

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

UNA

FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

FACCA

**EFFECTOS DE RETIRAR LOS ADITIVOS DEL ALIMENTO FINALIZADOR
EN BROILERS SOBRE LOS PRINCIPALES INDICES PRODUCTIVOS**

**Tesis sometida a la consideración del Consejo Académico del
Departamento de Investigación de la Facultad de Ciencia Animal
de la Universidad Nacional Agraria, para optar el grado de:**

INGENIERO AGRONOMO

Por

Sorayda Consuelo Silva Castro

José Roberto Jarquín López

**Managua, Nicaragua
1996**

CARTA DEL TUTOR

El presente trabajo realizado por los Brs: Sorayda Consuelo Silva Castro y José Roberto Jarquín López, ha cumplido con todos los requisitos necesarios para su elaboración, dicho trabajo se llevó a cabo en la granja "Buenos Aires" propiedad de la Empresa Tip Top Industrial S.A. ubicada en el km. 39 1/2 de la carretera a Masaya-Granada en la Comarca el Capulín # 2, evaluándose el "Efecto de retirar los aditivos del alimentos finalizador en broilers sobre los principales índices productivos".

Como tutor considero que los bachilleres trabajaron con mucha dedicación, empeño, responsabilidad e independencia en la realización del mismo reuniendo las condiciones para ser aceptado previa evaluación del jurado examinador.



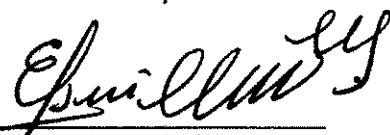
Dr. Otilio González O.

Esta Tesis fue aceptada, por el Comité Académico de la Facultad de Ciencia Animal de la Universidad Nacional Agraria como requisito parcial para optar el grado de:

INGENIERO AGRONOMO

MIEMBROS DEL TRIBUNAL:


Ing. MSc. Tania Beteta.
Presidente


Ing. Elmer Guillen.
Secretario


Ing. MSc. Arsenio Saenz
Vocal

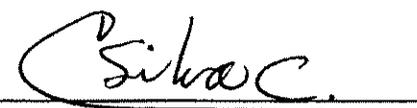
TUTOR:

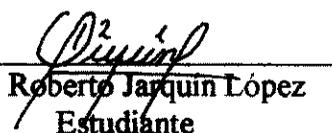

Dr. Otilio Gonzalez O.

ASESOR:


Ing. Leonel Vaca Adam

SUSTENTANTES:


Sorayda Consuelo Silva Castro
Estudiante


José Roberto Jarquin López
Estudiante

AGRADECIMIENTO

Al Ingeniero Leonel Vaca Adam, por su valiosa colaboración y ayuda en la realización de este trabajo.

A la Ingeniera Tania Beteta, por su oportuno apoyo en el inicio de este ejercicio profesional.

A los Ingenieros Alvaro Mayorga, Miguel Matus, Pasteur Parrales, quienes con su admirable paciencia han leído y expuesto sugerencias valiosas en la redacción de este material.

A la Ingeniera Xochilt Estrada Guevara, por su apoyo incondicional.

Deseamos consignar nuestro agradecimiento a: Maritza Espinales Cardoza, Kathy Sánchez y Mireya Méndez, bibliotecarias de la UNA; por su cooperación en la consecución de material bibliográfico.

Agradecemos sinceramente a nuestros familiares, amigos y todas aquellas personas que, de una u otra forma, hicieron posible nuestra formación profesional y nos ayudaron a concluir este trabajo de tesis.

DEDICATORIA

A mi Esposo:

Rafael Quintana Terán

Por apoyarme y comprenderme en todo momento

A mis Hijos:

Rafael Enrique Quintana Silva

Fernando David Quintana Silva

A mis Padres:

Laura Castro Espinoza

Alfredo Silva Luna

Por todo el apoyo y cariño brindado

A mis Hermanos:

Ligia, Lucía, Danelia, Rosibel, Andrea, Domingo.

Sorayda C. Silva Castro.

DEDICATORIA

A mis Padres:

**Bertha María López Meneses
Atanasio Jarquín Pérez**

Como muestra de agradecimiento por la abnegación, el sacrificio y esfuerzo cotidiano que me brindaron, por ser portadores del anhelo de superación que lograron transmitirme hasta la culminación de mi carrera.

A mis hermanos:

**Danilo Atanasio Jarquín López
Ricardo Antonio Jarquín López**

Por que siempre me instaron a continuar con mi carrera.

Con amor a Erika, por su apoyo moral.

José Roberto Jarquín López.

INDICE

<u>Contenido</u>	<u>Página</u>
RESUMEN	VIII
LISTA DE CUADROS	IX
LISTA DE ANEXOS	X
LISTA DE FIGURAS	XI
1.- INTRODUCCION	1
2.- OBJETIVOS	3
3.- REVISION DE LITERATURA	4
3.1- Generalidades	4
3.1.1- Definición del Término Pollo de Engorde	4
3.1.2- Características del Pollo de Engorde	4
3.1.3- Importancia de la Alimentación en Pollos de Engorde	5
3.2- Principios Nutritivos Esenciales	5
3.2.1- Requerimientos de Energía	6
3.2.2- Requerimientos de Proteínas	7
3.2.3- Relación Caloría - Proteína	8
3.2.4- Vitaminas y Minerales	8
3.2.5- Requerimientos de Vitaminas y Minerales	9
3.3- Aditivos	10
3.3.1- Promotores de Crecimiento	10
3.3.2- Coccidiostatos	11
3.3.3- Antioxidantes	11
3.3.4- Aminoácidos Sintéticos	12
3.4- Programa de Alimentación en Pollos de Engorde	12
3.4.1- Elección de un Programa de Alimentación	12
3.4.2- Raciones o Alimentos de Retiro	13
4. MATERIALES Y METODOS	14
4.1- Localización	14
4.1.1- Datos Climatológicos	14
4.2- Descripción de la Galera Experimental	14
4.3- Manejo General de los Pollos de Engorde	15

4.4- Descripción de los Tratamientos	18
4.5- Esquema de Ubicación de al azar de los Tratamientos en la Galera Experimental	20
4.6- Descripción de las Variables	21
4.7- Análisis Estadístico	23
4.8- Análisis Económico	24
5.- RESULTADOS Y DISCUSION	25
5.1- Consumo de Alimento	25
5.2- Peso Vivo	27
5.3- Ganancia de Peso	30
5.4- Conversión Alimenticia	32
5.5- Rendimiento de la Canal	34
5.6- Lesiones Postmortem	36
5.7- Mortalidad	36
5.8- Aspectos Económicos	38
5.8.1- Análisis Económicos	38
5.8.2- Estimación de los Costos Alimenticios por Kilogramo de Carne de Pollo.	40
6.- CONCLUSIONES	42
7.- RECOMENDACIONES	44
8.- BIBLIOGRAFIA	45
9.- ANEXOS	51

SILVA, S.C. ; JARQUIN, J.R. 1995. Efectos de retirar los aditivos del alimento finalizador en Broilers sobre los principales índices productivos. Tesis Ingeniero Agrónomo. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (U.N.A.). 56p.

Palabras claves: Pollos, engorde, alimento, aditivos, conversión, peso, costos.

RESUMEN

Con el objetivo de reducir los costos de alimentación en broilers se le retiró al alimento finalizador los aditivos más caros y se evaluaron los principales índices productivos. Durante un periodo de 42 días los pollos de engorde fueron evaluados en la granja avícola "Buenos Aires" propiedad de la empresa Tip-Top industrial S.A., se utilizaron 800 pollos de engorde de un día de edad de la estirpe Peterson x Arbor Acres (sin sexar), se realizó un DCA con cuatro tratamientos y cuatro réplicas cada uno y fueron sometidos a la prueba de Duncan para determinar la superioridad por tratamiento y a la vez se le efectuó Análisis de Costo por alimentación. Los pollos del T1 (12 días), T2 (nueve días) y T3 (seis días) de retiro, consumieron al final del periodo de crianza 3.44, 3.44 y 3.47 kg, mientras que para T4 (tres días) fue de 3.52 kg. El peso vivo final hasta las seis semanas fue de 1.87, 1.87, 1.89 y 1.90 kg. para los T1, T2, T3 y T4 respectivamente. La ganancia media de peso a los 28-42 días fue de 0.81, 0.79, 0.84 y 0.80 kg para los tratamientos T1, T2, T3 y T4 respectivamente. La conversión alimenticia por tratamiento fue de 1.84 (T1, T2 y T3) y 1.85 (T4). El rendimiento en la canal fue de 82.00, 83.00, 85.00, y 85.00 para los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente. No se encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) para las variables mencionadas en estudio sometidas al diseño estadístico, la mortalidad total acumulada fue de 2.37%. Usando el alimento de retiro seis días antes de la matanza se disminuyeron los costos alimenticios en \$ 0.016 por kg. de carne procesada.

LISTA DE CUADROS

<u>Cuadro N°</u>		<u>Página</u>
1	Fórmulas alimenticias utilizadas en el ensayo	19
2	Análisis Calculado.	19
3	Consumo de alimento promedio por pollo	25
4	Peso vivo promedio por pollo	28
5	Ganancia de peso promedio por pollo	31
6	Conversión alimenticia promedio por pollo	33
7	Rendimiento en canal	35
8	Mortalidad acumulada	36
9	Análisis de presupuesto parcial	38
10	Estimación de Costos alimenticios	40

LISTA DE ANEXOS

<u>Cuadro N°</u>		<u>Página</u>
1A	Temperaturas ideales durante la crianza	51
2A	Parámetros productivos de pollos Mixtos Arbor Acres (1,994)	52
3A	Programa de alimentación recomendado para pollos de engorde Arbor Acres (1994).	52
4A	Requerimiento de vitaminas y minerales	53
5A	Hemorragia muscular postmortem	53
6A	Fragilidad osea	54
7A	Lesiones por coccidias en los intestinos	54
8A	Costos de alimentos y de procesamiento del pollo vivo	55
9A	Consumo de alimento por pollo	56

LISTA DE FIGURAS

<u>Figura N°</u>		<u>Página</u>
1	Consumo de alimento promedio por pollo	27
2	Peso vivo promedio por pollo	30
3	Ganancia de peso promedio por pollo	32
4	Conversión alimenticia por pollo	34
5	Rendimiento en canal por tratamiento (%)	35
6	Mortalidad acumulada	37

1. INTRODUCCION

La carne de pollo posee grandes propiedades nutritivas para el humano. Sus características físicas de producto terminado y su calidad de alimento sano, tiene gran aceptación en todos los países del mundo. Desde el punto de vista económico, la carne de pollo supera a la de bovino y porcino en lo que respecta a la eficiencia de producción, ciclo de producción por año, valor nutricional, digestibilidad u otros que dependen de la empresa que la produce, la oferta y la demanda.

En muchos países, la demanda de producción de carne de pollo para exportación y consumo por persona ha aumentado notablemente (Castillo, 1993). Recientemente se está hablando en el mundo avícola del "segundo auge" del pollo, esto se debe a que el consumidor moderno tiende a preferir un producto mas barato, de calidad y que favorezca la salud (menos contenido de grasa y colesterol) que sea fácil de preparar (Castillo, 1993 y Scoott, 1994).

Se asume que la producción de carne en Nicaragua no es diferente a la observada en la mayoría de los países de América Central. Sin embargo, debe recordarse que la carne de pollo no es barato de producir, además una gran mayoría de la población de bajos ingresos no está en disposición de afrontar consumo de grandes cantidades de este producto (Miles, 1993).

