoníaco, causante de enfermedades respiratorias.

En cuanto a las coccidias, se las puede combatir con roca fosfórica (Láncer) en proporciones del 1% de la dieta normal ya que es un desparasitante natural que aniquila los organismos por contacto, es decir no elimina todos los organismos (buenos y malos para el ave) como lo hacen por lo general los antibióticos convencionales.

7. Registros

Ceba.com (2004), indica que se debe solicitar a la incubadora o la planta de concentrados registros para anotar consumo y mortalidad. Este registro debe tener como datos básicos los siguientes:

- Raza
- Fecha y hora de entrada
- Número inicial de aves
- Peso inicial.

Se debe analizar semanalmente este registro y evaluar consumo, mortalidad y peso de acuerdo a los parámetros esperados.

Al entregar el lote de pollos a la procesadora, recoger el alimento sobrante, pesarlo y descontarlo del consumo anotado.

Recordar siempre que el valor del pollo depende de la oferta y la demanda por tal razón el análisis económico debe hacerse sobre cada lote y sobre los lotes totales producidos durante un año.

E. PROGRAMAS DE ALIMENTACIÓN

Para establecer el programa de alimentación más conveniente las compañías toman en cuenta el tipo de producto final a ser comercializado, como es: el

peso al mercado, el grado de engrasamiento y el grado de pigmentación. Los pollos de engorde muestran una alta sensibilidad a los cambios en los niveles de la relación energía – proteína, y en el balance de aminoácidos digestibles del alimento. Aumentando los niveles proteicos, se aumenta la velocidad de crecimiento, se mejora la conversión alimenticia y se disminuye la acumulación de grasa, en cambio al incrementar la energía del alimento, se consigue una mayor velocidad del crecimiento, se mejora la conversión alimenticia pero se aumenta el porcentaje de grasa de la carcasa o canal (Brag, 1998).

Avicultura profesional (2000) enuncia que los factores a considerar para el diseño de programas de alimentación son el potencial genético, sexo, edad, 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.

Latshow (2001), describe que 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 de mercado lógicos del 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.

1. **Comprimido vs harina**

El tipo y la calidad del alimento son dos aspectos de singular importancia en una operación de engorde. Recordemos que el pollito sufre la transición del aporte de nutrientes basado en el contenido del saco vitelino, a una dieta exógena sin tener plenamente desarrollados sus mecanismos enzimáticos. El aparato digestivo no alcanza su plenitud sino hasta los 21 días de edad aproximadamente, siendo hasta ese momento muy susceptible a la calidad del alimento y al contenido de ácidos grasos saturados del mismo. Los pollitos deben iniciarse con un alimento en harina o migajas hasta la tercera semana, a partir de la cual la presentación deberá ser en comprimido (pellets) de buena calidad para mejorar los resultados de conversión alimenticia y velocidad de engorde, la eficiencia de una operación de engorde puede mejorarse utilizando alimento en comprimidos, en lugar de harinas o en polvo (Amerio, 2000).

2. **Pellets**

Mann (1999), indica que el pellets, es un alimento molido y compactado mediante tratamiento al vapor y extrusión forzada por los orificios de una

matriz. También se denominan comprimidos. En la alimentación de pollos parrilleros, se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

- El alimento es el rubro de costos más grande en producción de pollos parrilleros, pues representa el 60% a 75% del costo total.
- Los productores tratan de obtener pollos parrilleros de un peso medio de más de 1,6 Kg a las 8 semanas de edad, una conversión de alimento de menos de 2.2 y una mortalidad menor del 1%. Muchos de estos productores obtienen conversiones de alimento de alrededor de 2.

Nutril (2002), manifiesta que el engorde de pollos puede mejorarse significativamente mediante el suministro de un alimento en la forma de gránulos, desmoronado o pellet. Al mismo tiempo ofrece algunas ventajas en alimentar a los pollos con pellets:

- El proceso de peletización causa la gelatinización de los carbohidratos mejorando la digestibilidad.
- El calor a que se somete el alimento durante la fabricación del granulado destruye las salmonelas y otras bacterias.
- Hay menos desperdicio de este alimento y por lo tanto se mejora la conversión alimenticia.

F. ASPECTOS NUTRICIONALES

Nutril (2002), señala que 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.

Cuadro 4. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BALANCEADO NUTRIL

Elemento nutricional	I Iniciador 0 – 25 días	II Final 26 a 42 días	III Mercado + de 42 días
Proteína Bruta (Min) %	21.0	19.0	18
Grasa (Min) %	4.0	5.0	5.0
Fibra (Max) %	4.0	4.5	4.5
Humedad (Max) %	12.0	12.0	12.0

FUENTE: Nutril 2004.

Algunos establecimientos utilizan un programa de raciones en 2 etapas (inicial y terminado), pero la mayoría utiliza por lo menos 3 etapas en sus programas

de alimentación (inicial, crecimiento y terminado) para reducir los costos y aprovechar con mayor eficiencia los principios nutritivos. En el programa de tres etapas, el alimento inicial se debe dar de 3 a 4 semanas, el de crecimiento unas dos semanas y el de terminado por el resto del periodo de alimentación (Gous, 1997).

