

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

**TESIS**

**EFFECTOS DE LA RACION DE RETIRO SOBRE PARAMETROS  
ZOOTECNICOS Y FINANCIEROS DE POLLOS BROILERS**

**POR**

**KARLA VIRGINIA DELGADO SANDIGO.  
JACOB JOSÉ DUARTE MENA.**

**MANAGUA, NICARAGUA  
1998**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**

**FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL**

**TESIS**

**EFFECTOS DE LA RACIÓN DE RETIRO SOBRE PARÁMETROS  
ZOOTÉCNICOS Y FINANCIEROS DE POLLOS BROILERS.**

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

**INGENIERO AGRONOMO**

por

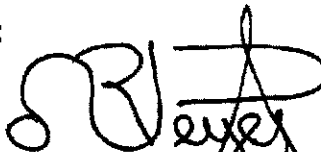
**KARLA VIRGINIA DELGADO SANDIGO  
JACOB JOSE DUARTE MENA**

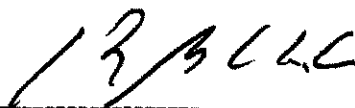
**Managua, Nicaragua  
1998**

Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma, por el comité técnico académico de la facultad de ciencia animal de la Universidad Nacional Agraria y aprobada por el tribunal examinador como requisito parcial para optar al grado de :


**INGENIERO AGRONOMO**

MIEMBROS DEL TRIBUNAL :


  
-----  
PRESIDENTE

  
-----

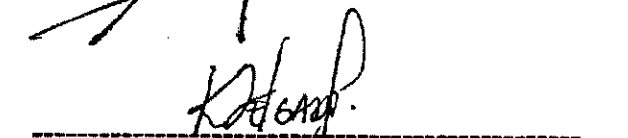
SECRETARIO

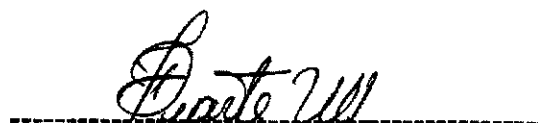
  
-----  
VOCAL

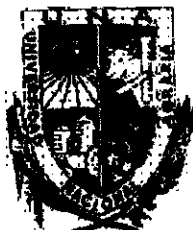
TUTOR :

  
-----  
ING. BRYAN MENDIETA A.

SUSTENTANTES :

  
-----  
KARLA VIRGINIA DELGADO SANDIGO

  
-----  
JACOB JOSE DUARTE MENA



FAEAO

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

*Facultad de Ciencia Animal*

31 de Marzo de 1998.

*El trabajo de investigación Efecto de la ración de retiro sobre parámetros zootécnicos y financieros de pollos broilers, desarrollado por los Bachilleres Karla Virginia Delgado Sándigo y Jacob José Duarte Mena tiene en mi consideración la calidad para ser defendido ante el tribunal que para tal efecto designe la decanatura de la Facultad de Ciencia Animal.*

*Este trabajo aporta elementos importantes para conocer mejor la influencia de la alimentación en el proceso productivo de las aves en condiciones nacionales.*

  
Ing. Bryan G. Mendieta A.

Tutor.



## TIP-TOP INDUSTRIAL, S. A.

INDUSTRIAL, S. A.

Km. 17 Carretera a Masaya  
Tel. (505)-2-799245 - Administración  
(505)-2-799312 - Ventas  
Fax: (505)-2-799569  
Apdo. N°. 39 • Masaya, Nicaragua

Masaya, 31 de Marzo 1998.

Comite Técnico Académico  
FACCA.

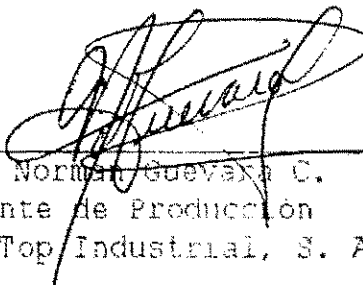
Estimados Sres.:

El motivo de la presente es para comunicarle -que los Bns. KARLA VIRGINIA DELGADO SANDIGO Y JACOB JOSE DUARTE MENA, realizaron el ensayo experimental titulado: "EFECTO DE LA RACION DE RETIRO SOBRE PARAMETROS ZOOTECNICOS Y FINANCIEROS DE POLLOS BROILERS, en la granja avicola Trinidad, propiedad de Tip Top Industrial, S. A.

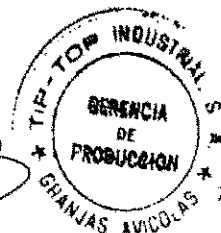
Tengo a bien informarles que estos jóvenes cumplieron con responsabilidad y respeto su trabajo durante el tiempo que duró el ensayo experimental, mostrando su interés en el campo de la investigación enriqueciendo de esta manera sus conocimientos que ayudan de forma positiva al desarrollo productivo de esta empresa.

Sin más a que referirme me despido de Ustedes.

Atentamente,



Lic. Norman Guevara C.  
Gerente de Producción  
Tip Top Industrial, S. A.



CC: Archivo.

## **DEDICATORIA :**

**Dedico este esfuerzo a Dios, a mis padres los que me trajeron al mundo, Carlos y Esvelia, por enseñarme el camino correcto por el cual he llegado a la meta propuesta, por todo su amor, su comprensión sus desvelos y preocupaciones.**

**A mis hijos Carlos Alejandro y Jarek José por estar a mi lado y darme el valor para seguir adelante.**

**A mi esposo, Jacob por apoyarme y por luchar juntos en los días buenos y malos.**

**A mis hermanos,**

**Con todo mi amor**

**Karla.**

**DEDICATORIA :**

**Dedico el presente trabajo a :**

**Mis padres**

**Mis hermanos**

**Mi esposa y mis hijos.**

**Jacob**

## **AGRADECIMIENTO :**

**Al Lic. Norman Guevara C. por haber hecho posible la culminación de este trabajo de tesis.**

**Al Ing. Bryan Mendieta, por todo el apoyo incondicional brindado en la conclusión de este mismo trabajo.**

**A Cristina García, por el tiempo dedicado en la realización de este trabajo.**



# INDICE

No. de Pág.

## Indice

vi

<b>Resumen</b>	<b>viii</b>
Lista de cuadros	<b>ix</b>
Lista de Gráficos	<b>x</b>
Lista de Anexos	<b>xi</b>
<b>I. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>1. Objetivos</b>	<b>4</b>
<b>2. Revisión de Literatura</b>	<b>5</b>
2.1. Aspectos Generales	5
2.1.1. Origen del pollo de engorde	5
2.1.2. Sistemas de alimentación	7
2.2. Sistemas de crianza de pollos de engorde	8
2.2.1. Sistema de crianza en piso	8
2.3. Aspectos Genéticos	9
2.3.1. Generalidades del pollo de engorde	10
2.4. Manejo General	11
2.4.1. Importancia	11
2.4.2. Efectos del medio ambiente sobre el ave	11
2.4.3. Temperatura	11
2.4.4. El calor y la humedad	12
2.4.5. Ventilación	12
2.4.6. Espacio vital para la crianza de pollo de engorde	13
2.4.7. Iluminación	13
2.4.8. Espacio de comederos y bebederos	14
2.4.9. La cama o yacija	15
2.5. Aspectos Básicos de Nutrición	15