La alimentación en la avicultura es de mucha importancia ya que los costos en esta representan del 64 al 70% de los costos totales de producción (Vaca, 1991). Tradicionalmente en Nicaragua en la alimentación de broiler se han utilizado ciertos aditivos alimenticios de alto costo durante todo el período de engorde. Estos ingredientes son importados de otros países resultando caros, lo que al final incrementa los costos de alimentación.

En Nicaragua y otros países con producción avícola, se han hecho muy pocas investigaciones sobre: retirar del alimento finalizador, ciertos aditivos tales como promotores de

crecimiento (Premix Broilers, Bay-o-nox), secuestrador de aflatoxinas (Championite) y coccidiostato (Cygro y Cycostat), para observar su posible efecto en los principales índices productivos del pollo de engorde.

En base a la problemática antes mencionada, el presente estudio tiene como finalidad, evaluar el alimento de retiro, al cual se le han suprimido estos aditivos en cuatro diferentes períodos de tiempo (a partir de los 30, 33, 36 y 39 días de edad de los broilers) hasta el destace (42 días) en la Empresa Tip Top Industrial S.A en Nicaragua.

II. OBJETIVOS

Objetivo General

- Estudiar los efectos de retirar los aditivos del alimento finalizador en pollos de engorde en diferentes periodos antes de la matanza.

Objetivos Especificos

- 1- Evaluar el efecto de retirar los aditivos del alimento finalizador a los tres, seis, nueve y 12 días antes del sacrificio, sobre las variables; consumo de alimento, peso vivo, ganancia de peso y rendimiento en canal.
- 2- Determinar el costo de alimentación por tratamiento y por kilogramo en carne procesada hasta los 42 días de edad.

3. REVISION DE LITERATURA

3.1 Generalidades

3.1.1 Definición del término pollo de engorde

Mercia (1980), lo define como el resultado del cruzamiento de diferentes líneas seleccionadas, es decir son "híbridos", los que son obtenidos usualmente del cruce de la raza Cornish Blanca por Plymouth Rock Blanca. En Nicaragua, las líneas más comunes son: Indian Rivers, Sheaver de carne, Hubbard y Arbor Acres, las que se sacrifican a las 7 u 8 semanas de edad, con un peso vivo promedio de 4lbs (López, 1982 citado por Estrada y Cruz, 1993).

3.1.2 Características del pollo de engorde.

Porstmouth (1976) citado por Gómez y Navarrete (1994), indica que el pollo de engorde debe poseer: Una alta relación carne - hueso, buena anchura de la pechuga, crecimiento rápido, formación rápida de la pluma y buena viabilidad. Nesheim *et al* (1979), citado por Gómez y Navarrete (1994), agregan además, que deben ser resistentes a enfermedades, eficientes en convertir alimentos a carne y tener un apropiado color de la piel. Todas estas características juegan un papel importante en la producción de carne de pollo y en la presentación comercial del producto terminado.

3.1.3 Importancia de la alimentación en pollos de engorde.

La alimentación es importante por que influye sobre el estado sanitario del individuo, sobre su capacidad de dar respuesta a su requerimiento y representa un factor económico importantísimo, influyendo entre otras cosas en sentido positivo o negativo sobre las características organolépticas y en la composición de los productos avícolas (Giavarini, 1971).

Las raciones para broilers deben formularse con la idea básica de optimización de utilidades como factor clave. Las raciones altas en calorías y proteínas, aunque facilitan el máximo de crecimiento y conversión alimenticia, pueden no ser los niveles nutricionales que produzcan la máxima ganancia. Estas dietas tienden a producir pollos con más grasa, especialmente si los niveles de proteínas son demasiado bajos en las raciones de crecimiento y finalizador (Hubbard, 1991;1992).

3.2 Principios nutritivos esenciales

En las dietas, no importa el ingrediente alimenticio utilizado lo que el organismo animal aprovecha son los componentes químicos, las sustancias básicas por la que están constituidos dichos ingredientes. Estas sustancias químicas básicas son: Agua, carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas y minerales (Vaca, 1991).

El agua limpia y fresca es de suma importancia en las aves para lograr un crecimiento y producción óptima, así como una correcta eficiencia en la utilización de los piensos (Acosta, 1988).

3.2.1 Requerimiento de energía

Tanto los hidratos de carbono como las grasas generan energía en el cuerpo de las aves; aportan material necesario para los tejidos adiposos (Bundy y Diggins, 1981). Además actúan como fuentes de energía del organismo, el combustible necesario para que este realice sus funciones vitales. El hígado se encarga de acondicionarlos para que sean absorbidos por la sangre y llevados a los órganos y tejidos del cuerpo donde se convierten en energía y calor al ser consumidos (Vaca, 1991).

Las grasas son también vehículos de importantes vitaminas, tales como: las vitaminas A, D, E y K. Las grasas enranciadas provocan la destrucción de las vitaminas hidrosolubles y de algunos aminoácidos (metionina, cistina, entre otros) y finalmente le confieren sabores desagradables a los productos avícolas (Giavarini, 1971).

Una determinada cantidad de grasa, posee 2.25 veces más energía que la misma cantidad de un carbohidrato (Vaca, 1991).

Huassaquiche (1981), recomienda para la ración de inicio 3,100 Kcal/kg de alimento y en la ración de acabado 3,120 Kcal/kg de alimento.

Mientras Hubbard (1991;1992), afirma que los niveles de energía óptimas en las distintas etapas son: Inicio (0-21 días) 3,100 - 3,150 Kcal EM/kg., en crecimiento (22-42 días) 3,150 - 3,200 Kcal EM/kg., y en retiro (42-mercado) 3,175 - 3,250 Kcal EM/kg de alimento.

Arbor Acres (1994), indica niveles de energía en iniciador de 3,100 Kcal EM/kg de alimento, 3,200 Kcal EM/kg de alimento en crecimiento y finalizador.

3.2.2 Requerimiento de Proteína.

Las proteínas están formadas por aminoácidos. Algunas poseen azufre, magnesio, hierro y fósforo (Acosta, 1988). Son esenciales en la alimentación de las aves domésticas, por que entran en la formación de la mayor parte de los músculos, órganos internos, piel y plumas (Bundy y Diggins, 1981).

Al respecto Jull (1962), citado por Pérez y Sánchez (1995), señala que en una ración bien equilibrada el principal factor que determina el ritmo de crecimiento alcanzado es el contenido de proteínas.

Por otra parte Avila (1986), citado por Gómez y Navarrete (1994), recomienda tomar en cuenta que no resulta económico alimentar a los pollos con un exceso de proteína por ser el componente más caro de la ración, por lo tanto, los niveles de proteínas de las raciones que consumen éstos animales suelen mantenerse más próximos a los requerimientos mínimos que los restantes nutrientes. Diversos autores coinciden en que las necesidades de proteína disminuyen con la edad, tanto si se utilizan dos raciones como si se utilizan tres.

Huwasquiche (1981), expresa que la ración de inicio para broilers debe contener 22.0% de proteína y la ración de acabado 19.5% de proteína. Arbor Acres (1986) recomienda una ración de inicio con 23% de proteína y 21% de proteína en finalización para el crecimiento máximo y consumo de alimento.

Cuca *et al.*, (1990), citado por Estrada y Cruz (1993), recomienda un rango de 21-23% de proteína durante las primeras semanas y de 18-20% las últimas cuatro semanas. Arbor Acres (1994), sugiere para iniciador 23% de proteína 20% de proteína en crecimiento y 18% en finalizador.

Hubbard (1991-1992), recomienda niveles de proteína para la ración de inicio de 23%, para crecimiento 20% y para la ración de retiro 18% de proteína.

3.2.3 Relación Caloría - Proteína

El sexo de las aves ejerce una influencia sobre las variaciones en la relación calorías-proteínas, ya que la hembra responde mucho menos que los machos. Martosiswoyo y Jesen (1988), encontró que las hembras de engorda de ocho semanas de edad alimentadas con raciones que contenían diferentes relaciones energía-proteína, no presentaron diferencias significativas en la deposición de grasa abdominal, mientras que en los machos se observaron cambios de importancia.

El balance de la proteína total y los aminoácidos esenciales en relación al nivel de energía en la dieta es una preocupación importante para la formulación de alimentos. La relación caloría - proteína cruda es una guía útil para controlar estos nutrientes críticos a diferentes etapas del desarrollo de los pollos de engorde; dentro del rango de 3,080 - 3,420 Kcal EM /kg de alimento, Arbor Acres (1994), sugiere el uso de las siguientes relaciones caloría - proteína: iniciador 135, crecimiento 160, y finalizador 173.

3.2.4 Vitaminas y Minerales

Son sustancias que se hayan presentes en los elementos naturales y que actúan en pequeñísimas cantidades, como reguladores de los procesos fisiológicos (Acosta, 1988). Giavarini (1971), señala que son imprescindibles para la vida, aunque, las cantidades necesarias son pequeñas, su deficiencia o ausencia provocan trastornos fisiológicos, enfermedades y hasta la muerte.

El organismo animal sólo necesita 12 elementos minerales o cuando más 15 de ellos. Los minerales son muy importantes para el animal pero deben estar presentes en la concentración debida. El organismo animal puede tolerar alguna variación a este respecto, pero una proporción demasiado alejada de lo normal resultará perjudicial (Heuser, 1955). Por otra parte, Skinner *et al.*, (1992), indica que, retirando los suplementos de vitaminas y minerales traza del alimento de pollos de engorde a los 7, 14 y 21 días antes del sacrificio, a los 49 días de edad no se observaron efectos significativos en el aumento de peso, eficiencia alimenticia, mortalidad, grasa abdominal y problemas de pierna.

3.2.5 Requerimientos de vitaminas y minerales

La vitamina A (caroteno) participa en los procesos metabólicos que tiene lugar en las células y tejidos de los animales. Por lo cual debe agregársele en forma sintética en los piensos.

La dosis de vitamina A que deben suplementarse en los pollos es de 450-750 unidades internacionales por 0.5 kg de peso vivo (Paredes y Romero, 1987).

La vitamina D₃ (colecalférol) es de gran importancia para un correcto metabolismo de calcio y fósforo en el organismo de las aves. Sus requerimientos dependen de la relación calcio-fósforo (1:1 ó 2.2:1) en la dieta, cuando esta relación no es correcta las necesidades de vitamina son mayores (Acosta, 1988).

Portsmouth (1981), indica que el esqueleto contiene aproximadamente el 99% de calcio y el 80% de fósforo del organismo, y es debido a esto, y a que la relación entre ambos minerales es crítica, se consideran conjuntamente.

Según Acosta (1988), para el crecimiento normal de los pollos el calcio y el fósforo deben cumplir con una proporción adecuada en la dieta, entre 1:1 a 2.2:1.0.

Arbor Acres (1994), recomienda los siguientes requerimientos de vitaminas y minerales en las raciones de iniciador, crecimiento y finalizador. (Ver cuadro 4A)

3.3 Aditivos

Los alimentos modernos para aves de corral suelen contener uno o más aditivos nutritivos, algunos mejoran la producción en ciertas circunstancias y otros impiden que el alimento se enrancie (Esminger, 1983).

3.3.1 Promotores de Crecimiento

Los promotores de crecimiento son 3-nitro(arsénico) o antibióticos productos de fermentación de estirpe de hongos y bacterias, que inhiben el crecimiento de microorganismos (bacterias y protozoarios) y son producto del metabolismo de hongos y bacterias (Villanueva, 1992).

Dafwan, Bird y Sudaie (1984), indican que los antibióticos se han utilizado como promotores de crecimiento para aves desde hace muchos años, y que a pesar del uso continuo de antibióticos en un medio ambiente, todavía se obtienen efectos de crecimiento significativo.

Según Walton (1981), los promotores de crecimiento no deben emplearse terapéuticamente y no deben inducir resistencia bacteriana ni resistencia cruzada a otro antibiótico.