G. ESTUDIOS REALIZADOS EN BROILERS

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

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

Barreno (2002), estudio en la Granja Avícola "Avicocha – PRONACA", Provincia de Pichincha, Cantón Quito, el manejo de diferentes sistemas de temperaturas en la cría y engorde de pollos parrilleros, que corresponde a T1 (1ª semana 30.5°C, 2ª semana 28.5°C, 3ª semana 27.5 °C, 4ª semana 26.5°C, 5ª semana 25.5°C, 6ª semana 22.5°C y 7ª semana 21.5 °C), T2 (1ª semana 31.0°C, 2ª semana 29.0°C, 3ª semana 28.0°C, 4ª semana 27.0°C, 5ª semana 26.0°C, 6ª semana 23.0°C y 7ª semana 22.0°C) y T3 (1ª semana 31.5°C, 2ª semana 29.5°C, 3ª semana 28.5°C, 4ª semana 27.5°C, 5ª semana 26.5°C, 6ª semana 23.5°C y 7ª semana 22.5°C), utilizándose 600 pollitos de un día de edad. Encontrando en la fase inicial que los pollos parrilleros criados con el sistema T3, presentaron los mejores incrementos de peso (1.03 kg), una conversión alimenticia de 1.37 y un costo/kg de ganancia de peso de 0.41 dólares. En la fase de acabado las mejores respuesta determinó con el sistema T1, con incrementos de peso de 1.32 kg, 2.09 de conversión alimenticia y \$0.80/kg de ganancia de peso de 0.80 dólares. En el comportamiento de los pesos finales, ganancia peso, peso y rendimiento a la canal, se notó la influencia del sistema T3 en las respuestas productivas, pero con el sistema T1, se registró una mejor eficiencia del alimento (1.84) y los menores costos de producción (\$0.55/kg de ganancia de peso), es decir se logra reducir los costos de producción y obtener la mayor rentabilidad económica (26 %), por lo que se recomienda utilizar este sistema.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se realizó en la Unidad – Productiva Avícola de la Facultad de Ciencias pecuarias, de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, situada en la Panamericana Sur Kilómetro 1½, a una altitud de 2740 msnm, a una longitud de 78°4' Oeste y una latitud de 1°38'Sur.

Cuadro 5. CONDICIONES METEOROLÓGICAS

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

FUENTE: Estación Agrometeorológica de la F.R.N., ESPOCH. 2003.

El estudio tuvo una duración de 120 días, distribuidos en dos ensayos, de 49 días de cría y levante de los pollos parrilleros, con 15 días de intervalo entre ensayos para la preparación y adecuación de los galpones.

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

En la realización de la presente investigación se utilizaron 300 pollitos parrilleros de un día de edad, tipo Crom, los cuales estuvieron divididos en dos ensayos, 150 pollos para el primer ensayo y 150 para la réplica, con un tamaño de unidad experimental de 10 pollitos cada una.

C. EQUIPOS Y MATERIALES

Los materiales, equipos e instalaciones empleados en la realización de la presente investigación fueron:

- 15 cuartones de madera 1 X 2 m.
- 15 bebederos
- 15 comederos
- 1 balde plástico de 12 litros de capacidad
- Material de cama (viruta)
- Carretilla
- Bomba de mochila
- Balanza de capacidad de 5 Kg, con 1 g de precisión.
- Alimento balanceado.
- Equipo sanitario y veterinario
- Material de cama (viruta).
- Equipo de limpieza y desinfección
- Carretilla.
- Overol.
- Equipo de sacrificio (planta de cárnicos de la F. de Ciencias Pecuarias).
- Cámara fotográfica.
- Registros
- Calculadora Casio 3600FX
- Computador Pentium IV e Impresora Canon BJC-1000

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos que se evaluaron en el presente trabajo estuvieron conformados por 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, los mismos que se describen a continuación:

Cuadro 6. TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES (DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO ALIMENTICIO)

Tratamiento	Tipo de alimento de acuerdo a la edad			
	Pre inicial 1 a 8 días	Inicial 9 a 30 días	Final 31 a 42 días	Mercado 42 días a venta
Testigo (T0)	Polvo	Polvo	Polvo	Polvo
T1	Desmoronado	Polvo	Polvo	Polvo
T2	Desmoronado	Polvo	Polvo	Pellets
T3	Desmoronado	Polvo	Pellets	Pellets
T4	Desmoronado	Pellets	Pellets	Pellets

Por tanto, se trabajó con cinco tratamientos experimentales y tres repeticiones por ensayo, donde las unidades experimentales se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar (DCA), mismas que por proceso estadístico al tener respuestas similares en los dos ensayos, se incrementó el número de repeticiones (3 del primer ensayo y tres del segundo ensayo), con la finalidad

de incrementar la exactitud mediante el incremento del rango de libertad del error experimental.

El esquema del experimento empleado fue el siguiente:

Cuadro 7. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO POR ENSAYO

Tratamientos	Nº Repet	TUE*	Nºanim/Tratm.	Nº anim/trat**
T0	3	10	30	60
T1	3	10	30	60
T2	3	10	30	60
T3	3	10	30	60
T4	3	10	30	60
TOTAL AVES			150	300

TUE*: Tamaño de la Unidad Experimental

Nº anim/trat**: Incrementándose el número de repeticiones para los análisis estadísticos

Las raciones alimenticias empleadas fueron elaboradas y facilitadas por la empresa Nutril, que presenta la siguiente composición nutritiva:

Cuadro 8. COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BALANCEADO NUTRIL PARA BROILERS DE 1 A 49 DÍAS DE EDAD

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

FUENTE: Nutril 2004.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

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

1. Fase de cría y acabado

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

2. Fase total (0 a 49 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 %.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

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

- Análisis de varianza para las diferencias (ADEVA).
- Separación de medias por medio de la prueba de Duncan a los niveles de significancia de $P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$.

El esquema del ADEVA empleado, considerándose la unificación de los ensayos, en las cuales se incrementó el número de repeticiones, fue el siguiente:

Cuadro 9. ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	29
Tratamientos	4
Error	25

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 43 g, a la llegada se

ubicaron en un círculo de crianza previamente dividido según los tratamientos, luego fueron ubicados a los 15 días de edad en cuarterones de madera de 1m², 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 se proporcionó el alimento según el tratamiento correspondiente señalado en el cuadro 6, de acuerdo a un sorteo previo al azar, 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 lo realizó a las 8h00 am., previo su pesaje, y a las 5 pm se suprimía el mismo para realizar un control de ascitis, además el suministro de agua fue a voluntad, diariamente se controló el sobrante para determinar el consumo aprovechado por el animal.

Se registró periódicamente los pesos, luego por medio de la diferencia de los pesos inicial y final se estimó la ganancia de peso, mientras que la conversión alimenticia se calculó de acuerdo a la relación entre el consumo de alimento y la ganancia de peso.