2.5.1.Requerimientos de energía	15
2.5.2.Proteína	16
2.5.3. Aditivos	17
<b>3. Materiales y métodos</b>	<b>21</b>
3.1. Localización del área de trabajo	21
3.2. Características Agroecológicas	21
3.3. Instalaciones y equipos	21
3.4. Alimentación	23
3.5. Descripción de los tratamientos	24
3.6. Descripción de variables	25
3.6.1. Consumo de alimento	25
3.6.2. Conversión alimenticia	26
3.6.3. Ganancia media diaria	26
3.6.4.Peso vivo	26
3.6.5.Mortalidad - viabilidad	26
3.6.6. Rendimiento en canal	26
3.6.7. Proceso de destace	27
3.7. Descripción del diseño experimental y número de tratamientos	27
3.8. Metodología para el análisis financiero	28
<b>4. Resultados y discusión</b>	<b>30</b>
4.1. Consumo de alimento	30
4.2. Conversión alimenticia	31
4.3. Ganancia media diaria	33
4.4. Peso vivo	34
4.5. Mortalidad - Viabilidad	36
4.6. Rendimiento en canal	37
<b>5. Análisis financiero</b>	<b>38</b>
<b>6. Conclusiones</b>	<b>46</b>
<b>7. Recomendaciones</b>	<b>47</b>
<b>8. Bibliografía</b>	<b>48</b>
<b>9. Anexos</b>	<b>51</b>

**DELGADO K. y DUARTE J. 1997. Efectos de la ración de retiro sobre parámetros zootécnicos y financieros en pollos Broilers. Tesis ingeniero agrónomo. Managua, Nicaragua. Universidad Nacional Agraria (UNA). 48 páginas.**

**Palabras claves:** Alimentación de Broilers, ración de retiro, rendimiento productivo, análisis económico.

## **EFFECTOS DE LA RACION DE RETIRO SOBRE PARAMETROS ZOOTECNICOS Y FINANCIEROS DE POLLOS BROILERS**

### **R E S U M E N**

Con el objetivo de evaluar la aplicación de alimento de retiro en broilers en 5 períodos diferentes de (0,4,6,8 y 10 días) antes del sacrificio se realizó el ensayo compuesto de 4 repeticiones cada uno, distribuidas en un diseño completamente al azar, con el uso de raciones isocalóricas e isoproteicas. Se estudiaron las siguientes variables: consumo de alimento, peso vivo, ganancia de peso, conversión alimenticia, mortalidad, rendimiento en canal y análisis financiero. Los resultados, no arrojaron diferencias significativas entre los tratamientos para: consumo de alimento, conversión alimenticia, ganancia de peso y peso vivo; pero se presentaron diferencias entre los tratamientos en cuanto a los costos de producción unitario. El porcentaje de mortalidad acumulada alcanzó el 3% y los rendimientos de la canal fueron: para el t1 (70.2%), t2 (69.7%), t3 (70.0%), t4 (70.1%) y t5 (75.2%). El t5, fue el tratamiento que obtuvo la conversión alimenticia más elevada en comparación con el testigo y los otros tratamientos experimentales. Sin embargo, el que presentó los mejores resultados en cuanto a consumo de alimentos, rendimiento en canal, ganancia de peso, y peso vivo, fue el tratamiento (t5), con un rendimiento en canal caliente de 75.2%. Este tratamiento, presentó los mayores parámetros productivos y mayor ahorro de (29.8702 U.S \$) por camada de 140 pollos, utilizando la ración de retiro 10 días antes de la matanza. Esto justifica el uso de este tipo de alimento durante este período, con lo cual queda demostrado que pueden obtenerse resultados satisfactorios y que es una alternativa para disminuir los costos de alimentación en Broilers.

## LISTA DE CUADROS

	<b>No. Pag.</b>
<b>CUADRO 1 : Análisis proximal del alimento suministrado en la etapa de iniciación y finalización del lote experimental</b>	24
<b>CUADRO 2 : Análisis proximal del alimento suministrado a los tratamientos experimentales.</b>	25
<b>CUADRO 3 : Consumo de alimento promedio por pollo hasta la sexta semana de edad (g)</b>	30
<b>CUADRO 4 : Conversión alimenticia semanal de los pollos por tratamiento</b>	31
<b>CUADRO 5 : Ganancia media semanal de los pollos por tratamiento</b>	33
<b>CUADRO 6 : Peso vivo de los pollos por tratamiento (Grs.)</b>	35
<b>CUADRO 7 : Porcentaje de mortalidad semanal por tratamiento</b>	36
<b>CUADRO 8 : Resumen de peso en pié, peso vivo y % de rendimiento por tratamiento.</b>	37
<b>CUADRO 9 : Estimación de los costos alimenticios en el ensayo</b>	38
<b>CUADRO 10 : Presupuesto de los tratamientos</b>	40
<b>CUADRO 11: Estructura de costos de producción unitario.</b>	41
<b>CUADRO 12: Presupuesto parcial sustitución del T2 - T1 en la alimentación de Broilers.</b>	42
<b>CUADRO 13: Presupuesto parcial sustitución de T3 - T1 en la alimentación de Broilers.</b>	43
<b>CUADRO 14: Presupuesto parcial sustitución de T4 - T1 en la alimentación de Broilers.</b>	44
<b>CUADRO 15: Presupuesto parcial sustitución del T5 - T1 en la alimentación de Broilers.</b>	45

## LISTA DE GRAFICOS

<b>Figura</b>	<b>No. Pag.</b>
Croquis del ensayo de campo .....	28

## **ANEXOS**

**CUADRO 3-A : Andeva para la variable consumo de alimento.(Anexo-1)**

**CUADRO 4-A : Andeva para la variable conversión alimenticia.(Anexo-2)**

**CUADRO 5-A : Andeva de la variable ganancia media diario ( G.M.D.) por  
tratamiento.( Anexo- 3)**

**CUADRO 6-A : Andeva para la variable peso vivo.(Anexo -4)**

## **I.- INTRODUCCIÓN**

La crianza de aves, ha sido una actividad que el hombre ha venido desarrollando desde hace mucho tiempo, razón por la cual las aves están en primer lugar en la producción pecuaria además por ser poseedores de características como la digestión con mayor rapidez y su respiración y circulación son más aceleradas, su temperatura corporal es de 41°C, son más activas, crecen más rápidamente y maduran en corto periodo de tiempo.

Para llevar a efecto esta producción avícola es muy importante tomar en cuenta la alimentación que juega un papel decisivo, pues representa entre el 55 al 78% de los costos de producción. El resto de los costos está incluido en otras actividades como construcciones, sanidad, servicios, etc.

El principal objetivo de la alimentación aviar es convertir alimentos para animales en alimentos humanos, se conoce que anteriormente se necesitaban 4.7 Kg de alimento para incrementar 1Kg. de peso en pollos de engorda, actualmente se necesitan 2 a 2.2 Kg. para obtener el mismo kilogramo de incremento. Esto se debe a que existen formas de alimentar a las aves de acuerdo al ciclo de vida y al provecho que se desea adquirir (Blandino, 1993).

De lo anterior se deduce, que el éxito de toda producción avícola se fundamenta en la reducción de los costos de alimentación.

En Nicaragua y el mundo, la producción avícola demanda grandes cantidades de granos como generadores de energía básica para la elaboración de raciones balanceadas. Sin embargo, en los sistemas actuales de producción avícola la provisión de alimento muchas veces amenaza el desarrollo de la misma, principalmente cuando se presentan variaciones en los costos y limitaciones en la disponibilidad de algunos ingredientes que necesitan ser importados y que requieren de divisas. En determinadas ocasiones, estos productos alcanzan precios muy superiores a los locales y muchas veces de mala calidad lo cual repercute negativamente en los índices productivos y en los costos de producción.

Los productos veterinarios y vacunas, son importados en su totalidad debido a que actualmente el país no posee laboratorios que produzcan estos insumos de primera necesidad para este tipo de actividad.

Considerando todos estos aspectos antes mencionados al impulsar la crianza de pollos de engorde se debe tener presente los requerimientos de alimento y adaptar los recursos disponibles a las necesidades presentes en cada sistema de crianza.

Tradicionalmente, en Nicaragua se utilizan dos raciones balanceadas para la crianza de pollos de engorde :

- a) Iniciador (0 a 21 días)
- b) Finalizador ( 22 a 42 días)

Los alimentos con frecuencia contienen sustancias que se adicionan con propósitos no relacionados de manera directa con los requerimientos de nutrientes de los animales. Por ejemplo, puede utilizarse un antioxidante de las grasas que contienen las raciones o para evitar la degradación de los nutrientes. Un gran número de enfermedades de las aves pueden tratarse o prevenirse al incluir ciertos medicamentos en el alimento.