El mismo autor, afirma que no debe ser absorbido a nivel intestinal, ni deben afectar radicalmente la flora intestinal, no deben ser tóxicos ni provocar contaminación ambiental.

3.3.2 Coccidiostatos

Combaten al protozooario causante de la coccidiosis, una de las enfermedades que causa más daño económico a la avicultura (Vaca, 1991).

Long y Malcolm (1982), señalan que de acuerdo a las características del coccidiostato si este es un ionóforo; se deprime o se incrementa el consumo de agua. Si se deprime la ingesta de agua por encima de un 3% genera una disminución correlativa en el consumo de alimento, además las heces aparecen demasiado secas, produciendo camas polvorientas, predisponiendo al ave a enfermedades respiratorias. Incrementos en el consumo de agua por encima de un 5%, desencadenan desequilibrios electrolíticos en el ave que se manifiestan por la excreción de heces líquidas, deteriorando la calidad de la cama, aumentando la humedad de la misma, por lo tanto, se producen problemas patológicos concomitantes. Los mismos autores, indican que incrementos en el consumo de agua entre un 2-3%, facilitan el cumplimiento de las funciones fisiológicas y metabólicas del ave generando beneficios significativos en la rentabilidad de la parvada.

3.3.3 Antioxidantes

Según Vaca (1991), previenen la oxidación de las grasas y aceites en el alimento y su consiguiente enranciamiento, además la destrucción de las vitaminas liposolubles; A, D, E y K.

3.3.4 Aminoácidos Sintéticos

Complementan las raciones deficitarias en ellos. Los más comúnmente agregados son: metionina y lisina (Vaca, 1991).

Leclerq (1983) y Moran (1988), afirman que para mejorar el peso y la conversión alimenticia, la ración iniciadora debe contener 1.33% de lisina y 0.52% de metionina. Al respecto Moran y Bigil (1990), indican que incrementando los niveles de lisina de 0.85, 0.95 o 1.05% en la dieta de finalización de broiler, aumentan los periles y pechugas que son la parte más valiosa, mientras que, el dorso y alas disminuyen.

NRC (1984), citado por Buxadé 1985, recomienda niveles de metionina y cistina en dietas para broilers de: (0 - 3 semanas de edad) 0.93%; (3 - 6 semanas de edad) 0.72% y después de la sexta semana 0.60%, en dietas que contengan 3,200 Kcal EM/kg de alimento.

3.4 Programa de alimentación en Pollos de Engorde

3.4.1 Elección de un programa de alimentación

Existen actualmente muchos programas de alimentación que combinan varios tipos de raciones (iniciación, crecimiento, finalizador). Estos programas deben basarse en la relación deseada de peso vivo, edad al sacrificio (Arbor Acres, 1994) ver Cuadro 3A.

Existe un programa que comienza con un iniciador durante las primeras cinco semanas, conteniendo 22% de proteína y un coccidiostato. Este alimento se reemplaza con un finalizador desde las cinco semanas hasta cinco días antes del mercado, conteniendo 17% de proteína pero sin coccidiostato. Si se emplea este programa, las aves tienen que ser cuidadosamente revisadas para detectar coccidiosis, si se van a conservar mas allá del período de cinco días (Mercia, 1980).

3.4.2 Raciones o alimento de retiro

Las raciones de retiro son similares a los finalizadores, pero algunas empresas avícolas usan alimentos de retiro que no contienen coccidiostatos, promotores de crecimiento y vitaminas.

Estas raciones usualmente se suministran por 5 a 7 días antes del sacrificio y representan un 15 al 20% del volumen total del alimento (Arbor Acres, 1994).

Según Vaca (1995)¹, el objetivo de usar este alimento de retiro, es con el fin de obtener ahorros extrayendo de la fórmula alimenticia ciertos ingredientes que no son necesarios en los últimos cuatro o seis días de vida del pollo, tales como: coccidiostatos, promotores de crecimiento y mezclas de vitaminas y minerales.

¹Entrevista personal con el Ing. Vaca.

4. MATERIALES Y METODOS

4.1 Localización.

El presente trabajo se realizó en la granja avícola " BUENOS AIRES " propiedad de la empresa Tip-Top Industrial S.A. Ubicada en el kilómetro 39 1/2 de la carretera a Granada, en la comarca el " Capulín Nº 2 ", departamento de Granada.

4.1.1 Datos Climatológicos

Según datos de INETER en esta zona la precipitación promedio anual durante la etapa de desarrollo del experimento alcanzó 75.7 mm. La temperatura y humedad relativa media fueron de 27.05°C y 59.15% respectivamente.

4.2 Descripción de la Galera Experimental.

Se utilizó para el ensayo la galera experimental de la granja **BUENOS AIRES**. Con capacidad para alojar un total de 800 pollos de engorde.

La construcción de la galera experimental es una típica caseta convencional. El techo fue construido de zinc. La altura en el centro del techo es de 3.5- 3.6 m y la altura inferior de 3.0 - 3.1 m. En su interior tiene un pasillo central desplazado longitudinalmente, se crearon 16 divisiones o cubículos de 2.50 x 1.84 m, es decir, 4.6 m² cada uno. Cada cubículo garantizaba un espacio vital de 10 - 11 pollos por cada m².

La luz eléctrica fue suministrada por bujías de 40 Watts, ubicadas unas de otras, a 5 m en dirección longitudinal y a 4 m en dirección transversal al centro de la caseta. De esta forma cada

bujía cubría un área de iluminación de 20 m². Esta forma de distribución de las bujías, permitían a los broilers sus requerimientos en intensidad luminosa que es de 2 Watts/m².

Para el suministro de agua, existe un depósito central de agua con capacidad aproximada de 25,639 galones, ubicado aproximadamente a 2 m de la galera. El agua bombeada, pasa a un depósito de almacenamiento con capacidad de 25 galones, el que suministra agua a los bebederos por medio de tuberías PVC y manguerillas plásticas.

El funcionamiento de las calentadoras eran a base de gas, este sistema está diseñado para que un tanque de gas propano de 100 lb suministre gas a cuatro calentadoras en un período de siete noches.

4.3 Manejo General de los Pollos de Engorde

El manejo realizado con los broilers en el ensayo, fue el mismo que se realiza en la empresa, a excepción del uso de alimento de retiro suministrado en fechas diferentes antes de la matanza.

El manejo fue el siguiente: antes de la llegada de los pollitos a la galera se realizaron algunas actividades de habilitación, como son:

- Barrido y lavado con agua y jabón,
- Desinfección de la galera con desinfectantes de amplio espectro, formol 37%,
- Limpieza y desinfección en los alrededores de la galera,
- Enlechado o caleo,
- Introducción y desinfección de la cascarilla de arroz (cama).

Estas prácticas de manejo que se utilizaron se llevaron a cabo para todos los tratamientos

en iguales condiciones. Para la llegada de los pollitos, se hizo de la galera un lugar de espera que brindara las condiciones necesarias, para albergarlos con toda la protección posible.

Se les proporcionó un ambiente controlado, fosa séptica activada, cortinas cerradas, calentadoras, ruedos, bebederos y comederos.

Cada criadora artificial tenía su equipo completo, estos eran:

- Un ruedo de láminas de zinc liso con su respectivo papel en el piso, con capacidad de albergar 50 pollitos durante 7 días.
- Bebederos tipo plasjon, uno por ruedo.
- Comederos de bandeja, uno por ruedo.

A la llegada de pollitos se les pesó registrándose dicho peso y después se ubicaron al azar 50 pollitos por ruedo, a los que se les designó como repeticiones con su respectivo tratamiento en cada uno de los cubículos.

El primer día se recibieron con agua de azúcar al 1 %, con el fin de hidratarlos y estimular el consumo de agua y alimento, tres horas después se les dió alimento concentrado de inicio.

En las dos primeras semanas de vida, se tomaron algunas medidas como: cambio de bandeja por comederos tubulares, así como regular las cortinas según la edad y condiciones ambientales, a los 12 días se les quitaron los ruedos.

La alimentación residió en tres raciones diferentes :

- ALIMENTO DE INICIO; Suministrado de 1 a 21 días de edad.

Contiene 20.99% de proteína, 3,174.68 Kcal. EM/kg. de alimento, promotores de crecimiento

(Premix Broilers, Bay-0-nox), secuestrador de aflatoxinas (Championite) y Coccidicida (Cygro y Cycostat) .

-ALIMENTO FINALIZADOR;; suministrado de 22 a 37 días .

Contiene 19.00% de proteína, 3,224.59 Kcal EM/kg. de alimento, promotores de crecimiento (premix Broilers, Bay-0-nox), secuestrador de aflatoxinas (Championite) y coccidicida (Cygro y Cycostat)

- ALIMENTO DE RETIRO O ACABADO

Contiene 19.01% de proteína, 3,221.23 Kcal EM/kg. de alimento. No contiene: promotores de crecimiento, secuestrador de aflatoxinas y los coccidicidas. Se usa para reducir los costos en la alimentación por lo que fue sometido a evaluación durante el experimento en diferentes periodos

A todos los tratamientos se les aplicó el mismo plan sanitario:

1- Aplicar los tratamientos

- Doxicompuesto en dosis de 0.5 gramos/ lt de agua a partir del segundo día de edad por cuatro días. Se utiliza para prevenir infecciones respiratorias causadas por microorganismos grampositivos, gramnegativos y muchos virus.

2- Aplicar el programa de vacunación

- El programa de vacunación contra el Gumboro, en el que la primera vacunación se realizó el quinto día de vida. Con la Cepa Bursine - 2 se usa para prevenir la infección de la Bolsa de Fabricio.

- El programa de vacunación contra la enfermedad del New Castle (Cepa B₁ de virus vivo), en el que la primera vacuna fue aplicada el noveno día de edad.
 - El refuerzo de ambas vacunas, Gumboro y New Castle, se aplicó a los 15 días de edad de forma simultánea. El método que se utilizó fue el de vacunación masiva y oral, en el agua de beber.
- 3- Aplicación de vitaminas

Se aplicó vitamina Allvit. M.A. a los 28 días de edad.

4.4 Descripción de los Tratamientos

Se utilizó un total de 800 pollos de engorde, de un día de edad, de la estirpe Peterson x Arbor Acres, considerados hembras y machos(mixto), es decir, no se realizó sexaje. Estos se mantuvieron en producción hasta los 42 días de edad.

Cada tratamiento contó con cuatro repeticiones de 50 pollos cada uno para un total de 200 pollos por tratamiento, se utilizaron cuatro tratamientos, el tratamiento testigo o control T₄ consistió en el suministro de alimento de retiro tres días antes del sacrificio de los broilers y los tratamientos experimentales T₁, T₂ y T₃ consistieron en el suministro de ese mismo alimento en diferentes periodos: 12, 9 y 6 días antes del sacrificio para cada tratamiento respectivamente. Las fórmulas alimenticias y la composición bromatológica de las raciones utilizadas en el ensayo para todos los tratamientos se muestran en los (cuadros 1 y 2).