La investigación terminó 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 y proceder a pesar, luego por medio de la relación con el peso final y el peso de la canal se obtuvo su rendimiento.

2. Programa Sanitario

a. Desinfección

Previo al ingreso de los pollos se realizó una limpieza y desinfección del local y de los cuartos utilizando una solución de yodo control + creso acompañada con una lechada de cal, para evitar cualquier propagación de microorganismos especialmente de tipo parasitario.

También todos los materiales utilizados en la cría y acabado de los pollos se lavaron y desinfectaron con anterioridad utilizando yodo control y formol. Además, se dispuso una área de entrada al galpón en la cual se colocó cal en polvo con la finalidad de desinfectar el calzado al momento del ingreso para el manejo habitual de las unidades experimentales como era el suministro de alimento, control del consumo y la limpieza de los comederos y bebederos.

b. Vacunación

A los 7 días se vacunó contra la enfermedad de Newcastle + Bronquitis (mixta) por vía ocular, y a los 14 días se vacunó contra Gumboro por la misma vía, a los 21 días se revacunó contra Newcastle. Al siguiente día de cada una de

estas prácticas de manejo se administró agua pura más compuestos polivitamínicos para evitar el estrés ocasionados por el manejo, a los 26 días se dosificó tartrato de tylosina (Tylan) contra Microplasmosis. Por último se vermifugó contra gusanos redondos utilizando fármacos a base de piperacinas y se les administró vitaminas del complejo B (Aquavit), como un estimulante en la alimentación de los pollos de ceba.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. FASE INICIAL (1 A 28 DÍAS DE EDAD)

1. Pesos

Los pollos al día de la llegada registraron un peso promedio de 43.00 g con variaciones entre 42.92 y 43.07 g (cuadro 10), para presentar a los 28 días de edad, pesos que fueron altamente significativos ($P < 0.01$), por efecto de las formas de presentación de los alimentos, siendo los pollos que recibieron hasta los 8 días alimento desmoronado y a partir de los 9 días pellets (T4), los que presentaron los mayores pesos con 1.118 kg, que estadísticamente son diferentes con los otros tratamientos (T0, T1, T2 y T3), que presentaron pesos entre 1.040 y 1.052 kg que estadísticamente son iguales entre sí, siendo los pollos que recibieron el alimento exclusivamente a base de polvo (T0), los que presentaron los menores pesos a los 28 días, con 1.04 kg, por lo que puede indicarse que las aves aprovechan de mejor manera el alimento proporcionado en forma de pellets, y que se debe posiblemente a lo que señala Amerio (2000), en que el pollito sufre la transición del aporte de nutrientes basado en el contenido del saco vitelino, a una dieta exógena sin tener plenamente desarrollados sus mecanismos enzimáticos, ya que el aparato digestivo no alcanza su plenitud sino hasta los 21 días de edad aproximadamente, siendo hasta ese momento muy susceptible a la calidad del alimento y al contenido de ácidos grasos saturados del mismo, por lo que los pollitos deben iniciarse con un alimento en harina o migajas hasta la tercera semana, a partir de la cual la

presentación deberá ser en comprimido (pellets) de buena calidad, en este sentido Nutril (2002), reporta que el engorde de pollos puede mejorarse significativamente mediante el suministro de un alimento en la forma de gránulos, desmoronado o pellet, ya que además presenta como principal ventaja en que durante el proceso de peletización causa la gelatinización de los carbohidratos mejorando la digestibilidad del alimento.

Al comparar los resultados obtenidos en la etapa inicial (hasta los 28 días de edad), se puede indicar que los pesos registrados guardan relación respecto a estudios realizados por Chafla (2000), quien evaluó diferentes niveles de zanahoria amarilla como pigmentante, obteniendo pesos de hasta 1064.61 g y Barreno (2002), al emplear diferentes sistemas de temperaturas en la cría y engorde de pollos parrilleros, estableció pesos de 1.06 kg, por lo que puede indicarse que las diferencias establecidas entre los diferentes estudios reportados, pueden deberse al tipo de manejo y a la individualidad de los animales, ya que en los diferentes estudios las raciones alimenticias estuvieron elaboradas de acuerdo a los requerimientos nutritivos de las aves.

2. Ganancia de peso

Las medias de ganancia de peso presentaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) por efecto de los tipos de alimentos suministrados, guardando la misma relación que los pesos a los 28 días de edad, es decir, los mayores incrementos de peso se consiguieron al emplearse el tratamiento T4, cuyos pollos presentaron un incremento de peso de 1.075 kg, siguiéndoles en

orden importancia los incrementos de peso registrados por los pollos que recibieron los tratamientos T1, T2 y T3, que fueron de 1.006, 1.008 y 1.009 kg, respectivamente, mientras que la menor respuesta se registró en los pollos que consumieron el balanceado en polvo durante este período de evaluación, ya que registró una ganancia de peso de 0.997 kg (gráfico 1), considerándose por consiguiente que los pollos parrilleros asimilan de mejor manera el alimento en forma de gránulos, desmoronado y pellet, como lo señala Nutril (2002).

Los resultados obtenidos comparados con los alcanzados en los estudios antes citados, se establece guardan relación con los encontrados por Chafla (2000) y Barreno (2002), ya que registraron incrementos de peso de 0.950 y 1.03 kg, respectivamente, ratificándose por tanto que las diferencias entre los trabajos citados pueden deberse principalmente al tipo de manejo, alimentación e individualidad de los animales.

3. Consumo de alimento

Las medias de consumo de alimento registraron diferencias estadísticas por efecto de los tipos de alimentos suministrados, observándose el mayor consumo (1.469 kg) en el grupo que recibió el alimento desmoronado de 1 a 8 días y luego pellets, que difiere con el grupo que recibió solamente polvo (T0), presentando un consumo de 1.372 kg, en tanto que los otros grupos evaluados presentaron consumos entre los anotados, lo que denota que a pesar de que a todos los animales se les suministró igual cantidad en peso, cuando se les suministra polvo existe un mayor desperdicio, por lo que su consumo es menor,

sucediendo lo inverso cuando se les suministró el pellets que aprovecharon una mayor cantidad de alimento.