Algunos aditivos son utilizados para estimular la tasa de crecimiento de aves jóvenes, aunque estas sustancias no sean nutritivas. Los que se utilizan con mayor frecuencia, son los antibióticos.

El uso adecuado de los diferentes aditivos y las condiciones bajo las cuales son suministrados, deben ser vigilados muy de cerca, debido a que éstos inciden directamente en los costos de producción de los alimentos para las aves, lo cual incide en el precio de la carne de pollo (Austic y Nesheim, 1994).

Con la utilización de la ración de retiro se pretende implementar un nuevo régimen alimenticio, como una nueva alternativa que reemplace la alimentación convencional y que permita alcanzar un óptimo rendimiento.

Esta ración de retiro, está desprovista de ingredientes (drogas) que si están incluidas en el pienso de inicio y finalización, conducen a una disminución de los costos de producción, al carecer de : antibióticos, anticoxidostáticos, antioxidantes, inhibidores de hongos, promotores del crecimiento,premezclas vitamínicas y minerales, de esta forma se tiene como meta lograr los mismos rendimientos obtenidos con la dieta convencional y disminuir costos por alimentación hasta el momento de la matanza que se lleva a efecto a los 42 días de vida de los pollos.

Según Guevara (1996), la idea de utilizar este tipo de alimento se presento en un seminario que se llevó a cabo en Arkansas, Estados Unidos de América, donde fue dictado por el Dr. Wong.

Según Vaca (1,996), se evaluaron 3 períodos de suministro de alimento de retiro o acabado en Broilers con 0, 3, 6, y 9 días antes de la matanza, analizando las siguientes variables :



- Consumo de alimento.
- Peso vivo.
- Ganancia de peso.
- Conversión alimenticia.
- Mortalidad - viabilidad.
- Rendimiento en canal.
- Análisis económico.

Nicaragua, se ha caracterizado por tener una explotación considerable de aves, pero su mayor producción se registró durante los años de 1983, 1987 y 1988, como un efecto de la ayuda técnica y financiera que fue suministrada durante esa época, la cual hizo cambiar la industria de la avicultura en ese período.

En 1988, la producción estimada de carne de pollo, fue de 26.8 millones de libras y en 1991, alcanzó la cifra de 30.6 millones de libras, que luego fue superada en 1992, con una producción equivalente a 48.0 millones de libras. Esto muestra una visión del auge e importancia que la producción avícola tiene en Nicaragua, como suplemento de proteínas a su creciente población (Tablada, 1996).

Hace pocas décadas, la avicultura en el área centroamericana era básicamente una actividad propia de las zonas rurales y suburbanas quienes manejaban esta actividad en forma artesanal y con poca importancia económica como empresa, aunque este tipo de explotación aún se practica a cierto nivel, en la actualidad el mayor volumen de producción de carne de pollo para el consumo, se encuentra en manos de avicultores que utilizan sistemas de explotación intensiva con la cual han logrado obtener mejoras significativas en la productividad de las aves. Así mismo, esta avicultura moderna ha sido capaz de poner a la disposición del consumidor toda clase de productos avícolas en los volúmenes y requisitos de calidad que exige el mercado actual.

Por su reconocida calidad alimenticia y por su precio relativamente bajo, los productos avícolas han llegado a ser casi imprescindibles en la dieta habitual de los pueblos, aun para aquellos sectores de población que poseen limitados recursos económicos (Vaca, 1991).

## **1.- OBJETIVOS**

### **1.1.- Objetivo General :**

Aplicar en cinco períodos diferentes la ración de Retiro para la evaluación de los parámetros productivos en pollos de raza Broilers.

### **1.2.- Objetivos Específicos :**

- Evaluar los parámetros productivos: consumo de alimento, índice de conversión, ganancia media diaria, peso vivo, rendimiento de la canal, índice de mortalidad.
- Evaluación financiera de los tratamientos, determinando en que período es más económico.

## **2.- REVISIÓN DE LITERATURA :**

### **2.1.- Aspectos generales**

#### **2.1.1.- Origen del pollo de engorde**

La nutrición de aves ha estado sujeta a investigación extensa desde principios del siglo. La primera mitad del siglo XX, fue una época de gran descubrimiento en nutrición. Las aves desempeñaron una función importante en el descubrimiento de los nutrientes y esclarecimiento de funciones fisiológicas. Los estudios avícolas se aceleraron no solo por su utilidad como animales de laboratorio sino debido a que el nuevo conocimiento podía aplicarse con facilidad a la producción de estas especies como recursos de alimentación humana (Austic y Nesheim, 1994).

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

Esto coincide con lo expuesto por Avicultura Profesional (1993), la cual señala que a medida a que las aves crecen desarrollan la masa corporal la cual tienen que mantener. Es conocido que la mayor proporción de alimentos consumida por las aves es utilizadas para su mantenimiento y los niveles de energía en la ración son incrementados y disminuidos los niveles de otros nutrientes.

Hubbar Farms Inc. ( 1993- 1994), por su parte utiliza dietas con un 23% de proteína, 3,000 a 3,100 kcal/ EM en alimento iniciador ; 20% de proteína, 3,075 a 3,150 kcal/ EM en alimento para crecimiento y 18.5 de proteína, 3,150 a 3,250 en el alimento finalizador. Con estos niveles, proponen metas de desempeño en peso vivo a la sexta semana de 2.04 kgs. en camadas mixtas.

Las aves al igual que todos los animales superiores, tienen necesidades nutricionales mucho más complejas. Requieren más de 40 compuestos anímicos específicos y elementos químicos en la dieta que sustentan la vida, el crecimiento y la reproducción.

De acuerdo a sus funciones y naturaleza química, estos nutrientes pueden dividirse en seis clases :

1) Carbohidrato, 2) lípidos, 3) proteínas, 4) vitaminas, 5) minerales y 6) agua (Austin Nesheim, 1994).

Puede considerarse que la alimentación en los pollos de engorde es la más especializada y que debe ser cuidadosamente balanceada en sus aspectos nutricionales. Eso es así, por que el rápido metabolismo de estos animales y el corto período de desarrollo no permiten corregir errores "sobre la marcha" como podría suceder con las pollonas ponedoras en desarrollo. Si se comete el error de una formulación no adecuada en el pollo de engorde, posiblemente se pierda el pequeño margen de utilidades que queda por cada pollo en este tipo de negocio.

La persona que se va a dedicar a la crianza de pollos tiene que tomar decisiones importantes sobre el enfoque que va a dar a su negocio (Vaca, 1991).

Existen tres condiciones que deben tomarse en cuenta para la crianza de pollos de engorde :

- 1.- Tamaño del pollo
- 2.- Edad a que se desea sacar a la venta
- 3.- Costo del alimento para producir un kilo de pollo.

El tamaño del pollo producido, está determinado en la mayoría de los casos por la preferencia del consumidor, es decir la demanda de mercado.

La edad en la cual se desean sacar los pollos a la venta, puede ser determinada por la dieta o pienso que se le suministra a las aves. En este caso, es conveniente tener en cuenta que aunque las necesidades de proteínas se expresen en porcentajes lo que tiene mayor importancia para las aves es la cantidad y calidad de los aminoácidos que la dieta contiene dado a que las aves no están en capacidad de seleccionar la cantidad y el tipo de aminoácido que tiene que ingerir para llenar sus necesidades.

El otro factor, es el costo del alimento para producir un kilo de pollo, esto significa lograr esa producción con el menor costo posible sin tener que sacrificar a las aves en otros aspectos, como son la salud y el bienestar físico de las mismas. No siempre la mejor fórmula es la que logra obtener más peso con mayor rapidez y con mayor eficiente de conversión, sino la que logra obtener el mejor peso con el menor costo posible. La diferencia puede estar dada por las variaciones de precio de los ingredientes que se usan (Vaca, 1991).