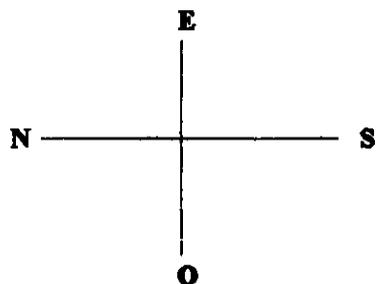
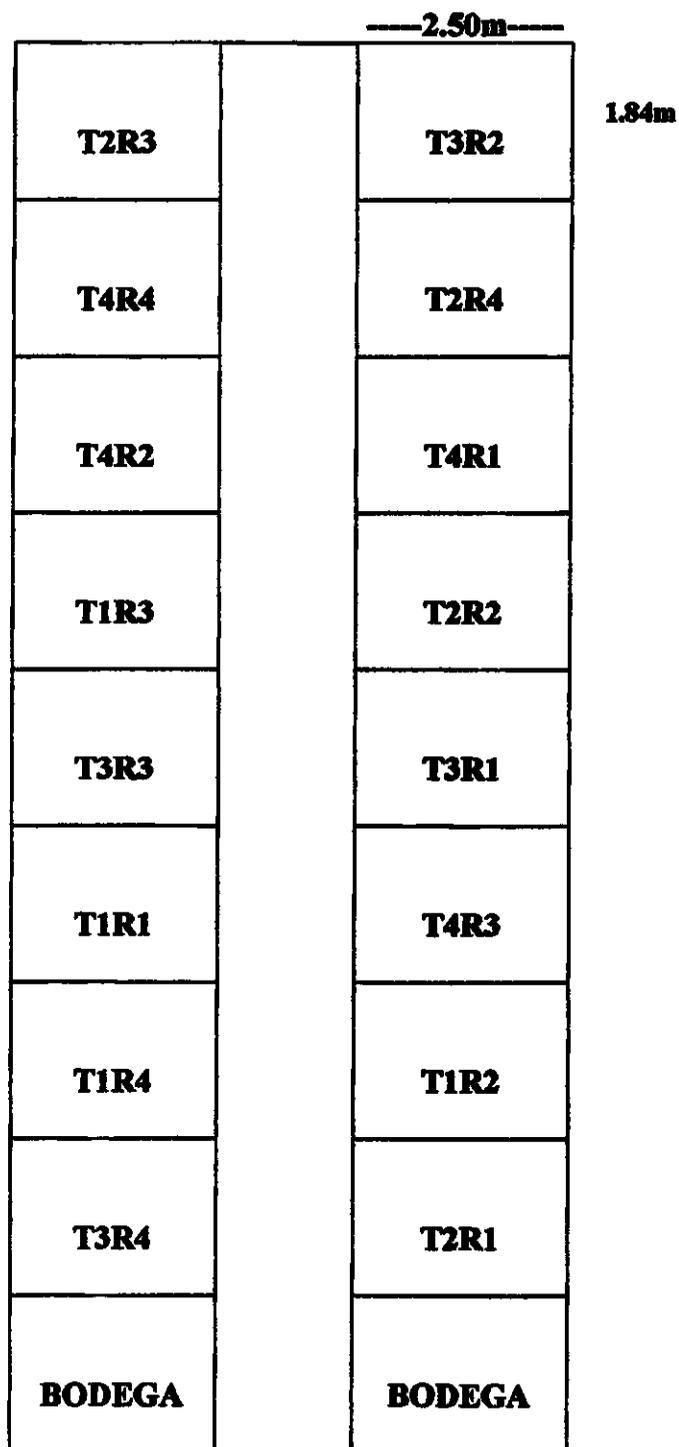
Cuadro 1. Fórmulas alimenticias utilizadas en el ensayo experimental

Ingrediente	Iniciador %	Finalizador %	Retiro %
Sorgo	52.046	57.028	57.617
Harina de Soya 48%	24.896	19.792	19.776
Harina de Carne y Hueso	4.029	4.116	4.115
Harina de Pollo	4.000	4.000	4.000
Semolina	6.000	6.000	6.000
Carbonato de Calcio	0.666	0.669	0.699
Sal	0.250	0.250	0.250
Premix Broiler	0.250	0.250	0.250
Metionina 99%	0.289	0.267	0.267
Lysina	0.164	0.198	0.119
Sebo	4.000	4.000	4.000
Oil de Soya Crudo	2.890	2.990	2.947
Cygro	-----	----	----
Cycostat	0.050	0.050	----
Bay-o-Nox	0.020	0.020	----
Championite	0.450	0.450	----
TOTAL	100.000%	100.000%	100.000%

Cuadro 2. Análisis Calculado

Proteína %	20.99	19.00	19.01
Lysina %	1.24	1.06	1.06
Methionina + Cistina %	0.92	0.84	0.84
E M A (Kcal / KG)	3174.68	3224.59	3221.23
C A %	0.91	0.91	0.91
P. Disponible %	0.40	0.40	0.40

4.5 Esquema de ubicación al azar de los tratamientos en la galera experimental.



Descripción de las Variables.

a. - **Consumo alimenticio:** Es el cálculo que resulta de restar el alimento rechazado al final del periodo del total suministrado a los pollos de engorde.

b. - **Peso vivo:** Es el peso promedio de las aves que han sobrevivido hasta el final del periodo de producción, ó sea, el peso del animal en pie, tomando en cuenta para esto el peso acumulativo por semana.

c. - **Ganancia de peso:** Es la relación del peso vivo final y el peso inicial de las aves en un determinado periodo.

d. - **Conversión alimenticia:** Es la relación entre el consumo del alimento en (kg) y el peso vivo (kg). La cifra que se obtiene indica la cantidad de alimento que un ave consume para producir un kg de peso. La fórmula es:

$$\text{Conversión Alimenticia} = \text{Consumo de alimento (kg)} / \text{Peso vivo (kg)}$$

e. - **Rendimiento de la canal:** La FAO y la OMS (1976), citado por Marín y Rojas (1993), definen la canal como el cuerpo entero de un ave después de insensibilizado, sangrado, y eviscerado. Sin embargo, es facultativo la separación de los riñones, de las patas por el tarso y/o cabeza.

f. - **Mortalidad:** Es la cantidad porcentual de aves que han muerto o dado de baja durante los días invertidos en la crianza, oponiéndose al concepto de viabilidad que no es más que el porcentaje de sobrevivientes.

g. - Costo alimenticio por libra de carne procesada: Es la relación entre costo de alimento consumido y el peso del pollo listo al mercado.

En el estudio, se realizó un control diario de consumo de alimento. El alimento suministrado se pesaba diariamente. Se hacía el cálculo de consumo al cumplirse la semana y luego el consumo acumulado.

Se registró semanalmente el peso de los pollitos desde el día de ingreso hasta la finalización del experimento por cada repetición de los tratamientos en estudio, utilizando la unidad de medida libras. Los pesajes se realizaron por la mañana a la misma hora y en el día que cumplían semana.

Con los datos de consumo y peso recopilados por réplica de cada tratamiento, se obtuvieron los datos de conversión alimenticia acumulada, sin tomar en cuenta la mortalidad. Para obtener el porcentaje de rendimiento en la canal, se tomó en cuenta: el cuerpo entero del ave, cuello, cabeza, patas, molleja e hígado.

Horas antes del sacrificio se les suspendió el alimento a los pollos. El proceso de matanza se realizó en el matadero de la empresa TIP - TOP Industrial S.A.

El pollo en canal (desangrado, desplumado y eviscerado) pasó a empaque sin pasar por el proceso Pre- shiller y Shiller. La falta de estos dos procesos, según TIP - TOP Industrial S. A., hace que el rendimiento en la canal se disminuya entre un 4-6% del pollo útil destinado al mercado.

La mortalidad se registraba día a día en cada una de las repeticiones, obteniendo un promedio semanal para estimar al final de la crianza un dato acumulado, que representa el porcentaje de muertes con respecto al número de aves iniciadas.

El estudio económico realizado por tratamiento fue en base al consumo alimenticio por tratamiento durante la crianza. Tomando en cuenta, que el costo alimenticio es el más importante dado que representa entre el 64 - 70% (Vaca, 1991). El costo alimenticio por kg. de carne de pollo procesada, se obtuvo de la relación del costo del alimento consumido por tratamiento durante la crianza y el total de kg de carne de cada tratamiento puesto al mercado.

Costo alimenticio: Costo del alimento consumido/total de kg de carne al mercado.

$$CA = C.A.C / Kg.C.M$$

4.7 Análisis Estadísticos

En el diseño experimental el total de broilers fueron distribuidos en un diseño completamente al azar (DCA), dividido en cuatro tratamientos o periodos (tres, seis, nueve y 12 días) con cuatro repeticiones cada uno. El número de pollos para los tratamientos: T₁, T₂, T₃ y T₄, fue de 200 respectivamente. En el análisis de la información los datos se sometieron a la prueba de Duncan para determinar la superioridad por tratamiento y se les realizó un estudio económico de los costos alimenticios sin evaluar los otros costos de producción. Esto fue por disposición de la empresa por ser la alimentación que representa mayores gastos.

El efecto de los diferentes períodos de uso del alimento de retiro en la etapa de finalización de los broilers, sobre cada una de las variables en estudio: consumo alimenticio, ganancia de peso, peso vivo y conversión alimenticia, se evaluó a través del siguiente modelo lineal (DCA):

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

donde:

Y_{ij} = Cualesquiera de las variables en estudio.

μ = Media general.

T_i = Efecto del i-ésimo período del uso del alimento de retiro en la etapa de finalización del broiler.

E_{ij} = Error experimental.

i = 1,2,3, .. t (períodos) $t=4$

j = 1,2,3, .. n (observaciones) $n=4$

Las variables rendimiento en la canal y costo alimenticio no fueron sometidas a este diseño experimental. Rendimiento en la canal y mortalidad se basó en cálculos porcentuales. El costo alimenticio se calculó mediante operaciones matemáticas.

4.8 Análisis Económico

Para comparar, los costos alimenticios y el beneficio económico de los tratamientos evaluados de este ensayo se realizó un análisis de presupuestos parciales según el método propuesto por Dillon y Hardaker (1980). Los presupuestos parciales para cada tratamiento se basó en la relación existente entre los costos del alimento y el ingreso bruto.

5. RESULTADOS Y DISCUSION

5.1 Consumo de Alimento

Los resultados de la variable consumo de alimento se muestran en el Cuadro 3 y Figura 1; donde los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄ obtuvieron un consumo total por pollo de 3.44, 3.44, 3.47 y 3.52 kg; respectivamente; no encontrándose diferencia entre ellos (P<0.05).

Cuadro 3 Consumo promedio por pollo a los 42 días de edad en kg.

Trat.	Días de Experimentación					
	7	14	21	28	35	42
T ₁	0.10a	0.37a	0.89a	1.64a	2.51b	3.44a
T ₂	0.10a	0.38a	0.89a	1.64a	2.47ab	3.44a
T ₃	0.10a	0.37a	0.88a	1.67a	2.54ab	3.47a
T ₄	0.10a	0.38a	0.90a	1.67a	2.55a	3.52a

Datos o medias con diferente literal son significativas (P<0.05)

T₁= 12 días con alimento de retiro

T₃=6 días con alimento de retiro.

T₂= 9 días con alimento de retiro

T₁ = Testigo (3 días con alimento de retiro)

Durante las tres primeras semanas, el consumo de alimentos fue similar en todos los tratamientos debido a que recibieron el mismo tipo de alimento iniciador (20.99% de proteína y 3,174.68 KcalEM/kg). En la cuarta semana, los tratamientos 3 y 4 superan en consumo a los tratamientos 1 y 2 en 0.03 kg, lo que posiblemente se deba al aumento del peso vivo de este tratamiento. En la quinta semana, los tratamientos T₁, T₃ y T₄ presentan un mayor consumo que T₂, esto probablemente se debe a que en el tratamiento T₂ los pollos aún se encuentran en fase de adaptación al nuevo tipo de alimento, pasando del finalizador al retiro (19% a 19.01% de proteína y de 3,224.59 Kcal EM/kg a 3,221.23 Kcal EM/kg).