Los consumos determinados guardan relación con el reporte de Barreno (2002), quien estableció un consumo por ave de 1.41 kg, que puede deberse a que este investigador de igual manera trabajo con un balanceado comercial, por lo que se puede indicar que cuando los animales mayor peso incrementan, requieren una mayor cantidad de alimento, como se demuestra con los resultados obtenidos.

4. Conversión alimenticia

La utilización de alimento en diferentes formas de presentación no se encontró diferencias significativas ($P>.05$) entre las medias establecidas, aunque numéricamente se registró la mejor conversión alimenticia con el tratamiento T4 (1.369), seguida del grupo control con 1.376, mientras que los pollos que recibieron los tratamientos T1, T2 y T3, presentaron conversiones alimenticias de 1.412, 1.413 y 1.431 (gráfico 2), por lo tanto se establece que cuando se utiliza la alimentación a base de pellets los pollos aprovechan de mejor manera los nutrientes, ya que Amerio (2000), señala que los pollitos cuando se inician con un alimento en migajas (desmoronado) y luego la presentación en comprimido (pellets) permite mejorar los resultados de conversión alimenticia y velocidad de engorde, así como también puede ser efecto de lo que indica Nutril (2002), en que hay menos desperdicio cuando se suministra pellets, por lo tanto se mejora la conversión alimenticia, por que este alimento es más asimilable.

lable por el organismo de los pollos, debido al proceso de peletización donde se causa la gelatinización de los carbohidratos mejorándose la digestibilidad del alimento.

Las respuestas determinadas son más eficientes que las alcanzadas por Chafra (2000), ya que estableció una conversión alimenticia de 1.53, por lo que se puede indicar que la eficiencia del alimento esta ligada principalmente al tipo de manejo y a la forma de presentación, por cuanto al parecer, cuando se suministró el alimento en forma de pellets los animales aprovecharon de mejor manera los nutrientes proporcionados para presentar un mejor desarrollo corporal.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

Siendo el costo/kg de ganancia de peso, la relación entre la conversión alimenticia con el costo del alimento, se encontró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre las medias establecidas por efecto del tipo de alimento suministrado, registrándose con el empleo del tratamiento T4, la mejor respuesta ya que presenta el menor costo (\$0.556), elevándose a 0.590, 0.592 y 0.591 dólares/kg de ganancia de peso, cuando se empleó los tratamientos T1, T2 y T3, respectivamente, en cambio, los costos más altos (\$0.598/kg de ganancia de peso) se determinaron cuando se utilizó el alimento solo en base a polvo, por tanto se considera que al emplearse el alimento desmoronado y luego el pellets, los pollos presentaran su potencial en el desarrollo corporal, permitiendo además reducir los costos de producción.

6. Mortalidad

La mortalidad registrada en esta fase no fueron efecto de los tipos de presentación del alimento empleados, por cuanto se registraron bajas en el orden del 2.78 % en los grupos que recibieron los tratamientos T0 y T3, así como el 0.56 % de los pollos del tratamiento T1, y sin registrarse bajas en los grupos de los tratamientos T2 y T4, debiendo aclararse que las bajas producidas se debieron principalmente a problemas respiratorios, que se lograron controlar a tiempo, así como por efecto de reacciones post-vacunales, posiblemente por un descuido del manejo de los productos veterinarios utilizados en el programa sanitario, lo que permitió tomar los respectivos correctivos en el manejo.

B. ETAPA DE ACABADO

1. Pesos

Los pesos de los pollos a los 49 días de edad (cuadro 11), presentaron diferencias estadísticas altas ($P < 0.01$) por efecto de los sistemas de alimentación empleados, en base al tipo de presentación del balanceado suministrado, registrando los pollos del tratamiento T0 los menores pesos (2.340 kg), en tanto que los pollos de los grupos T1, T2, T3 y T4, estadísticamente son iguales, ya que alcanzaron pesos de 2.530, 2.493, 2.550 y 2.526, en su orden (gráfico 3), siendo numéricamente más alto el peso de los pollos que recibieron el tratamiento T3, confirmándose, por consiguiente que -

mejores respuestas se consiguen cuando se suministra tres tipos de alimentos de acuerdo a la etapa fisiológica, el alimento inicial de 2 a 4 semanas, el de crecimiento unas dos semanas y el de terminado por el resto del periodo de alimentación (Gous, 1997).

Los resultados obtenidos presentan ser superiores a los determinados por Vega (2000), quien al emplear enzimas en la alimentación, alcanzó pesos finales de 2.50 kg, ya que numéricamente, resultan inferiores por cuanto en el presente trabajo se registró el peso a los 49 días de edad que salieron al mercado o al sacrificio y los estudios citados fueron a los 56 días, lo que denota un alto ahorro de alimento y manejo, que económica resulta más lucrativo, en tanto que los resultados obtenidos por Barreno (2002), guardan relación ya que este investigador evaluó a los 49 días, determinando pesos ligeramente inferiores (2.37 kg) a los del presente trabajo, pero que por la variabilidad de los estudios pueden considerarse similares, ya que su diferencia fluctúa entre 0.123 y 0.180 kg.

2. Ganancia de peso

Las medias de ganancia de peso presentaron diferencias significativas altas ($P < 0.01$) por efecto de los sistemas de alimentación utilizados, registrándose el mayor incremento en los pollos que recibieron el tratamiento T3 que presentaron una ganancia de peso entre los 28 a 49 días de edad de 1.498 kg, valor que comparte el rango de significancia con los incrementos de peso de los pollos que recibieron los tratamientos T1 y T2, que fueron de 1.481 y 1.442

kg, en su orden, seguidos de los resultados alcanzados por los pollos del tratamiento T4, obteniendo ganancias de peso de 1.408 kg, en cambio que a los pollos del tratamiento T0, les corresponden las menores ganancias de peso registradas en el presente trabajo y que fueron de 1.300 kg, lo que denota que resulta más ventajoso utilizar al inicio el alimento desmoronado para luego suministrarle el alimento en forma de pellets.