## 2.1.2.- Sistema de Alimentación

Ezcurra (1987), señala que en la alimentación de las aves es necesario tener en cuenta ciertas consideraciones que no intervienen en la alimentación de otras especies domésticas. Así por ejemplo, podemos señalar que los procesos orgánicos se realizan en un corto período de tiempo : su digestión es relativamente rápida, su circulación y su respiración son sumamente activas, etc.

El alimento para pollos de engorde broilers debe contener : Mínimo de proteína 20%, contenido mínimo de grasa 3.5%, contenido máximo de humedad 12%, contenido máximo de fibra 4.5%, contenido máximo de cenizas 8% (Chacón, 1976) según (Ruff, 1985), considera como correcta la práctica de alimentación del pollo de engorde a como sigue :

- ◊ Alimento de primera edad (0-3 semanas), presentación en migajas o harina con un contenido de energía metabolizable por kg de 3,000 - 3,100 calorías y 22 - 23% de proteína.
- ◊ Alimento de segunda edad (3, 5 y 6 semanas), presentación en migajas o harina con un contenido de energía metabolizable por kg. de 3,100 calorías y 21 - 22% de proteína.
- ◊ Alimento de tercera edad después de la sexta semana, presentación en migajas o harina, 3,200 calorías de energía metabolizable por kg. y 20 - 21% de proteína.

North y Bell (1993), proponen para la alimentación de pollos de engorde dos programas principales de alimentación : uno incluye dos raciones y se utiliza con más frecuencia cuando las aves de peso ligero se crían ; el otro considera tres raciones y se utiliza en aves más pesadas.

Según North y Bell (1993), el período de alimentación para parvadas mixtas es como sigue :

NOMBRE DEL ALIMENTO	PERIODO PROMEDIO DE ALIMENTACION	
	Programa de dos alimentos (días)	Programa de tres alimentos
Iniciador	1 - 21 (días)	1 - 14 (días)
Crecimiento	22 - al mercado	15 - 39 (días)
Finalizador	---	40 - al mercado
Ración de retiro	los últimos 5 (días)	los últimos 5 días

Buxadé (1988), considera que el pollo de carne suele recibir a lo largo de su vida, 3 ó 4 tipos de pienso :

- a) pienso de arranque : es un pienso antiestres que suministra a las aves durante el período de adaptación de estas a la nave, se presenta en forma de harina.
- b) pienso de crecimiento
- c) pienso de ceba
- d) pienso de acabado.

Los tres últimos (que en realidad pueden considerarse dos, dado que, el denominado pienso de acabado, es prácticamente igual al de ceba, pero sin coccidiostáticos y en algunas ocasiones, con un menor aporte vitamínico mineral). Se suministra normalmente en forma de gránulos o de migajas.

En este experimento, se utilizaron tres tipos de raciones : iniciadora de 0 - 21 días, finalizadora de 22 - 42 días y de retiro en los días 32, 34, 36 y 38 según lo indican los tratamientos.

Alimento de retiro : el cual según Amerio (1996), es igual al alimento terminador con la diferencia que no contiene coccidiostato. Se suministra 5 a 8 días antes del sacrificio pudiendo llegar a representar 20% del total del alimento consumido. Algunas compañías han practicado suprimir también la inclusión de la premezcla vitamínico - mineral en esta etapa ; práctica que no se ha generalizado por que los resultados han sido poco consistentes.

## **2.2.- Sistema de crianza de pollo de Engorde**

### **2.2.1.- Sistema de crianza en piso**

Este sistema permite la libertad de las aves en toda la nave. En el piso se emplea cama de viruta de madera, paja finamente cortada y cascarilla de arroz entre otras.

Está caracterizado por una nave que puede tener innumerables diseños, en la mayoría de las áreas se usan pisos de concreto para la adecuada limpieza y sanidad para evitar problemas de enfermedades y parásitos.

La nave se prefiere de forma rectangular por que permite una buena iluminación y una aireación normal, condiciones óptimas para un alojamiento racional e higiénico.

El ancho de la nave varía entre 6 y 12 - 14 metros como máximo anchuras mayores no son aconsejables pues dificultan la ventilación, la altura oscila entre 4 - 4.5 metros al centro del techo considerando que el techo tiene una pendiente del 25 - 30%, la altura de paredes es de 2.70 a 3.0 metros.

Para la longitud de la nave no existen medidas standar, pero varía de acuerdo al número de aves y más exactamente según su edad (Giavarini, 1971).

Este sistema tiene las siguientes ventajas y desventajas según (Andrade, 1984).

Ventajas :

Se disminuyen los costos de mano de obra, ya que disminuye el número de horas/hombre por ave atendido.

Permite mantener lotes de más de 500 aves.

Aumenta la producción en relación con los sistemas conocidos, ya que la energía disponible para producir calor corporal y en movimientos. Se puede usar sin limitación para grupos de 5,000 aves o más.

Desventajas :

Tiene un costo inicial relativamente alto, ya que exige la construcción o acondicionamiento permanente de los alojamientos.

La utilización de construcción en desuso exige una planificación previa muy cuidadosa de los detalles.

Es indispensable tener un buen abastecimiento de cama para la puesta en marcha de la cría.

### **2.3.- Aspectos genéticos**

En genética avícola las características externas de los seres vivos tanto anatómicas como fisiológicas y morfológicas dependen de sus factores hereditarios. Estos factores hereditarios llamados genes se encuentran en el núcleo de las células en unas formaciones conocidas con el nombre de cromosomas.

La selección de individuos para la producción de aves para líneas de carne debe cumplir con los requerimientos básicos de buena constitución y de buena postura.

Los reproductores deben ser elegidos entre aquellos de mejor peso por su alto grado de heredabilidad y por algunas características que se indican a continuación :

1. **Precocidad de emplume :** la precocidad del emplume es un carácter relacionado íntimamente con el rápido desarrollo. Se sabe que el emplume lento es un carácter dominante de tipo monofactorial y ligado al sexo, por lo tanto, para mejorar este carácter es necesario recurrir a gallos que procedan de líneas que hayan manifestado el carácter recesivo (emplume rápido).
2. **Precocidad del desarrollo :** Tal como hemos señalado, la precocidad del desarrollo está en íntima relación con la precocidad del emplume.
3. **Conformación del cuerpo :** En este aspecto deben tomar muy en consideración los individuos que tenga :
  - cuerpo ancho y profundo
  - esternón largo y rectilíneo
  - músculos pectorales bien desarrollados (Andrade, 1984).

### 2.3.1. Generalidades del pollo de engorde

Los productores de animales de raza pura no siempre tienen como objetivo únicamente los económicos, sin embargo, cuando se trata de productores de pollos de carne por ejemplo la tendencia es producir un animal capaz de aumentar ingresos, disminuir al máximo los costos de producción de modo que los caracteres que interesan especialmente al criador son dos :

1. **Velocidad de crecimiento,** mediante la cual se procura obtener pesos comerciales en el menor tiempo posible a fin de valorizar las inversiones.
2. **Bajo consumo de alimento,** o lo que se denomina técnicamente bajo índice de consumo o de conversión. Este carácter tiene gran importancia económica, puesto que la alimentación ocupa una gran parte del precio de venta del pollo de carne. Por tal razón, se selecciona en base a los siguientes cualidades :

#### Conformación

**Rapidez de crecimiento**

**Rendimiento de canal**

**Bajo consumo de alimento.**

De ahí se concibe la idea de hacer cruces y desarrollar pollos que reunieran todas las cualidades económicas indicadas, capaces de favorecer las inversiones financieras, mediante un alto nivel de productividad y ahorro considerable de alimentos. Para lograr los efectos deseados los seleccionadores han creado estirpes que son poblaciones de animales seleccionados por consanguinidad (el origen de una estirpe puede ser una raza o varias o incluso una población de origen determinado) (Andrade, 1984).