Por otra parte, el T₁ obtuvo el menor peso (1.49 kg) en relación a los demás tratamientos lo cual se le atribuye al cambio de alimento realizado a los 30 días, sustituyendo al finalizador por el alimento de retiro, pasando de 19% - 19.01% de proteína y de 3,224.59 KcalEM/kg a 3,221.23 KcalEM/kg. A los tratamientos T₃ y T₄ no se les ha cambiado alimento observándose un aumento de peso vivo en el T₃ 0.07 y 0.04 kgs respecto al T₁ y T₂., mientras que el T₄ presenta un incremento de peso vivo de 0.09 y 0.06 Kg. En relación al T₁ y T₂.,

En la sexta semana se observa, que el consumo es igual para los tratamientos T₁ y T₂ fue de 3.44 kg y que T₃ consumió 0.03 kg más que estos. T₄ consumió 0.08 kg más que T₁ y T₂ y 0.05 kg más que T₃; por tanto, presentaron un mayor peso vivo.

Estos resultados son similares con los reportados por Arbor Acres 1994, Cuadro 2A.

Es importante señalar que probablemente la diferencia del consumo alimenticio de los pollos en el experimento con respecto a lo establecido por Arbor Acres (1994) se deba principalmente a la variación de la temperatura dentro de la granja ya que INETER reporta temperatura promedio para la zona a las 12 M. de 27.05 °C pero en la granja la temperatura registrada durante todo el período a esa misma hora fue de 32.47 °C.

Arbor Acres Farm Inc; (1992), citado por Pérez y Sánchez (1995), señala que puede existir diferencias en el comportamiento del consumo de alimento debido a variaciones geográficas, climáticas y a la gran variedad de la composición y disponibilidad de materias primas.

Fetwell (1985) citado por Pérez y Sánchez (1995), afirma que el consumo de alimento aumenta con el incremento de peso vivo y la edad de las aves.

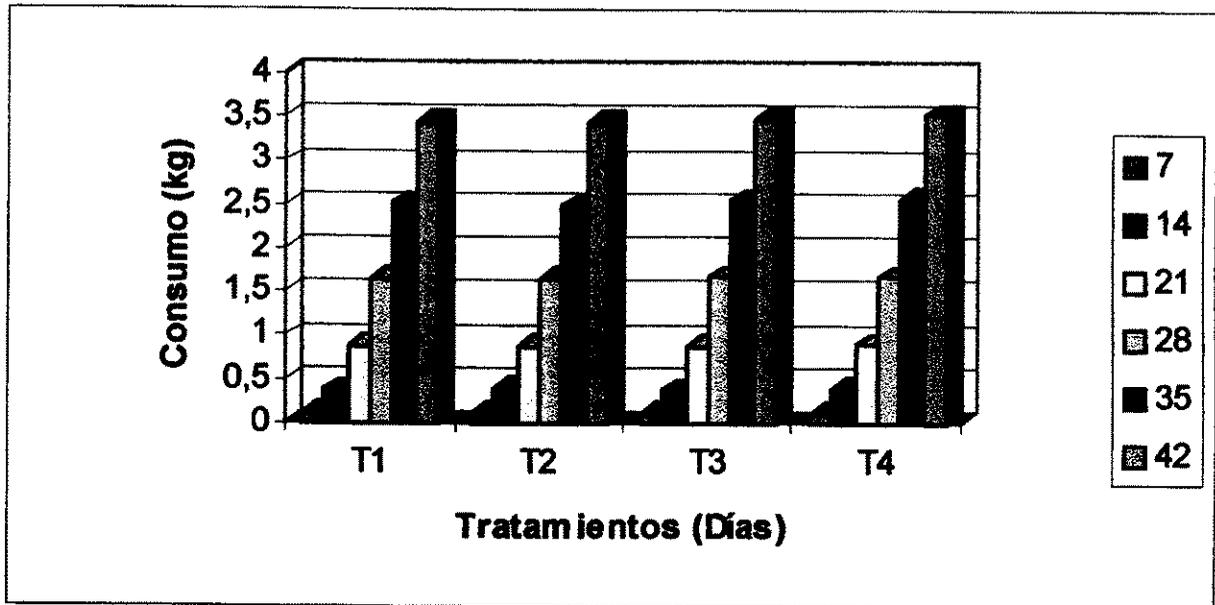


Figura 1. Consumo promedio de alimento promedio por pollo a los 42 días de edad

5.2 Peso Vivo

Respecto al peso vivo (Cuadro 4 y Fig. 2), los pollos obtuvieron un peso vivo al final de la crianza de 1.90 y 1.89 (kg) para los tratamientos T₄ y T₃, 1.87 kg para T₂, T₁ respectivamente. Se observa que no existen diferencias significativas entre los tratamientos experimentales y el testigo (T₄) con ($P < 0.05$).

Cuadro 4. Peso vivo promedio por pollo a los 42 días de edad(kg).

Trat.	Días de Experimentación					
	7	14	21	28	35	42
T ₁	0.12a	0.28a	0.64a	1.06a	1.49b	1.87a
T ₂	0.12a	0.29a	0.66a	1.08a	1.52ab	1.87a
T ₃	0.11a	0.27a	0.64a	1.05a	1.56ab	1.89a
T ₄	0.12a	0.29a	0.65a	1.10a	1.58a	1.90a

Datos o medias con diferente literal son significativa a ($P < 0.05$)

Durante la tercera semana (21 días), se realizó cambio de alimento iniciador a finalizador a todos los tratamientos de 3,174.68 KcalEM a 3,224.59 KcalEM/ kg y de 20.99% a 19% de proteína. En esta semana, los pesos vivos para los tratamientos T₂ y T₄ fueron de 0.66, 0.65 kg, y de 0.64 kg para los tratamientos T₁ y T₃. En la cuarta semana, se observa un incremento de peso en los tratamientos T₄ y T₂, siendo de 1.10 y 1.08 kg respectivamente y de 1.06 y 1.05 kg para T₁ y T₃.

En la quinta semana, el T₁ obtuvo el menor peso de 1.49 kg en relación a los demás tratamientos, y se le atribuye al cambio de alimento realizado a los 30 días, sustituyendo el finalizador por el alimento de retiro pasando de 19.00% a 19.01% de proteína y de 3,224.59 a 3,221.23 Kcal EM/kg., el pollo se encontraba en periodo de adaptación y se reduce el peso mientras que los demás tratamientos mostraron un peso de 1.58, 1.56 y 1.52 kg para los tratamientos T₄, T₃ y T₂.

Según el ANDEVA realizado, no existen diferencias significativas para todos los tratamientos durante la crianza. Mientras que la prueba de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$) determinó, que los tratamientos en orden de méritos T₄ (1.58), T₃ (1.56), T₂ (1.52) y T₁ (1.49) kg, difieren estadísticamente, sólo en la quinta semana (35 días). Estas diferencias significativas en

kg, difieren estadísticamente, sólo en la quinta semana (35 días). Estas diferencias significativas en peso, durante la quinta semana, se atribuye a los cambios de alimentos realizados. En la sexta semana (42 días), los pesos promedios fueron similares T₄ (1.90 kg), T₃ (1.89 kg), T₂ y T₁ (1.87 kg), en este período no se encontraron diferencias significativas.

En el presente trabajo los resultados en Peso Vivo son similares a los obtenidos por Portsmouth (1976) citado por Gómez y Navarrete (1994), quien obtuvo un peso corporal promedio a la séptima semana de 1.51 kg, con dietas que contenían 18% de proteína y 2,900 kcalEM/ kg en inicio, y 17% de proteína con 3,000 kcalEM/kg. de alimento, en finalizadores.

Por otra parte, Proudfoot *et al.*, (1977) citado por Gómez y Navarrete (1994), proporcionó 22 y 17% de proteína y entre 2,900 y 3,100 kcal EM/kg para inicio y acabado, obteniendo a la séptima semana un peso vivo promedio de 1.59 kg de pollo de ceba. Se puede observar que los resultados obtenidos en este trabajo sobrepasan al promedio de pesos obtenidos por estos autores. Sin embargo, son inferiores a los resultados reportados por Arbor Acres (1994), que obtuvieron un peso vivo de 1.90 kg a la sexta semana con tres tipos de raciones: Inicio (23% de proteína y 3,100 kcalEM/Kg.), crecimiento (20% de proteína y 3,200 kcalEM/kg), finalizador (18.5% de proteína y 3,200 kcalEM/kg).

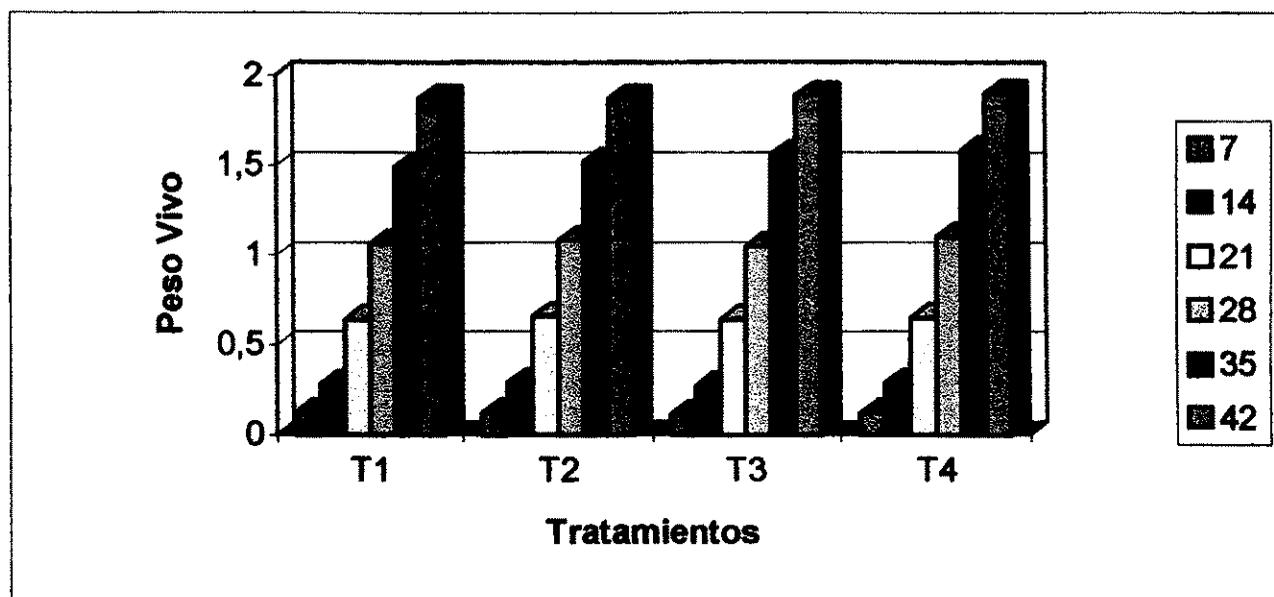


Figura 2. Peso vivo promedio por pollo a los 42 días de edad

5.3 Ganancia de Peso

En relación a esta variable (Cuadro 5 y Fig 3), la ganancia de peso promedio por pollo al final del periodo fue de 0.380kg para T₁, 0.350 para T₂, y de 0.330, 0.320 kg para T₃ y T₄ respectivamente. No se observan diferencias significativas, según ANDEVA ($P < 0.05$), durante el periodo de crianza.

Cuadro 5. Ganancia de peso promedio por pollo a los 42 días (kg).

Trat.	Días de Experimentación					
	7	14	21	28	35	42
T ₁	0.84 ^a	0.161a	0.357a	0.420a	0.430a	0.380a
T ₂	0.84 ^a	0.168a	0.371a	0.420a	0.440a	0.350a
T ₃	0.70 b	0.161a	0.371a	0.413a	0.510a	0.330a
T ₄	0.084 ^a	0.168a	0.357a	0.448a	0.480a	0.320a

Datos o medias con diferente literal son significativos a ($P < 0.05$).