Las respuestas alcanzadas son superiores comparadas con los reportes de Vega (2000), quién determinó ganancias de peso entre 1.47 y 1.59 kg, pero hasta los 56 días de edad, en cambio que con Barreno (2002), la superioridad es notoria, por cuanto esta investigación también fue hasta los 49 días, alcanzado incrementos de peso en esta etapa de 1.32 kg, por lo que se considera que se logra mejores resultados con un manejo adecuado de la alimentación (desmoronado y pellets), ventaja esta que permite incrementar la rentabilidad de la empresa, si se toma en cuenta el número de lotes manejados por año.

3. Consumo de alimento

Las medias del consumo de alimento no fueron diferentes estadísticamente ($P > 0.05$), aunque numéricamente se registró pequeñas diferencias, ya que los consumos determinados fueron de 3.296, 3.383, 3.337 y 3.317 kg, en las aves de los grupos T0, T1, T2, T3 y T4, respectivamente, registrándose los mayores consumos en los animales que alcanzaron los mayores pesos y que pertenecen a los grupos que recibieron el alimento desmoronado al inicio del

estudio. Las cantidades de alimento consumido son superiores a los reportados por Barreno (2002) quien registró consumos medios de 2.75 a 3.16 kg, pero alcanzando las aves menores pesos finales, en cambio que con el estudio de Vega (2000), que registra consumos de hasta 3.92 kg de alimento en 28 días de evaluación, se puede indicar que existe un ahorro de al menos medio kg por ave, que económicamente es beneficio para el productor, debido al número de aves que maneja por lote.

4. Conversión alimenticia

En la conversión alimenticia se registró diferencias estadísticas altas ($P < 0.01$) entre las medias determinadas por efecto de los sistemas alimenticios utilizados, por cuanto, la mejor conversión alimenticia se registró cuando se empleó el tratamientos T3, que presentó un valor de 2.255, incrementándose a 2.284, 2.314 y 2.357 con los tratamientos T1, T2 y T4 (gráfico 4), en su orden, que estadísticamente comparten el mismo rango de significancia, en cambio los pollos del tratamiento T0 fueron los que mayor cantidad de alimento requirieron por cada kg de ganancia de peso, considerándose por tanto la menos eficiente del presente trabajo ya que su conversión alimenticia fue de 2.537, lo que denota que al emplearse alimento a base de pellets los pollos aprovechan de mejor manera los nutrientes, ya que se ratifica lo indicado por Amerio (2000), quien señala que los pollitos cuando se inician con un alimento en migajas (desmoronado) y luego la presentación en comprimido (pellets) permite mejorar los resultados de conversión alimenticia y velocidad de engorde.

Las mejores respuestas (2.26) presentan ser menos eficientes con las obtenidas por Chafla (2000), quien determinó conversiones alimenticias entre 2.01 y 2.09, en cambio guarda relación respecto al estudio de Vega (2000), que determinó conversiones alimenticias entre 2.06 y 2.39, al igual que con el trabajo de Barreno (2002), quien señaló haber alcanzado conversiones entre 2.09 y 2.42, notándose por tanto que siendo el objetivo de la explotación de pollos parrilleros alcanzar mejores pesos en un menor tiempo, los animales con los sistemas evaluados presentaron mayores consumos por día, terminando con mejores desarrollos corporales.

5. Costo/Kg de ganancia de peso

Los resultados del costo de Kg peso ganado presentan diferencias estadísticas altas ($P < 0.01$) entre las medias de los diferentes tratamientos evaluados, estableciéndose que el mayor costo le correspondió a las aves alimentadas con la ración en base a polvo (T0), que representa un costo de 0.915 dólares/Kg de ganancia de peso, mientras que el menor costo se registró con el tratamiento T3 que fue de 0.803 dólares/kg de ganancia de peso, que es similar estadísticamente a los costos determinados en los grupos que recibieron los tratamientos T1 y T3 ya que sus costos por kg de ganancia de peso fueron de 0.812 y 0.834 dólares (gráfico 5), por lo que se considera que el sistema alimenticio en la etapa de acabado de los pollos parrilleros que mejores resultados aportaron fue cuando a se les suministró el sistema T3, ya que con este se alcanzó los mayores incrementos de peso, mejor conversión alimenticia y el menor costo de producción.

6. Mortalidad

En la presente fase la mortalidad fue en el orden del 0.83, 0.28, 0.56, 0.83 y 1.95 %, cuando recibieron los sistemas alimenticios T0, T1, T2, T3 y T4, respectivamente, valores que se encuentran entre los parámetros normales, habiéndose producido estas bajas, posiblemente a un descuido del manejo en lo que es la temperatura y ventilación del galpón, por cuanto al examen post mortem en las aves se observaron síntomas de Ascitis, lo que permitió tomar los respectivos correctivos en el manejo, ya que según Gordon (1981), esta enfermedad es recurrente en los países andinos en las regiones donde la altitud sobrepasa los 2.000 m.s.n.m.

C. ETAPA TOTAL

1. Ganancia de peso

Las ganancias de peso totales observada en los pollos que recibieron la ración en polvo en su totalidad (T0), fue de 2.297 kg, valor que difiere estadísticamente ($P < 0.01$) con los incrementos alcanzados en los pollos que recibieron los otros sistemas de evaluación, que presentaron incrementos entre 2.483 a 2.507 kg, que corresponden a los tratamientos T4 y T3, respectivamente, que estadísticamente son iguales (cuadro 12), respuestas que permiten indicar que los pollos corporalmente presentaron un mejor comportamiento cuando se utiliza programas de alimentación de tres etapas, el alimento inicial se debe dar de 3 a 4 semanas, el de crecimiento dos semanas -

y el de terminado por el resto del periodo de alimentación (Gous, 1997), por consiguiente se ratifica que los pollos parrilleros asimilan de mejor manera el alimento en forma de gránulos, desmoronado y pellet, como lo señala Nutril (2002).