## **2.4.-Manejo general**

### **2.4.1. Importancia**

Los métodos de manejo empleados para la cría de los pollitos durante las primeras tres semanas de vida son muy similares, ya sea que estos vayan a ser dedicados a la producción de carne, a la postura comercial de huevos para el consumo o para la reproducción. Durante este período son muy importantes las necesidades de calefacción, iluminación, alimentación, medicación etc. Cualquiera que sea la línea o raza que se cría, o el propósito a que estén destinadas.

El principal objetivo de la crianza de los pollos es lograr que estos se desarrollen tan fuertes y sanos como lo permita su capacidad genética. Para conseguirlo, es necesario proporcionarles hasta en sus menores detalles las condiciones de comodidad y salubridad que necesitan, especialmente durante las primeras tres semanas de vida, pues esta etapa es determinante en los resultados que se obtendrán de las aves, durante el período de producción posterior (Vaca, 1991).

El alojamiento y manejo de la parvada de pollos de engorda es bastante diferente de los usados para los pollos que van a reemplazar a la parvada ponedora. Los pollos utilizados para la producción de carne tiene la característica heredada de crecer con rapidez alcanzando pronto el peso de venta. Este crecimiento se apoya en requerimientos nutricionales mayores que los de razas más ligeras, y exigencias de comederos más grandes, espacio en el piso y ventilación (Austic y Nesheim, 1994).

### **2.4.2. Efectos del medio ambiente sobre el ave.**

Aunque se ha logrado un perfeccionamiento en los sistemas de manejo y en las características productivas del ave, ésta es expuesta con frecuencia a situaciones ambientales desventajosas entre las que se destacan: el frío y el calor extremos, y ante las cuales manifestará repuestas específicas en su sencillo pero a veces difícil de interpretar lenguaje de expresiones naturales como son: los reflejos sobre producción estado anímico y físico que en muchas ocasiones son aparentemente insignificantes y de carácter transitorio pero que invariablemente repercuten en la eficiencia productiva (Mosqueda, 1988).

### **2.4.3. Temperatura**

Las aves al igual que los demás animales de sangre caliente (Homeotermos) producen calor, humedad y bióxido de carbono como sub-productos de su actividad biológica. El proceso entero opera para conservar temperaturas corporales de 41.4°C (límites de 40 - 42.8°C) o un poco menor. Dado que a esta temperatura casi siempre están bastante arriba de la temperatura del aire en los galpones, el ave está cediendo calor a su entorno de manera

constante. A menos que se disponga de reservas de energía para restituir el calor corporal del ave de lo contrario caerá y no podrá sobrevivir.

Existen factores que inciden en la pérdida de calor tales como : temperatura ambiente baja, aumento del movimiento del aire, paredes o pisos fríos, pérdidas de plumas (muda), regulación física de la temperatura corporal. Las pérdidas de calor disminuyen por : temperatura ambiental alta, disminución del movimiento del aire, paredes y pisos calientes y emplumado denso. Los factores que inciden en el aumento de la producción de calor son : actividad física, aumento en el consumo de alimentos, raciones desbalanceadas, regulación física de la temperatura corporal cuando la temperatura ambiental cae por debajo del punto crítico. La producción de calor disminuye por : actividades reducidas e ingestión baja de alimentos (Austic y Nesheim, 1994).

#### 2.4.4. El calor y la humedad

La relación entre la temperatura y la humedad es de la mayor importancia en la termorregulación corporal, ya que en general el calor producido por las aves en clima cálido es eliminado principalmente por evaporación de origen respiratorio la cual se dificulta cuando la humedad relativa es alta (Mosqueda, 1988).

En general, se considera a los pollos jóvenes sensibles a la falta de humedad, en cambio en los adultos el problema es opuesto. Para los pollitos la humedad varía entre 45 y 75 % ; humedades superiores no son peligrosas en cambio pueden serlo si descienden de 45%, considerando el óptimo de humedad relativa de 70% (Giavarini, 1971) ; (Proudfoot, 1977).

Para las aves criadas en casetas abiertas, se considera adecuada una humedad relativa comprendida entre el 60 y 70%. Menos del 50% puede causar problemas pues, aumenta la producción de polvo en la cama y áreas cercanas a la caseta lo que afecta el sistema respiratorio de las aves (Vaca, 1991).

#### 2.4.5.- Ventilación

El suministro de aire fresco es uno de los aspectos más importante en el manejo de las aves. Agregando aire fresco a la caseta eliminamos el aire sucio que es el resultado de un número de contaminantes incluyendo el amoníaco, bióxido de carbono, monóxido de carbono, humedad y polvo. Cuando estos componentes se encuentran en la atmósfera, el nivel de oxígeno se reduce dando como resultado menores condiciones óptimas para adquirir índices elevados de crecimiento y producción.

Se conoce que la mejor herramienta con que cuenta el avicultor para prevenir enfermedades, es el suministro de aire fresco limpio y balanceado a sus aves.

El objetivo de la ventilación es diluir los organismos patógenos y mantenerlos a un nivel tolerable para mantener la salud de las aves.

Las razones importantes para ventilar son :

Suministrar una cantidad adecuada de oxígeno.

Limitar la acumulación de gases dañinos como el : CO<sub>2</sub> y el amoníaco.

Reducir el polvo

Remover la humedad excesiva.

Remover el calor excesivo (Nilipour, 1995).

Normalmente en climas como el de Nicaragua, no es necesario recurrir a métodos artificiales para dar ventilación adecuada a los pollitos durante la época de primera para dar ventilación adecuada a los pollitos durante la época de primera cría, basta con un eficiente manejo de cortinas o telones que protejan las paredes de la caseta (Vaca, 1991).

En este trabajo, se utilizó ventilación condicionada por cortinas, durante el período comprendido entre 0 y 21 días y el resto del ciclo de producción, se utilizaron ventiladores mecánicos para regular la temperatura y descontaminar el ambiente.

#### 2.4.6.- Espacio vital para la crianza de pollo de engorde

Se recomiendan entre 10 y 12 aves por m<sup>2</sup>, cuando la población es mixta (machos y hembras) (Giavarini, 1971).

En climas tropicales, en donde se utilizan casetas con control ambiental, se consideran apropiadas 10 a 12 aves/m<sup>2</sup>, en camadas mixtas ; considerando óptimo en este experimento 1 m<sup>2</sup> para cada 11 aves (Guevara, 1996).

#### 2.4.7.- Iluminación

Durante las dos primeras noches, el área de cría, debe permanecer iluminada con un equivalente de 200 Watts de luz incandescente (bombillos) por cada 100 m<sup>2</sup> de piso. A partir de la tercera noche, serán suficientes 150 Watts para la misma área. A partir del sexto o séptimo día, la iluminación deberá proporcionarse dependiendo del tipo de ave que se está

criando. Para el pollo de engorde la iluminación se prolonga durante toda su vida 23 horas diarias dejándolos una hora en la oscuridad para que se acostumbren a ella y no se asusten cuando sucedan cortes de energía eléctrica (Vaca, 1991).

Hay básicamente cuatro programas de luz para broilers que se están utilizando actualmente : 1) el programa de luz natural, que es un programa simple y sigue siendo popular especialmente en latinoamérica ; 2) el programa convencional standar de 23 horas de luz con una hora de oscuridad que se usa mucho en Estados Unidos de América ; 3) programa de luz intermitente ; 4) programa de luz intermitente combinado con incremento de horas luz a medida que crecen las aves (Nilipour, 1993).

#### 2.4.8.- Espacio de comederos y bebederos

Tomando en cuenta que los primeros días de vida de los pollitos, es de gran importancia que se suministre el consumo óptimo de alimento y agua. Durante este período los comederos y bebederos juegan un papel muy importante con respecto a la ubicación la cual debe prestar la mayor facilidad para que las aves puedan llegar a ellos.

Durante los primeros días, se utilizan comederos de cría que consisten en bandejas de plástico sobre las cuales se coloca el alimento. Estas bandejas tienen medidas de 40 por 60 cm., con capacidad para alimentar 100 pollos.