Se observa, según las pruebas de rangos múltiples de Duncan ($P < 0.05$), que inicialmente el tratamiento T₃ es diferente a los demás en la primera semana. No encontrándose diferencias entre tratamientos, durante la semanas subsiguientes y exclusivamente en la quinta semana, que es donde se empezó el experimento. Sin embargo, se puede observar diferencias numéricas a la sexta semana de 0.06, 0.03 y 0.01 kg para los tratamientos T₁, T₂ y T₃ respectivamente, con respecto al testigo T₄.

La ganancia promedio por pollo en la sexta semana fueron de: 0.380, 0.350, 0.330 y 0.320 kg para los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄. Comportándose en orden descendente al disminuir los días de retiro entre el sacrificio. Este comportamiento posiblemente se debe a que los pollos sufren estrés al cambiar alimentos y no logran recuperarse por encontrarse en la semana del sacrificio, mientras que T₁ y T₂ los pollos posiblemente se hallan adaptado, mientras que Arbor Acres (1994), reporta ganancia a los 42 días de 0.490 kgs.

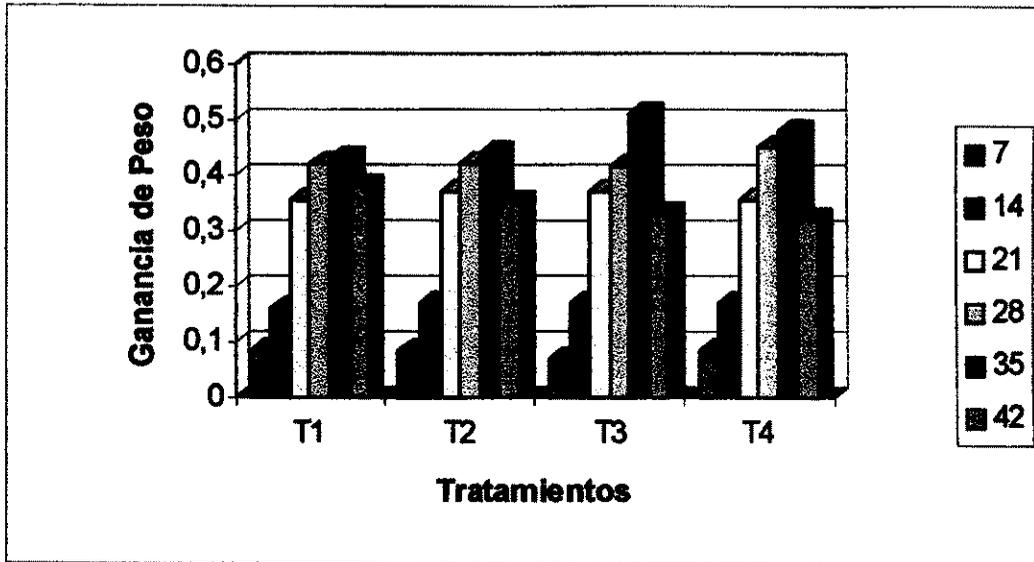


Figura 3. Ganancia de peso promedio por pollo a los 42 días (kg)

5.4 Conversión alimenticia

Los resultados de la variable conversión alimenticia se muestran en el Cuadro 6 y Fig 4, obteniéndose para los tres primeros tratamientos T₁, T₂ y T₃ una conversión alimenticia al final del período de 1.84 y 1.85 (kg) para T₄ respectivamente. Se observó que, durante las seis semanas que duró el experimento no hubo diferencias significativas en los tratamientos experimentales respecto al testigo, sin embargo estos obtuvieron una mejor conversión alimenticia que el testigo.

Cuadro 6 . Conversión alimenticia promedio por pollo hasta los 42 días (kg).

Trat.	Días de Experimentación					
	7	14	21	28	35	42
T ₁	0.83 ^a	1.32a	1.39a	1.54a	1.68a	1.84a
T ₂	0.83 ^a	1.31a	1.34a	1.51a	1.63a	1.84a
T ₃	0.09 ^a	1.37a	1.37a	1.57a	1.63a	1.84a
T ₄	0.83 ^a	1.31a	1.38a	1.51a	1.61a	1.85a

Datos o medias con diferente literal son significativos ($p < 0.05$)

Durante el experimento, las diferencias numéricas en conversión alimenticia, posiblemente se deban a la variabilidad en el consumo y peso vivo de los tratamientos ya que estos parámetros determinan esta variable.

Como se puede observar en el cuadro 6, los resultados son similares a los obtenidos por Hertel (1959), citado por Gómez y Navarrete (1994), quien obtuvo una conversión de 1.62 kg de alimento consumido para obtener 0.46 kg de carne. Mientras tanto Buenrostro (1990), afirma que en países con alto desarrollo avícola, el índice de conversión se encuentra entre 1.80 a 2.00 kg de alimento para producir 1.00 kg de peso, a las ocho semanas.

Por el contrario, Vaca en 1991, indica que las conversiones en pollo de engorde están en relación de 2:1, 2.00 kg de alimento para producir 1.00 kg de carne.

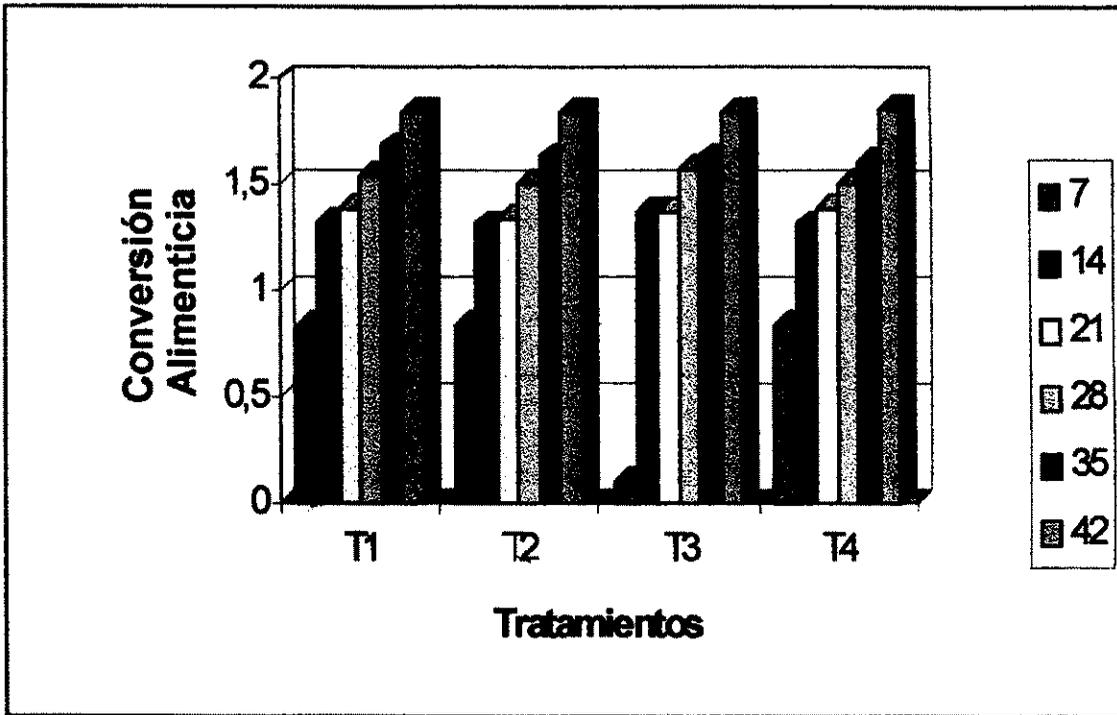


Figura 4. Conversión alimenticia promedio por pollo hasta los 42 días (kg).

5.5 Rendimiento en Canal

En este trabajo, hay que tener en cuenta que estos resultados no incluyen el proceso de pre-shillers y shillers, considerando de este modo que, el rendimiento en la canal se disminuya al menos de 4- 6% de pollo útil.

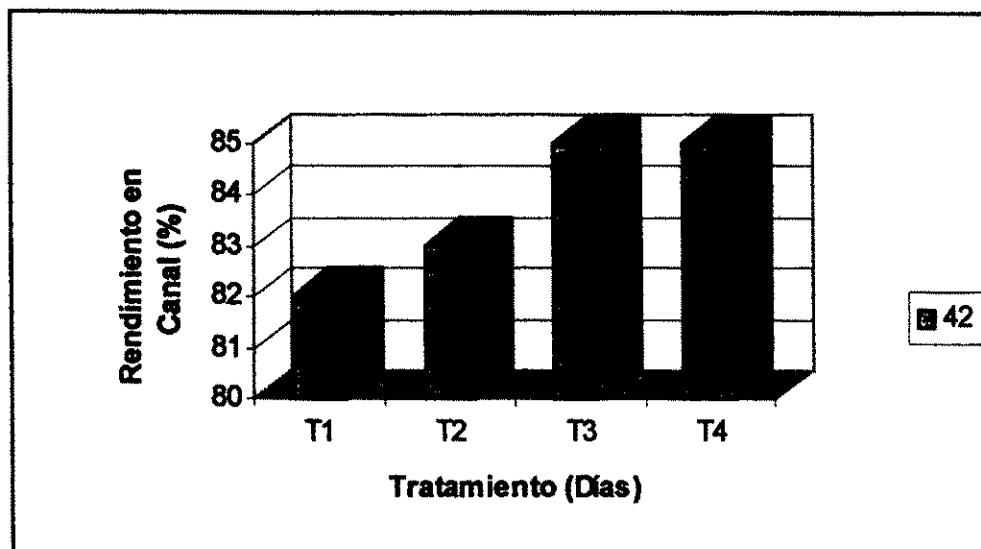
Para el rendimiento de la canal en pollo procesado, se obtuvo un valor porcentual del 82.00, 83.00, 85.00 y 85.00% para los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄ respectivamente. Cuadro 7 y Fig 5.

Cuadro 7. Rendimiento de canal (%).

Tratamientos	Peso vivo en kg	Peso seco en kg	% Rendimiento
T ₁	1.87	1.53	82.00
T ₂	1.87	1.56	83.00
T ₃	1.89	1.60	85.00
T ₄	1.90	1.61	85.00

Según Tablada (1993), citado por Gómez y Navarrete (1994), el parámetro a nivel internacional de rendimiento de la canal en aves es de 70%. A nivel nacional es de 84 - 86%, pero incluyendo patas, cuello, cabeza y vísceras comestibles.

El rendimiento en canal de este trabajo fue satisfactorio, llegando a superar el parámetro de peso en canal de 1.18 kg establecido por el CAN (1980), citado por Gómez y Navarrete (1994).

**Figura 5. Rendimiento en canal por tratamiento en porcentaje a los 42 días de edad.**

5.6 Lesiones Postmortem

Además de evaluar el Rendimiento en la Canal también se evaluó la Hemorragia Muscular, Fragilidad Osea y Lesiones en los Intestinos causadas por coccidias, como efecto directo del suministro de alimento de retiro desde 12 días antes del sacrificio de los broilers (aunque no fue objetivo del ensayo). Se observó, que las lesiones postmortem encontradas en las diferentes partes del pollo están en un rango normal,(2.5-3.0%) según el matadero de la empresa Tip - Top Industrial S.A. Ver cuadro 5 A, 6A y 7A .

5.7 Mortalidad

Los resultados de esta variable se muestran en el Cuadro 8 y fig 6, donde se observa que a medida que los pollos aumentan su peso y tenían más edad; la mortalidad se incrementó en los tratamientos (T₁ y T₂).