Relacionando las respuestas obtenidas (2.48 a 2.50 kg) con los estudios realizados por Vega (2000), se puede indicar que los incrementos de peso observados son superiores, ya que indicaron haber obtenido ganancias de peso a los 56 días de edad de 2.46, al igual que con el estudio de Barreno (2002), que alcanzó incrementos de peso entre 2.25 y 2.33 kg, por lo que se puede indicar que la superioridad encontrada puede deberse a que los animales del presente trabajo tuvieron una semana menos de edad (en el primer caso) y que el suministro de alimento granulado mejora el comportamiento productivo de los pollos parrilleros.

2. Consumo total de alimento

El consumo total de alimento se registraron pequeñas diferencias numéricas, ya que las cantidades consumidas fueron entre 4.668 y 4.820 kg por animal, que corresponde a los grupos T0 y T3, respectivamente, notándose numéricamente que los consumos de alimento están en función del peso final alcanzado, a mayor peso mayor consumo y viceversa. Los resultados expuestos son inferiores a los reportados por Vega (2000), quien indica haber registrados consumos de alimento entre 4.86 y 5.19 kg, lo que permite manifestar que existe grandes diferencias entre estudios, que se deben

principalmente al tiempo de evaluación, ya que en el presente trabajo la duración del estudio fue de 49 días y el autor citado en 56 días de experimentación, en cambio las respuestas obtenidas guardan relación con el estudio de Barreno (2002), que determinó consumos de entre 4.16 y 4.53 kg, a los 49 días de edad, por lo que se considera que las diferencias entre estudios pueden estar supeditados a los diferentes 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.

3. Conversión alimenticia

Las medias de la conversión alimenticia establecidas por los pollos parrilleros presentaron el mismo comportamiento que la ganancia de peso, es decir, los pollos alimentados con alimento exclusivamente a base de polvo (T0) presentaron la menor eficiencia alimenticia (2.032) que difiere estadísticamente ($P < 0.01$) con las conversiones alimenticias registradas por los pollos sometidos a los otros manejos alimenticios, ya que los valores encontrados fueron entre 1.923 y 1.943 y que corresponde a los tratamientos T3 y T2, en su orden (gráfico 6), notándose por consiguiente que los pollos aprovechan de mejor manera el alimento granulado.

Los resultados obtenidos guardan relación con los reportados por Vega (2000), quien alcanzó conversiones alimenticias entre 1.78 y 2.09, así como con Barreno (2002), que registró valores para este parámetro de hasta 1.94, pero

que en todo caso se considera 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, pero que se ajustaron a los requerimientos nutritivos de los animales.

4. Costo/Kg de ganancia de peso

En las respuestas del costo/Kg de ganancia de peso de idéntica manera, se registró que la alimentación a base de polvo (T0) presenta el costo más alto con 0.777 dólares/kg de ganancia de peso, valor que es diferente estadísticamente con el resto de respuestas obtenidas con la utilización de los otros sistemas alimenticios, por cuanto estos costos fluctuaron entre 0.718 dólares del tratamiento T3 y 0.734 dólares con el tratamiento T2 (gráfico 7), que estadísticamente son similares, lo que permite ratificar lo que señala Amerio (2000), en que los pollitos deben iniciarse con un alimento en migajas (desmoronado), para luego cambiarlo a la presentación de comprimidos (pellets), ya que con este sistema se logra incrementar los pesos, la ganancia de peso, mejorar la conversión alimenticia y reducir los costos de producción.

5. Pesos a la canal

Los pesos a la canal del tratamiento T0 (polvo) fue de 1.690 kg que mediante el análisis de varianza se establecieron diferencias altamente estadísticas ($P < 0.01$) con las medias determinadas por efecto de los sistemas alimenticios evaluados, en los que se fue sustituyendo paulatinamente el polvo por el granu-

Lado o pellets, aunque estas medias comparten el mismo rango de significancia ya que los pesos a la canal fueron entre 1.805 y 1.822 kg, que corresponden a los pesos de los pollos cuando se emplearon los sistemas T1 y T3, respectivamente (gráfico 8). Valores que son superiores a los pesos reportados por López (2000) quien alcanzó un peso a la canal de 1.671 kg cuando los pollos recibieron dietas con 21 % de proteína mas aminoácidos sintéticos, pero guardan relación respecto al estudio de Vega (2000), quien obtuvo pesos de hasta 1.816 kg cuando suministró dietas con 200 g de la enzima Allzyme Vegpro/tn de alimento, ya que la superioridad a más de los pesos, se deben a los animales del presente trabajo se faenaron a los 49 días de edad, y en los estudios citados se realizaron a los 56 días de edad.

6. Rendimiento a la canal

Las medias de los rendimientos a la canal registraron diferencias altamente estadísticas ($P < 0.01$) por efecto de los sistemas de alimentación empleados, presentando los mayores rendimientos (72.45 %) los pollos sometidos al tratamiento T2, seguidos de los animales de los tratamientos T0 y T4, que presentaron un rendimiento a la canal de 72.20 y 72.05 %, mientras que las respuestas más bajas correspondieron a los valores encontrados en los pollos criados con los sistemas T1 y T3, en los cuales se establecieron los menores rendimientos (71.33 y 71.47 %, respectivamente), valores que guardan relación con los estudios de Vega (2000), Chafra (2000) y Barreno (2002), que reportan que los pollos broilers presentan rendimientos a la canal de 72.70, 74.19 y hasta el 75.11 %, respectivamente.