Luego se utilizan comederos tubulares de llenado manual. A finales de la segunda semana de edad, los pollos deben estar acostumbrados a usar este tipo de comederos.

Los comederos tubulares tienen una capacidad promedio de 15 kgs. de alimento y deben colocarse colgados al techo de la caseta, distribuidos uniformemente en toda el área de la misma, con una altura sobre el nivel del piso que debe ser regulada de acuerdo al crecimiento de las aves.

El nivel del alimento en el plato debe ser regulado para que no esté muy alto. Para este fin el comedero tiene un sistema de regulación del plato con respecto al cilindro o tolva donde se deposita el alimento (Vaca, 1991).

Con respecto a los bebederos, se utilizaron desde el primer día de ingreso de los pollitos, bebederos redondos (tipo campana), que son los más populares en esta actividad. Estos bebederos, son hechos de plástico lo cual permite que sean durables y fáciles de limpiar ; además, son livianos y poseen en su parte interna un depósito que se llena de agua o arena para aumentar el peso y así evitar que las aves lo muevan y derramen el agua de la

canaleta exterior. Estos bebederos poseen un sistema que regula la cantidad de agua ofrecida a las aves en la canaleta circular externa. El peso del agua cierra la válvula que impide que salga mayor cantidad de líquido que el necesario (Vaca, 1991).

#### 2.4.9.- La cama o yacija

Generalmente es una capa de material absorbente de 5 a 10 cms. de espesor. Puede ser de diversos materiales como :

- Viruta de madera
- Paja seca
- Arena
- Cascarilla de arroz, etc.

En Nicaragua, lo más común es utilizar cascarilla de arroz la cual es de bajo costo.

Debe tenerse en cuenta, que el material que será utilizado como cama, se encuentre libre de materiales extraños que puedan causar daño a las aves, al igual que debe permanecer seco para evitar la proliferación de hongos y bacterias causantes de enfermedades. La eliminación de esta cama al final del período de crianza, permite evitar la contaminación de parásitos y otros microorganismos que pueden atacar el nuevo lote de aves.

#### 2.5.- Aspectos básicos de nutrición

La nutrición es una propiedad esencial de los seres vivos, que consiste en el doble proceso de asimilación y desasimilación. Esta comprende los procesos de obtención, ingestión, digestión y absorción de los principios nutritivos contenidos en los alimentos e incluye además el transporte de éstos a todas las células del organismo (Acosta, 1988).

##### 2.5.1.- Requerimientos de energía

La exigencia dietética más grande de un animal es la fuente energética. La energía es necesaria para todos los procesos fisiológicos de los seres vivos, movimiento, respiración, circulación, absorción, excreción, sistema nervioso, reproducción, regulación de la temperatura y en resumen todos los procesos vitales (Austic y Nesheim, 1994).

Petkova (1985), determinó que con 3,100 Kcal de EM por Kg. en el pienso de los pollos machos hasta 2 semanas de edad tienen necesidad de 21.5% de proteína de cereales y los aminoácidos limitantes 1.15% de lisina y 0.81% de metionina + cistina.

En el período de 3 a 5 semanas de edad las necesidades nutricionales de los pollos machos se aumentan a 24.5% de proteína, 1.35% de lisina y 0.89% de metionina + cistina, mientras que las necesidades de las hembras se mantienen iguales aún cuando el crecimiento y la conversión son buenas. Las necesidades de los pollos machos de energía del pienso son significativas con 3,000 a 3,100 Kcal de EM por Kg.

García y González (1986), refieren que en términos generales pueden plantearse que el alto nivel de energía en las dietas de inicio incluyó positivamente sobre el comportamiento de las aves mejorando el peso vivo al menos en la época de verano. Dietas con bajos niveles de proteínas suplementadas con aminoácidos resultaron tan eficientes como las dietas con mayores niveles de proteína, sobre todo cuando se utilizaron 3,200 Kcal de EM por Kg de pienso.

Nort y Bell (1993), mencionan como las principales fuente de energía en el alimento del pollo de engorda son los carbohidratos y las grasas, sin embargo cuando se da la proteína en exceso, mucha se puede convertir en una fuente de energía. Pero, el dar proteína para la producción de energía es antieconómico ; el balance entre los carbohidratos, grasas y proteína en la dieta debe estar cuidadosamente implementado por lo que se recomienda en las raciones los siguientes niveles utilizados en un programa de tres alimentos, de 1 a 14 días 3,080 Kcal de EM/Kg ; de 15 a 39 días 3,190 Kcal de EM/Kg y de 40 días hasta el mercado 3,300 Kcal de EM por Kg.

## 2.5.2. Proteína

La proteína es esencial para la formación de tejidos musculares durante el crecimiento de las aves. Las proteínas también pueden ser utilizadas como fuente de energía, el nivel de ellas en las aves generalmente no sobrepasa el 20% (FAO, 1965).

Summers (1985), expresa que al mejorar la utilización de la proteína garantizando que todos los aminoácidos estén presentes en los niveles mínimos requeridos en la dieta, se logra una alimentación balanceada. Cada vez es más evidente que el balance de aminoácidos y/o la composición de los mismos pudieran ejercer ciertas influencias sobre el consumo de alimentos.

García y González (1986), comprobaron, que con la reducción en el nivel de proteína y la suplementación de aminoácidos, se obtuvieron resultados productivos similares que permitieron dominar el volumen total de fuentes proteicas utilizadas en 5% por lo que en determinados momentos puede resultar conveniente a la producción utilizar la variante 21% de proteína (inicio) y 18% de proteína (finalizador), con suplementación de metionina + cistina de 0.93 y 0.72% y de lisina con niveles de 1.2 y 1% en inicio y finalizador respectivamente, manteniendo desde el inicio la energía entre 1200 kcal de EM por Kg. de pienso.

La proteína de origen animal, tiene mayor valor biológico que las de origen vegetal. Desde un punto de vista económico, se usan tanto las proteínas de origen animal como las de origen vegetal en las raciones de las aves.

El porcentaje óptimo de proteína total de calidad adecuada, incluido en la ración depende del tipo de aves y del fin con que esté alimentando a las aves (Portsmouth, 1975).

La relación de caloría/proteína influye en la cantidad de grasa corporal depositada en la canal especialmente en los alimentos de crecimiento y retirada. Entre más baja la relación de caloría/proteína tanto más baja la cantidad de grasa depositada recomendando para camadas mixtas de 0 - 18 días 23% de proteína, de 19 - 40 días 20% y de 41 al mercado 18.5% de proteína (Hubbar Farms Inc, 1993 - 1994).

No hay que obviar que de los factores mas importantes que influyen sobre el contenido proteico (contenido en aminoácidos) en las raciones, es el potencial genético del animal (las exigencias son mayores en las razas especializadas para carne (broilers). Al igual que la energía, hay claras diferencias en la repuesta de hembras y machos con respecto al nivel de proteína de la ración (Blandino, 1993).

Teóricamente, la dieta del pollo de engorde debe contener casi 24% de proteína, las dos primeras semanas y después disminuir cada semana como sigue : 1era. y 2d. semana 24%, 3era, semana 23%, 4ta. Semana 22%, 5<sup>ta</sup>. Semana 21%, 6<sup>ta</sup>, 20% y 7ma. Semana 19% sin embargo, no es práctico efectuar tantos cambios en la dieta. En consecuencia la mayor parte de los pollos de engorda reciben tres raciones con diferentes porcentajes de proteína. Para parvadas mixtas de 1 - 14 días 24%, de 15 - 39 días 21% y de 40 días hasta la matanza 18.5% (North y Bell, 1993).

### 2.5.3.- Aditivos

Constituyen una serie de compuestos químicos que son agregados a los piensos para cumplir determinada función y los más usados son :

**Antibióticos** : sirven como promotores del crecimiento y de mayor productividad de las aves. En dosis mayores, sirven para prevenir y curar algunas enfermedades.