Cuadro 8. Mortalidad Acumulada hasta los 42 días (%)

Trat.	Días de Experimentación					
	7	14	21	28	35	42
T ₁	0.50	1.00	1.00	1.00	1.00	2.00
T ₂	0.00	0.00	0.00	0.50	1.00	1.50
T ₃	0.50	0.50	1.00	2.50	3.50	4.00
T ₄	0.50	0.50	1.50	1.50	1.50	2.002

De forma acumulativa la mortalidad hasta la tercera semana de edad resultó de 1.00, 0.00, 1.00 y 1.50 (%) y a la sexta semana de crianza se presentó el 2.00, 1.50, 4.00 y 2.00 (%) para los tratamientos 1,2,3 y 4 respectivamente. La mortalidad registrada en el estudio fue baja en relación a los parámetros aceptables que maneja la empresa es decir inferior al 5.2%.

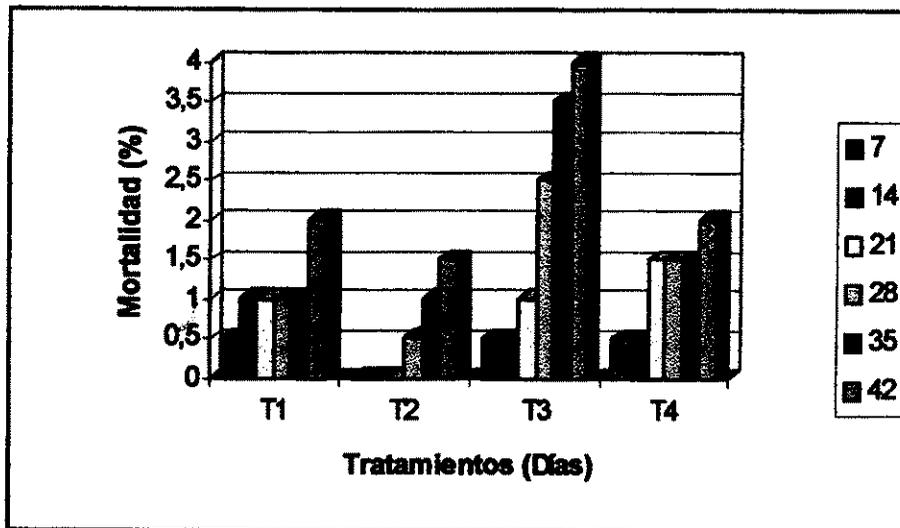


Figura 6. Mortalidad acumulada hasta los 42 días de edad.

Durante el periodo de crianza, la mortalidad de forma acumulada representó el 2.37% del total de los broilers en estudio y es probable que fue por muerte súbita ya que no se presentó ninguna enfermedad.

Al respecto, Gardiner (1985), señala que la muerte súbita generalmente se presenta en las 3 primeras semanas de edad, teniendo mayor incidencia entre la tercera y quinta semana, para disminuir en la fase final de producción; sin embargo la mortalidad puede incrementarse al final del ciclo productivo.

5.8 Aspectos Económicos

5.8.1 Análisis Económico

En el Análisis de Presupuesto Parcial Cuadro 9 los tratamientos evaluados varían entre sí, por los diferentes días que se les suministró el alimento de retiro, existiendo una diferencia de tres días entre ellos; el T₁ a los 30 días, así mismo el T₂, T₃ y T₄ a los 33, 36 y 39 días se efectuó el cambio de alimento de retiro respectivamente, hasta los 42 días de edad.

Cuadro 9 . Análisis de Presupuesto Parcial (\$).

Tratamiento	1	2	3	4
Ingresos Brutos \$	443.396	452.687	465.998	467.175
Costos Alimenticios \$	157.843	163.682	164.061	169.480
Beneficio Parcial \$	285.553	289.005	301.937	297.695
% Beneficio Ingreso Total	64.401	63.842	64.794	63.722
Relación Costo Beneficio \$	1.809	1.766	1.840	1.756

Nota: Tipo de cambio, US\$ 1.0 por C\$ 6.54, promedio del 16 de Marzo al 16 de Abril de 1994. Banco Central de Nicaragua.

Precio de un kilogramo de pollo en la canal, US\$ 1.57 equivalente a C\$ 10.28.

Los ingresos percibidos provienen de la producción en canal. La producción en canal caliente fue de 282.418 kg, 288.336 kg, 296.814 kg y 297.564 kg para los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄ respectivamente, resultados que corresponden a ingresos por la venta de la carne de pollo en 443.396; 452.687; 465.998 y 467.175 (\$) para los citados tratamientos respectivamente.

El costo alimenticio resultó ser de 157.843; 163.682; 164.061 y 169.480 (\$) para los tratamientos señalados en el orden descrito.

El beneficio parcial obtenido fue de 285.553; 289.005; 301.937 y 297.695 (\$) para los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄ respectivamente. A medida que se hacen cambios de alimento finalizador a retiro, cercanos a los 42 días de edad del pollo de engorde, se obtiene una mayor producción en kg de pollo listo para el mercado. También, se observa que el costo alimenticio va incrementándose del T₁ al T₄, a excepción del T₃ que disminuye sus costos alimenticios con respecto al T₂ y T₄ en Beneficio Parcial.

Es de observarse en el Cuadro 9 de Análisis de Presupuesto Parcial, que se lograron los mejores valores en beneficio parcial utilizando los tratamientos T₃ y T₄.

El tratamiento T₃ presenta valores superiores que T₄ en cuanto a Beneficio Parcial, se puede observar que la Relación Costo Beneficio existente es de 1.840 para el T₃ y de 1.756 para el T₄. Esto significa que por cada Dólar invertido en T₃ se obtiene 1.840 Dólar, o sea, 0.840 de Utilidad Bruta y por cada Dólar invertido en T₄ se obtiene 1.756 Dólar, o sea, 0.756 Dólar de Utilidad Bruta desde el punto de vista de Análisis de Presupuestos Parciales, habiendo una diferencia a favor del T₃ con respecto a T₄ de 0.084 Dólar por cada Dólar invertido. Por tanto, producir pollos de engorde con la utilización de una dieta a los 36 días, el tratamiento T₃ obtiene con menor inversión mayores beneficios, tomando en cuenta que el total de pollos analizados son 800 número muy inferior al producido a la Empresa Tip-Top Industrial S.A.

Otro índice económico favorable a T₃ con respecto a T₄, es el porcentaje de Ingreso Total. El T₃ presenta el porcentaje más alto (64.794%) en comparación con T₁ (64.401%); T₂ (63.842) y T₄ (63.722%). Indicando el porcentaje de utilidad que quedaría en manos del productor en forma relativa. Se puede observar en este índice que T₃ presenta un beneficio del 1.072% superior al T₄.

5.8.2 Estimación de los Costos Alimenticios por kg de Carne de Pollo.

Los costos por kg de carne procesada hasta los 42 días de edad, fueron: 0.559, 0.568, 0.553 y 0.569 (\$) para los tratamientos T₁, T₂, T₃ y T₄ respectivamente.

Cuadro 10. Costo alimenticio por tratamiento y costo por kg de carne procesada hasta los 42 días en Dólar (\$).

Tratamientos	Costo aliment. promedio	Peso seco promedio (kg)	Costos en la canal (kg)
T₁ (exp)	157.843	282.418	0.559
T₂ (exp)	163.682	288.336	0.568
T₃ (exp)	164.061	296.814	0.553
T₄ (testigo)	169.480	297.564	0.569

Económicamente se obtuvo un ahorro de 0.01, 0.001, 0.016 (\$) por kilogramo en canal en los tratamientos experimentales T₁, T₂ y T₃ respectivamente con respecto al testigo T₄, resultando el T₃ más beneficioso. Por lo tanto, si 10000 pollos con un peso promedio de 1.51 kg en canal producen 15100 kg de carne por 0.016 \$, el ahorro es de 241.60 \$.

Portsmouth (1965) citado por Pérez y Sánchez (1995), afirma que la producción de broilers es una industria sumamente especializada, en la que los costos de producción son muy elevados por lo tanto los márgenes de beneficio son muy bajos esto hace que se produzca un gran número de aves bajo condiciones de explotación muy intensiva.

North (1986) citado por Pérez y Sánchez (1995), coincide con Vaca (1991), quienes expresan que, es preciso obtener altos volúmenes de producción para que la explotación sea rentable, pues la utilidad por unidad producida es baja con márgenes tan pequeños que el productor, sea operador individual o integrador, debe estar consciente de los muchos factores que afectan los costos de producción.

El costo alimenticio por unidad de producto final de carne producida y no la conversión alimenticia debe utilizarse para decidir sobre los niveles nutricionales que se deben emplear en un momento específico, en determinada operación (Hubbard, 1991- 1992).

Según Vaca (1995), entrevista personal en la Empresa Tip Top S.A, se crían aves continuamente sobre una superficie determinada y se venden a una edad más temprana (seis semanas). Este es un intervalo de tiempo en el cual se consigue el peso deseado. Ello permite obtener más ciclos por un año y por lo tanto mayor producción de aves por año.

Al respecto, Bobilev y col., (1979) citado por Membreño (1991), indican que entre más rápido sea el crecimiento de los pollos tanto más temprano será su sacrificio, lo que eleva los índices de conversión de los alimentos y utilización de los locales.

6. CONCLUSIONES

Después de suministrar alimento de retiro en diferentes períodos (12, nueve, seis y tres días) antes del sacrificio a pollos de engorde Peterson - Arbor Acres, en un ciclo de producción hasta los 42 días de edad, se concluye lo siguiente:

- 1- No existen diferencias significativas ($P < 0.05$) en el consumo de alimento entre tratamientos, presentando un mayor consumo final el T_3 y T_4 .
- 2- Existen diferencias significativas con ($P < 0.05$) en el peso vivo durante la quinta semana, donde T_1 obtuvo el menor peso en relación a los otros tratamientos.
- 3- No existen diferencias significativas con ($P < 0.05$) en la ganancia acumulada al final del período; presentando el T_3 una mínima diferencia en la primer semana respecto a los demás tratamientos. Al final (42 días) T_3 y T_4 obtuvieron una ganancia de peso menor que T_1 y T_2 .
- 4- Respecto a la conversión alimenticia no existen diferencias significativas ($P < 0.05$) durante el período de crianza, presentando al final la mejor conversión alimenticia T_2 y T_3 ; seguido de T_1 .

- 5- El rendimiento en canal resultó satisfactorio en orden ascendente para T₁, T₂, T₃ y T₄, presentando el mayor porcentaje de rendimiento el T₄.
- 6- El mayor porcentaje de mortalidad lo presentó el T₃ (4.0%), seguidamente los tratamientos T₄ y T₁ (2.0%), mostrando el menor porcentaje T₂ (1.5%).
- 7- Los mayores costos alimenticios se presentaron en T₄, T₃ y T₂, mientras que T₁ obtuvo menor costo alimenticio.
- 8- El mayor costo por Kilogramo de carne procesada lo obtuvo T₄, seguido de T₂ y T₁, resultando el menor costo para T₃.

7. RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en este ensayo recomendamos:

Usar el alimento de retiro seis días antes del sacrificio en broilers.

Investigar otras proporciones y cantidad de días en el retiro de aditivos en el alimento finalizador en broilers.

Mantener el cumplimiento de los planes de manejo de pollos broilers.