7. Mortalidad

La mortalidad registrada durante el estudio alcanza en el mayor de los casos el 3.89 % que corresponde a los animales sometidos al tratamiento T4, que se redujo al 2.22 % en los tratamientos T0 y T3, ubicándose luego la mortalidad del tratamiento T1 y por último la registrada en los pollos del tratamiento T3, con valores de 1.67 y 1.11 %, respectivamente, encontrándose que estos valores de mortalidad son bajos y no se pueden atribuir a los sistemas alimenticios evaluados, sino que dependieron de efectos de reacciones post-vacunales, posiblemente por un descuido del manejo de los productos veterinarios utilizados en el programa sanitario, así como una pequeña parte de esta a un descuido del manejo en lo que es la temperatura y ventilación del galpón, por cuanto al examen post mortem en las aves se observaron síntomas de Ascitis, lo que permitió tomar los respectivos correctivos en el manejo.

D. ANÁLISIS ECONÓMICO

De los resultados obtenidos del análisis económico del uso de diferentes sistemas alimenticios durante las etapas de crecimiento y engorde de pollos parrilleros que se reportan en el cuadro 13, se puede indicar que la mayor rentabilidad se alcanzó cuando se utilizó el sistema alimenticio T3, que corresponde al suministro de balanceado preinicial desmoronado de 1 a 8 días, el inicial en polvo de 9 a 30 días, el final en pellets de 31 a 42 días y el de mercado en pellets de 42 días hasta la venta, con lo cual se obtuvo una rentabilidad de 11.44 %, es decir un beneficio/costo de 1.114, seguido del

sistema T4 que consistió en el suministro de balanceado en forma de pellets durante todo el estudio y con el cual se alcanzó una rentabilidad de 11.13 %, en cambio que cuando se utilizó el balanceado en polvo en todas las etapas, la rentabilidad alcanzada fue de apenas el 4.11 % (B/C de 1.041), por lo que se puede recomendar criar a los pollos bajo el sistema de alimentación T3, y T4, por cuanto se puede conseguir una rentabilidad anual sobre el 66 por ciento, ya que la rentabilidad determinada en el presente trabajo es en base a dos meses de ejercicio económico, que es el tiempo necesario para sacar al mercado este especie aviar.

V. CONCLUSIONES

Las conclusiones que se pueden emitir del presente trabajo de investigación en base a los resultados obtenidos son las siguientes:

1. 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) y el menor costo por kg de ganancia de peso (\$0.56).
2. En la fase de acabado (de 28 a 49 días de edad) en cambio 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, la menor conversión alimenticia (2.26), y con un costo por kg de ganancia de peso de \$0.80, aunque los sistemas T1 y T2, presentan estadísticamente similares respuestas.
3. En la etapa total, las respuestas obtenidas determinan que al proporcionarse el alimento en forma de pellets bajo cualquiera de los sistemas evaluados, se obtiene mejores respuestas que cuando se utiliza alimento en polvo, y de entre estos, el sistema T3 proporcionó mejores resultados numéricos, por cuanto se alcanzó ganancias de peso

total de hasta 2.51 kg, una conversión alimenticia de 1.92, el menor costo de producción (\$0.72/kg), y el mejor peso a la canal (1.82 kg), al igual que la mayor rentabilidad económica (11.44 %) en dos meses de ejercicio.

4. La crianza de pollos tradicional del pollo de engorde es de 8 semanas, pero con la ayuda del manejo alimenticio con la inclusión de pellets este tiempo se logró bajar sin ningún problema a 7 semanas, reduciéndose los costos de producción y presentando similares características productivas que los animales de 8 semanas de edad.

VI. RECOMENDACIONES

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

1. Utilizar en la explotación de pollos parrilleros el suministro de alimento preinicial desmoronado de 1 a 8 días, por cuanto con este tipo de alimento se observó un mejor comportamiento productivo de los pollos parrilleros, alcanzándose una rentabilidad económica de hasta el 11.44% en dos meses de ejercicio económico, tiempo que dura la fase productiva de los pollos broilers.
2. Replicar el estudio en diferentes zonas de la provincia y del país, para determinar si los resultados se mantienen y en lo posible establecer restricciones de alimento para reducir las bajas ocasionadas por la presencia de ascitis.
3. Propiciar estudios bajo estos sistemas de crianza pero en explotaciones avícolas dedicadas a la producción de huevos, especialmente en las fases de cría y levante de pollitas de reposición, por cuanto en estas etapas se requiere de un control adecuado de la alimentación.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. AMERIO, A. 2000. DVM. Arbor Acres Farm., Estados Unidos. 12 p.
2. AVICULTURA PROFESIONAL. 2000. Jornadas Profesionales de producción de carne de pollo 26 – 30 Marzo. Pp 2-4.
3. BARRENO, M. 2002. Efecto de diferentes temperaturas microambientales en el control de ascitis de pollos de engorda. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 20 p
4. BRAG, N. 1998. Avicultura profesional. Vol 6. N. 3. Inc. 195 Edgewood Drive. Athens GA 30606.
5. CEBA.COM. 2004. CEBA MANUAL POLLO DE ENGORDE Y GALLINAS DE POSTURA. <http://www.ceba.com.co/pollo1.htm>
6. CENSO NACIONAL AGROPECUARIO (CNA). 2000, publicado el 15 de mayo del 2002.
7. CHAFLA, J. 2000. Utilización de diferentes niveles de zanahoria amarilla en la producción de pollos de ceba. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 14 p.

8. CORPORACIÓN PROEXANT (Producción de Exportaciones Agrícolas No Tradicionales). 2004. Broilers.
http://www.proexant.org.ec/HT_Broiler.html
9. ESPOCH. 2003. Estación Agrometeorológica de la Facultad de Recursos Naturales. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador.
10. GOUS, S. 1997. The aminoacid composition of feedstuffs.
http://dns.lapiedad.com.mx/nutricon/pusa_a.html
11. HYBRO. 2004. Whateber, you need we've got it covered.
<http://www.hybrobreeders.com/template.php?sectionId=64>
12. INCOAVES. 2004. Manejo de Pollos en la Primera Semana.
http://www.inprosa.com.ec/incoaves/manejo1/body_manejo1.htm
13. LATSHOW, P. 2001. Nutrition Reports Int. Journal of Animal Science.
14. LÓPEZ, R. 2000. Comportamiento productivo de pollos parrilleros alimentados con diferentes niveles de proteína cruda más aminoácidos sintéticos. Tesis de grado Maestría. Facultad de Ciencias Pecuarias. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. P 53.