**Anticoccidiales** : combaten al protozoo causante de la coccidiosis, una de las enfermedades parasitarias que causa más daño económico a la avicultura.

**Antioxidantes** : previenen la oxidación de las grasas y aceites en el alimento y su consiguiente enranciamiento, preservan de la destrucción a las vitaminas liposolubles A,D,E,K.

**Pigmentantes** : Dan coloración a la piel y yema de los huevos.

**Promotores de crecimiento** : Estimulan la productividad y el mejor desarrollo del ave.

**Aminoácidos sintéticos** : complementan las raciones deficitarias en ellos (Vaca, 1991).

**Inhibidores de hongos** : se añaden al alimento para detener el crecimiento de micotoxinas en el alimento preparado para tener un mejor desempeño se debe tener un cuidado externo con la dosis del producto, el mezclado y el tipo de ingrediente activo utilizado (Nilipour, 1994).

### 2.5.3.1.- Aditivos nutritivos

#### **Vitaminas :**

Son compuestos orgánicos componentes de los alimentos naturales, aunque distintos de los carbohidratos, grasas y proteínas, su concentración varía ampliamente con el tipo de alimento y se encuentran en cantidades mínimas, cuando están ausentes en las dietas o no son utilizados apropiadamente tiene lugar una enfermedad o síndrome de deficiencia específica (Acosta, 1988).

Todas las vitaminas son importantes en la alimentación avícola, estas son A,C,D,E, K y complejo B. La función de muchas vitaminas no se conoce bien, pero podemos medir las serias consecuencias que se lamentan, cuando los alimentos no las proporcionan en las cantidades necesarias (Bundy y Diggins, 1961).

Las vitaminas son sustancias que los animales utilizan en pequeñas cantidades pero necesarias para un correcto mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción (Acosta, 1988).

Se recomienda las vitaminas en las dietas debido a que las aves son susceptibles a deficiencia vitamínicas por las siguientes razones :

- a) Obtienen poco o ningún beneficio de la síntesis microbiana que realiza en el tracto digestivo.
- b) Los microorganismos compiten con las aves por las vitaminas.
- c) Las aves modernas tienen necesidades muy altas de vitaminas.



- d) Las prácticas de manejo y alta densidad de aves en las explotaciones actuales, incrementan necesidades vitamínicas.
- e) Los métodos modernos de formulación a base de dietas de mínimo costo, a menudo han excluido o reducido las cantidades de ingredientes ricos en vitaminas del complejo "B".

Las vitaminas no deben considerarse en forma aislada, pues presentan interacciones, inclusive entre ellas (Cuca y Col, 1990).

### **Minerales :**

El calcio y el fósforo son los macrominerales más importantes y los más esenciales para el desarrollo rápido de los pollos. En el parrillero, se reduce la necesidad de estos minerales así como crece el pollo. Algunos investigadores recomiendan que se retiren los minerales parcialmente o se complemente la dieta durante los últimos días (Nilipour, 1994).

Los minerales son compuestos inorgánicos que se encuentran en la fracción ceniza de todos los alimentos. Existen 16 elementos minerales con importancia en la nutrición de las aves y son considerados elementos esenciales que deben suministrarse en los alimentos (Acosta, 1988).

Los minerales son elementos esenciales de todos los seres vivos, animales y vegetales representando del 3 al 4% del peso vivo del pollo y hasta el 10% del huevo (Giavarini, 1971).

Los minerales como en el caso del "Ca y P" son importantes en la ración, según la NRC se considera un rango de 0.35 y 0.84 g de calcio para las semanas 2° y 6° respectivamente y 0.24 y 0.59 g. de fósforo para la 2° y 6° semana de edad. El suministro de sodio varía según la proporción de harina de pescado y de su calidad (Blandino, 1993).

Los minerales mayores se agregan como ingredientes propios de la dieta, el calcio en forma de carbonato de calcio y el fósforo como fosfatos mono o dicalcicos. El cloro y el sodio lo agregamos en forma de sal a niveles que varían según las recomendaciones de las casas productoras de híbridos (entre 0.25 a 0.40%), para satisfacer los requerimientos de esos minerales. Sin embargo por el problema de que los altos niveles de sal incrementan el consumo de agua, muchas veces se acostumbra sustituir un 30% de la sal por bicarbonato de sodio. Los minerales traza se agregan todos en una premezcla que puede ser sola o bien combinada con las vitaminas (Campabadal, 1997).

### 2.5.3.2.- El agua

Por regla general los planteles productivos consumen alimentos y agua, en una proporción de 1 :2, lo cual significa que por una parte de alimento consumen dos de agua de tal manera que el avicultor debe manejar adecuadamente el suministro de este vital líquido.

El agua es necesaria, pues su función principal es servir de disolvente actuando como medio de transporte de los principios nutritivos que llegan a todas las células del cuerpo y de los productos de desecho que son llevados a los diferentes órganos de excreción. Este líquido limpio y fresco, también, es de gran importancia para lograr en las aves un crecimiento y producción óptimos, así como una correcta eficiencia en la utilización de los alimentos (Acosta, 1988).

### **3.- MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1.- Localización del área de trabajo**

Este ensayo, se llevó a cabo en la granja avícola “La Trinidad” propiedad de la empresa “Tip-Top” Industrial S.A. ubicada en el Kilómetro 26 de la carretera Managua - Masaya, 5 kilómetros al norte, comarca San Francisco, jurisdicción del Municipio de Nindirí del departamento de Masaya, cuya posición geográfica es de 11°58' de Latitud Norte y 86°06' de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich. Está localizada a 210 m.s.n.m.

#### **Duración del experimento**

El experimento tuvo un período de duración de 6 semanas, equivalentes a un ciclo completo de producción el cual se inició el 27 de junio y terminó el 8 de agosto de 1996.

#### **3.2.- Características agroecológicas**

En este experimento, durante el periodo de crianza se registraron temperaturas máximas de 31.2 C° y mínimas de 23.6 C° con humedad relativa promedio de 73.0% y una precipitación total de 488.8 milímetros.

#### **3.3.- Instalaciones y equipos**

El experimento se realizó en una galera de forma rectangular con las siguientes dimensiones :

Largo 25 m, ancho 12 m y altura 4 m, conformando un área total de 300 m<sup>2</sup>, orientada de noreste a suroeste. Piso de cemento con un zócalo de 15 pulgadas. El borde superior del zócalo hasta el techo tiene una altura de 1.83 mts., formados con malla metálica (malla ciclón) para impedir que las aves salgan del local y lograr la circulación de aire lo cual contribuye a una buena ventilación. Junto a la malla se colocaron cortinas las cuales se cerraban o abrían en dependencia de las condiciones climáticas como las fuertes corrientes de aire, exceso de calor o lluvias. Techo de zinc, con vertiente de dos aguas instalado sobre una estructura metálica.

## **Equipos**

El equipo utilizado para el manejo de las aves fué el siguiente :

4 criadoras de gas de 3 mt<sup>2</sup> de radio para proporcionar calor a los pollitos durante los primeros 5 días de vida. Existen muchos tipos diferentes de criadoras los que varían de acuerdo con el combustible o la fuente de energía que usan para su funcionamiento, las mas modernas funcionan a base de gas butano, propano, gas natural y electricidad.

El cuerpo de la criadora es generalmente de metal, lo que permite reflejar el calor generado por la fuente térmica sobre el cuerpo de los pollitos.

La forma acampanada tradicional tiene el objetivo de lograr que el aire calentado tanto por la fuente térmica como por el calor del cuerpo de los pollitos, se mantenga atrapado el mayor tiempo posible en la concavidad formada por la campana. Una campana de 1.80 metros de diámetros será suficiente para 500 pollitos y una de 2.40 metros esta capacitada para 750 pollitos.