8. BIBLIOGRAFIA

- ACOSTA, F. 1988. Nutrición de las aves. Editorial Pueblo y Educación (Habana, Cuba) 235p.
- ARBOR ACRES. 1994. Manual de manejo. Pollos de engorde Arbor Acres 2-19p.
- ARCE, J., RUIZ, B., NAVARRO, R., CORTES, R., AVILA, E., LOPEZ, C.C., BUENROSTRO, J. 1992. Manual del estrés calórico en aves. Ed. Asociación Americana de Soya. ASA/MEX. A.N. no. 115 35p.
- BOGART, R.; TAYLOR, R.E. 1988. Producción comercial de animales de granja. Bovinos porcinos, ovinos, equinos y aves de corral. Editorial LIMUSA, S.A. de C.V México, D.F. 515p.
- BUNDY, C.; DIGGINS, R. 1961. La producción avícola. CECOSA. México. D.F. 478 p.
- BUXADE, C. C. 1985. El pollo de engorde. Sistema de explotación y técnicas de producción. ed. Mundi - Prensa (Madrid), 279p.
- CASTELLO, J. A. 1968. Efectos de la densidad de población sobre el comportamiento de los broilers. Avicultura Técnica Arenys de Mar, Barcelona 19(4): 131 - 141.

CASTELLO, S.A 1970. Alojamiento y manejo de las aves. Real escuela oficial superior de avicultura arenys de Mar (Barcelona, España). 779p. .

CASTILLO, E. 1993. ¿Hacia dónde va la industria avícola? Revista Nicaragua avícola (Nicaragua) no. 4 : 14.

DAFWAN, BIRD, SUDAE, VILLANUEVA, 1984. CONGRESO AVICOLA CENTRO-AMERICANO Y DEL CARIBE, 1992. (Centro de convenciones Olof Palme Managua, Nic.). Los métodos de manejo y de alimentación pueden mejorar aún más la conversión alimenticia. Mejores conversiones alimenticias por el uso depromotores de crecimiento.

DILLON, J.P.; HARDAKER, J.B. 1980. Análisis de presupuesto parcial. In Dillon J. I.; Hardaker, J.B. La investigación sobre administración rural para el desarrollo del pequeño agricultor. Roma, Italia, FAO. Boletín de Servicios Agrícolas. no. 41 : 151-159.

DOBSON, C. 1970. Alojamientos para las aves. Manual de técnica agropecuaria. Ed. ACRIBIA. (Zaragosa, España). 14 - 19p

ESMINGER M.E. 1983. Alimentación y nutrición de los animales. Edición el Ateneo. 503p.

- ESTRADA, X. A.; CRUZ, O. L. 1993. Efecto de diferentes niveles de energía conservando la relación energía proteína en piensos de inicio y finalizador en pollos de engorde. Tesis Ing. Agr. Managua, Nic., Universidad Nacional Agraria (U.N.A) 71p.
- GARDINER, 1985. Síndrome de la muerte súbita. Carlos López Cuello. Departamento de Producción Animal : Aves. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM, México, D.F. 2p.
- GIAVARINI, I. 1971. Tratado de avicultura. Trad. del Italiano por Luis San Feliu Doménech y José Rubioviñals. Ed., Omega S.A. (Barcelona, España) 375p.
- GOMEZ, G.; NAVARRETE, W. 1994. Evaluación de los parámetros productivos de pollos de engorde sometidos a tres fases de alimentación. Tesis Ing. Agr. Managua, Nic., Universidad Nacional Agraria (U.N.A) 54p.
- HEINZ, J.; FLACHOWSKY, G. 1978. Nutrición de las aves. Trad. del Aleman por Antonio Nuñez Cachaza,. Ed. ACRIBIA. Zaragoza, España. 174p.
- HEUSER, G.F. 1955. La alimentación en la avicultura. Trad. del inglés José Luis de de la Loma. UTEHA. Chapingo, México. 601p.
- HUASASQUICHE, S.A. 1981. Alimentación de las aves. Revista avícola internacional (EEUU) 5(48): 20 - 32.

HUBBARD FARM INC; 1991 - 1992. Programa de alimentación. Manual de manejo para el pollo de engorde Hubbard. 4 - 9p.

JENSEN, S.L. 1992. Industria Avícola P. 24 - 26.

LECRERQ, 1983. CONGRESO AVICOLA CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE, 1992. (Centro de Convenciones Olof Palme, Nic.) Los métodos de manejo y de alimentación pueden mejorar aún más la conversión alimenticia. Mejores conversiones alimenticias por el uso de promotores de crecimiento.

LONDOÑO. I.F. 1993. Fundamentos de alimentación animal. Texto Básico. Universidad Nacional Agraria. (Managua, Nicaragua). 182p

MARTOSIWOYO Y JENSEN. 1988. Industria Avícola, Enero 1992. Suplementación de microelementos en la dieta para aves.82p.

MEMBREÑO, J.E. 1991. Tesis de Licenciatura en Zootecnia. Inclusión de arena en la alimentación de pollos de engorde. Universidad Centroamericana. Managua, Nicaragua. 138 p.

MERCIA, L.S. 1980. Método moderno de crianza avícola. CECSA. : Mexico 202p.

MILES, R.D. 1993. Consideraciones ambientales de la industria avícola en Nicaragua. Nicaragua avícola (Managua, Nic.) no. 1:9.

MORAN Y VIGIL. 1990. Requerimientos de aminoácidos, antagonismos y criterios. *Avicultura profesional* 8(3):107 1991.

OROZCO, F.; CATELLO, J. A. 1963. Ed. Revolucionarias. primera Ed. La Habana, Cuba. 118, 119, 195p.

PAREDES, T.M; ROMERO, S.E. 1987. Patología Aviar 2da parte. Editorial Pueblo y Educación. Habana, Cuba. 90p.

PEREZ, I.S.; SANCHEZ, A.F. 1995. Evaluación de tres períodos de suministros de alimentos de retiro en broilers en la empresa TIP-TOP Industrial S.A. Tesis de Ingeniero Agrónomo. Mangua, Nicaragua. 1974. 57 p.

PORTSMOUTH, J. 1981. *Avicultura Práctica*. Edición Continental S.A. de C.V.México. 73p.

REVISTAS SELECCIONES AVICOLAS, 1988. La calidad de la yacija influye sobre el rendimiento de los pollos. 30(11):333 - 334.

SCOTT, M.R. 1994. Comunicación personal. Asistent Profesor Department of Poultry Science University of Georgia.

SKINNER, A. L.; IZAT Y P.W. WALDROUP. 1992. Quitando las vitaminas de las dietas. *Industria avícola* (Universidad de Arkansas, E.U.A.) 14p.

TEETER, R.G. 1992. Como aumentar la productividad del pollo de engorde durante periodos de estrés calóricos agudo y crónico. Primera Ed. Mexico,ASA/MEXICO A.N. (81) 1 - 2p.

VACA, L.A. 1991. Producción avícola. Ed. Universidad Estatal a distancia. San José, C.R. 256p.

WALTON,1981. CONGRESO AVICOLA CENTROAMERICANO Y DEL CARIBE, 1992. (Centro de convenciones Olof Palme Managua, Nic.). Los métodos de manejo y de alimentación pueden mejorar aún más la conversión alimenticia. Mejores conversiones alimenticias por el uso de promotores de crecimiento.

9. ANEXOS

**Cuadro 1A. Temperaturas ideales durante la crianza
(Castellón, L. 1970)**

PERIODO	TEMPERATURA °C
Dos 1^{eros} días	35 - 36
Resto de la 1^{er} semana	32 - 34
2^{da} semana	29 - 31
3^{er} semana	26 - 28
4^{ta} semana	23 - 25
5^{ta} semana y más	20 - 22

Cuadro 2A. Parámetros productivos de pollos Mixtos Arbor Acres. Manual de manejo de pollo de engorde (1994)

Edad Semanas	Peso Promedio kg	Ganancia de Peso en kg	Consumo Acumulado kg	Conversión Alimenticia kg
1	0.164	0.125	0.144	0.880
2	0.405	0.240	0.441	1.090
3	0.727	0.325	0.920	1.260
4	1.132	0.400	1.605	1.420
5	1.586	0.455	2.504	1.580
6	2.077	0.490	3.611	1.740

Cuadro 3A. Programa de Alimentación recomendado para pollos de engorde Arbor Acres.

Tamaño pollo	Tipo Cría	Vendidos a....		Esquema de Alimentación (Días)		
		Peso(kg)	Edad(d)	Iniciador	Crecim.	Finaliz.
Liviano	Mixtos	1.50-1.75	33 a 37	0 a 18	19 a 30	31 +
Regular	Mixtos	1.75-2.20	37 a 44	0 a 21	22 a 37	38 +
Pesado ¹	Macho	2.50 +	45 a +	0 a 18 ²	19 a 37	38 +
	Hembra	1.80-2.00	40 a 45	0 a 20	21 a 33	34 +

¹ Machos y hembras criados y alimentados separadamente

² Iniciador de baja densidad puede prolongar hasta 21 días

Cuadro 4A. Requerimiento de vitaminas y minerales (Arbor Acres 1994)

	Iniciador	Crecimiento	Finalizador
VITAMINAS			
Vitamina A (UI)	9000	9000	7500
Vitamina D3 (UI)	3300	3300	2500
Vitamina E (UI)	30	30	30
Vitamina K (UI)	2.20	2.20	1.65
MINERALES (%Min-Max)			
Calcio	0.90-0.95	0.85-0.90	0.80-0.85
Fósforo	0.45-0.47	0.42-0.45	0.40-0.43
Sal	0.30-0.45	0.30-0.45	0.30-0.45

Cuadro 5A. Hemorragia Muscular Postmortem.

Tratamientos	Pechuga (%)	Piernas (%)	Alas (%)
T ₁	3.57	1.53	2.55
T ₂	3.55	2.54	4.06
T ₃	5.20	2.60	4.69
T ₄	7.14	4.08	5.61

Estos resultados corresponden al número de piezas con lesiones por tratamiento y no al porcentaje de lesiones por piezas.

Cuadro 6A. Fragilidad Osea

Tratamientos	Buena (%)	Mala (%)
T ₁	5.0	5.0
T ₂	4.0	6.0
T ₃	6.0	4.0
T ₄	5.0	5.0

Cuadro 7A. Lesiones por Coccidias en los Intestinos

Tratam	Leve		Moderado		Grave	
	Ea	Et	Ea	Et	Ea	Et
T ₁	3	0	3	0	1	0
T ₂	2	0	1	0	2	0
T ₃	0	0	3	1	3	0
T ₄	5	0	0	0	2	0

Ea: Eimeria acervulina De 10 a 12 lesiones puede ser grave

Et: Eimeria tenella De 6 a 8 lesiones ya produce hemorragia en el intestino ciego.

Cuadro 8A.**COSTOS DE ALIMENTOS Y DE PROCESAMIENTO DEL POLLO VIVO****COSTO DEL POLLO VIVO**

Por Unidad	Por Libra
C\$ 12.24	C\$ 3.13

COSTO DE LIBRAS DE POLLO

Marzo 94	C\$ 2.64 Vivo
Abril 94	C\$ 2.72 Vivo

COSTO DE ALIMENTO POR QUINTAL ENERO/1995

Precio Actual	C\$ 87.51
Precio en el momento del ensayo	C\$ 76.52
25% Alimento Inicial	C\$ 76.61
53% Alimento Finalizador	C\$ 72.57
22% Alimento de Retiro	C\$ 67.37

POLLOS PROCESADOS EN 1994

Ingresaron a la granja	9 208 775	pollos
Salieron al destace	8 705 604	pollos
Produjeron en peso vivo	32 525 979	libras
Carne a la venta	29 215 503	libras
Viabilidad	94.54% = 5.5%	Mortalidad
Alimento consumido	667 190.16	qq

**Cuadro 9A Consumo de Alimento por Pollo (kg)
hasta los 42 días de edad.**

Tratamiento	Iniciador (a)	Finalizador (b)	Retiro (c)
T ₁	0.9636	1.0559	1.3887
T ₂	0.9639	1.4278	1.0362
T ₃	0.9635	1.7482	0.7147
T ₄	0.9929	2.2477	0.2652