15. MANN, H. 1999. Formulación de dietas de pollo de engorde con aminoácidos totales y digestibles. Nicaragua Avícola N°9.
16. MICROSOFT ENCARTA. 2004. Enciclopedia Didáctica Multimedia. Microsoft.
17. MULTIENLACE. Año 1, número 2. Sector Avícola. Agosto/2000
18. NUTRIL. 2002. Manual practico de manejo y crianza de aves. Edit. Nutril. Guayaquil, Ecuador. 10 p
19. NUTRIL. 2004. Tarjetas del reporte nutritivo de los balanceados Nutril para pollos de carne. Guayaquil, Ecuador.
20. RAY DEL PINO. 2004. Traducción del Artículo: Improving Feed Conversion in Broilers: A Guide for Growers. Vest, Extension Poultry Scientists. The University of Georgia Cooperative Extension Service. College of Agricultural and Environmental Sciences, Department of Poultry Science, Four Towers Building Athens, GA .
http://www.geocities.com/raydelpino_2000/conversion.html
21. REVISTA AVICULTURA ECUATORIANA. 2002. Situación y Perspectivas de la Avicultura en el Ecuador, N°79, febrero 2002 .
22. SICA-BIRF/MAG-Ecuador, 2002. El Desarrollo de la avicultura en el

contexto de la globalización. Propuesta de Política Común Andina para la Cadena Agroindustrial Maíz Avicultura. PTM/septiembre 2002

23. VEGA, J. 2000. Uso de la enzima Allzyme Vegpro en dietas para pollos parrilleros. Tesis de Grado. Maestría en producción Animal. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. 15p.

24. ZEBALLOS, M. 2004. Agroconnection.com -Avicultura – Parrilleros. Condiciones ambientales. <http://www.agroconnection.com.ar/secciones/avicultura/S001A00102.htm>

VIII. ANEXOS

LISTA DE CUADROS

Nº		Pagina
1.	TEMPERATURA REFERENCIA DE ACUERDO AL NIVEL DE HUMEDAD DEL GALPÓN PARA POLLOS BROILERS	19
2.	CRECIMIENTO DIARIO NORMAL DURANTE LA PRIMERA SEMANA DEL POLLO DE ENGORDE	20
3.	TEMPERATURAS RECOMENDADAS PARA BROILERS	22
4.	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BALANCEADO NUTRIL	35
5.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS	38
6.	TRATAMIENTOS EXPERIMENTALES (DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO ALIMENTICIO)	40
7.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO POR ENSAYO	41
8.	COMPOSICIÓN NUTRICIONAL DEL BALANCEADO NUTRIL PARA BROILERS DE 1 A 49 DÍAS DE EDAD	41
9.	ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANZA (ADEVA)	43
10.	COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO (1 A 28 DÍAS DE EDAD)	48
11.	COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA DE ACABADO (28 A 49 DÍAS DE EDAD)	56
12.	COMPORTAMIENTO DE POLLOS PARRILLEROS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA TOTAL (1 A 49 DÍAS DE EDAD)	65
13.	ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA PRODUCCIÓN DE POLLOS PARRILLEROS BAJO EL EFECTO DE DIFERENTES SISTEMAS	

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pagina
1. Ganancia de peso (g) de pollos parrilleros por efecto de diferentes sistemas de alimentación durante la etapa inicial (1 a 28 días de edad)	51
2. Conversión alimenticia de pollos parrilleros por efecto de diferentes sistemas de alimentación durante la etapa inicial (1 a 28 días de edad)	53
3. Peso final (a los 49 días, kg) de pollos parrilleros por efecto de diferentes sistemas de alimentación durante la etapa final (28 a 49 días de edad)	57
4. Conversión alimenticia de pollos parrilleros por efecto de diferentes sistemas de alimentación durante la etapa final (28 a 49 días de edad)	61
5. Costo por kg de ganancia de peso (dólares) de pollos parrilleros por efecto de diferentes sistemas de alimentación durante la etapa final (28 a 49 días de edad)	63
6. Conversión alimenticia de pollos parrilleros por efecto de diferentes sistemas de alimentación durante la etapa total (1 a 49 días de edad)	68
7. Costo por kg de ganancia de peso (dólares) de pollos parrilleros por efecto de diferentes sistemas de alimentación durante la etapa total (1 a 49 días de edad)	70
8. Peso a la canal (kg) de pollos parrilleros por efecto de diferentes sistemas de alimentación durante la etapa total (1 a 49 días de edad)	72

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados experimentales de la utilización de diferentes sistemas de alimentación en la etapa inicial de pollos broilers (1 a 28 días de edad)
2. Análisis estadísticos de los Resultados experimentales de la utilización de diferentes sistemas de alimentación en la etapa inicial de pollos broilers (1 a 28 días de edad)
3. Resultados experimentales de la utilización de diferentes sistemas de alimentación en la etapa final de pollos broilers (28 a 49 días de edad)
4. Análisis estadísticos de los Resultados experimentales de la utilización de diferentes sistemas de alimentación en la etapa final de pollos broilers (28 a 49 días de edad)
5. Resultados experimentales de la utilización de diferentes sistemas de alimentación en la etapa total de pollos broilers (1 a 49 días de edad)
6. Análisis estadísticos de los Resultados experimentales de la utilización de diferentes sistemas de alimentación en la etapa total de pollos broilers (1 a 49 días de edad)

**“EVALUACIÓN DE DOS TIPOS DE BALANCEADO NUTRIL EN CRÍA Y
ACABADO DE POLLOS DE ENGORDA EN ZONAS FRÍAS”**

Tapia, J¹; López, R.²

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

RESUMEN

¹ Autor de la investigación. Egresada de la Escuela de Ingeniería en Industrias Pecuarias, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.

² Director de Tesis, Profesor de la Escuela de Ing. En Industrias Pecuarias, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.