Ruedos metálicos para que los pollitos no se alejaran de la fuente de calor. Estos ruedos tenían un diámetro de 1.5 mts., formado por dos láminas de zinc liso galvanizado que unidas forman una circunferencia con una altura de 50 cms. Tiene la función de no dejar que las aves jóvenes se alejen demasiado de la fuente de calor, se colocan a una distancia de aproximadamente de 90 cms. del borde de la campana.

Piso cubierto con cascarilla de arroz y forrado con papel periódico para evitar que los pollitos de un día de nacidos se comieran la cascarilla, lo que podría provocar desarreglos en el sistema digestivo.

Bebederos : para proveer de agua a los pollos durante el ensayo, se utilizaron bebederos automáticos de tipo campana. Por ser de estructura liviana posee en su parte interna, un depósito que se llena con agua o arena para aumentar su peso y evitar que las aves lo muevan y derramen el agua de la canaleta exterior. Estos bebederos poseen un sistema que regula la cantidad de agua ofrecida a las aves en la canaleta circular exterior. El mismo peso del agua sirve para cerrar la válvula que impide que salga más líquido del necesario.

Bandejas plásticas (comederos de primera cría, con dimensiones variables entre los 40 x 60 cms. y en las orillas tienen un borde de 5 cms. de altura para evitar que el alimento se derrame) para proveer de alimento a los pollos durante los primeros 10 días de vida. A partir del onceavo día, éstas bandejas plásticas fueron sustituidas por comederos tubulares construidos con material de zinc galvanizado.

6 bujías de 40 watts., por cada 20 m<sup>2</sup> para el suministro de luz que fué utilizada conforme el programa de iluminación.

2 ventiladores eléctricos marca Coolair, modelo N-CF36, serie - 012293 M67450 Jaksonwille Florida USA 1285-4-5, con un diámetro de 84 cms. que se utilizaron durante las horas mas calurosas del día para combatir el estress calórico de los animales y asegurar al mismo tiempo una buena circulación de los gases nocivos generados por las excretas que producen las aves.

### **Unidad experimental y tamaño de la muestra**

En este experimento, se utilizó un área de 150 m<sup>2</sup>, equivalente a la mitad del área construida de la caseta donde se cercaron 2 espacios de 31.6 m<sup>2</sup> con parrillas con alturas de 0.61 m, longitud de 10.4 m y ancho de 3.05 m. En cada una de estas áreas, se hicieron 10 subdivisiones o cubículos con dimensiones de 3.15 m<sup>2</sup>. cada uno, donde se alojaron 11 aves por m<sup>2</sup>.

La muestra fué conformada por 700 animales procedentes de la Empresa RICASA, correspondientes a la línea Peterson por Hubbar de un día de nacidos y sin sexar.

### **3.4.- Alimentación**

La alimentación consistió en tres raciones diferentes :

#### **■ Alimento de inicio :**

Contiene 3,175 kcal EM/kg de alimento, 23% de proteína, promotores del crecimiento (Premix Broiler y Bay-n-ox), secuestrador de aflatoxinas (Championite) y coccidicida ; suministrado de 01 a 21 días de edad (Planta de Alimentos Tip-Top Industrial, S.A). Debido a sus características este alimento es el más caro, C\$ 119.50 qq y C\$ 2.63 kg.

#### **■ Alimento finalizador**

Contiene 3,225 kcal EM/kg de alimento, 19% de proteína, promotores del crecimiento (Premix Broiler y Bay-n-ox), secuestrador de aflatoxinas (Championite) y coccidicida ; suministrado de 22 a 37 días (Planta de Alimentos Tip - Top Industrial, S.A). Este alimento es más barato que el iniciador, debido a menor cantidad de proteínas que posee, C\$ 113.70 qq y C\$ 2.51 kg.

■ Alimento de retiro o acabado:

Contiene 3,225 kcal EM/kg de alimento, 19% de proteína, contiene los mismos ingredientes vitales que el finalizador pero suprimiendo aquellos (promotores de crecimiento, secuestrador de aflatoxina y coccidicida) que se suponen no son tan necesarios para que el ave alcance su peso adecuado a la edad del sacrificio. Este alimento se da por un período corto para no provocar una deficiencia bien marcada en el ave y hacer reducir los costos en la alimentación, por lo que fue sometido a evaluación durante el experimento. Es el alimento más barato por la eliminación de aditivos, C\$ 110.90 qq y C\$ 2.44 kg.

### 3.5.-Descripción de los tratamientos

Los tratamientos fueron los diferentes períodos en los cuales se utilizó la ración de retiro en la dieta de finalización. Estos períodos se ordenaron antes de la matanza de la manera siguiente :

- T1 : 0 días (testigo)
- T2 : 4 días (Ración de retiro)
- T3 : 6 días (Ración de retiro)
- T4 : 8 días (Ración de retiro)
- T5 : 10 días (Ración de retiro).

En el experimento, se utilizaron tres tipos de alimentos cuya composición se describe en los cuadros 1 y 2.

**Cuadro 1. Análisis proximal del alimento suministrado en la etapa de iniciación y finalización del lote experimental**

COMPONENTES	RACION INICIADORA	RACION FINALIZAD
Humedad (Máx.)	11.75 %	11.87 %
Proteína cruda (Máx.)	23.00 %	19.00 %
Fibra cruda ( Máx.)	2.77 %	4.00 %
Energía metabolizable ( Min.)	3,175.00 kcal/kg.	3,225.00 kcal/kg.
Calcio (Min.)	0.95 %	0.90 %
Calcio (Máx.)	1.10 %	1.00 %
Fósforo (Min.)	0.47 %	0.45 %
Fósforo (Máx.)	0.50 %	0.50 %
Fósforo total (Máx.)	0.75 %	0.73 %
Sal (Min.)	0.35 %	0.35 %
Sal (Máx.)	0.40 %	0.40 %
Coccidiostáticos	0.10%	0.10 %

**Nota :** Ración iniciadora de 1 - 21 días de edad.

Ración finalizadora de 22 - 42 días de edad.

## **Cuadro 2. Análisis proximal del alimento suministrado a los tratamientos experimentales**

<b>Componentes</b>	<b>Ración testigo*</b>	<b>Ración de retiro</b>
<b>Humedad (Máx)</b>	<b>11.87%</b>	<b>11.87%</b>
<b>Proteína cruda (Max)</b>	<b>19.00%</b>	<b>19.00%</b>
<b>Fibra cruda (Max)</b>	<b>4.00%</b>	<b>4.00%</b>
<b>Energía Metabolizable (Min.)</b>	<b>3,225.00 kcal/kg.</b>	<b>3,225.00 kcal/kg.</b>
<b>Calcio (Min.)</b>	<b>0.90%</b>	<b>0.90%</b>
<b>Calcio (Max.)</b>	<b>1.00%</b>	<b>1.00%</b>
<b>Fósforo (Min.)</b>	<b>0.45%</b>	<b>0.45%</b>
<b>Fósforo ( Max.)</b>	<b>0.50%</b>	<b>0.50%</b>
<b>Fósforo total (Max.)</b>	<b>0.73%</b>	<b>0.73%</b>
<b>Sal (Min)</b>	<b>0.35%</b>	<b>0.35%</b>
<b>Sal (Max.)</b>	<b>0.40%</b>	<b>0.40%</b>
<b>Coccidiostáticos (Max)</b>	<b>0.10%</b>	<b>0.00%</b>

\* Ración finalizadora

### **3.6. Descripción de variables**

Las variables estudiadas fueron :

- **Peso vivo inicial**
- **Peso vivo final**
- **Consumo de alimento**
- **Rendimiento canal**

De las cuales se generó después de su recopilación en el experimento :

- **Conversión alimenticia**
- **Ganancia media diaria**
- **Mortalidad- viabilidad**

#### **3.6.1.- Consumo de alimento**

El consumo de alimento, se define como la cantidad de alimento ofrecida a la parvada durante todo el día menos el residuo que dejan los animales y que se retira la mañana siguiente antes de ofertar nuevamente.

Para efectos de cálculo, en el ensayo se restó al peso total del alimento suministrado el peso de los residuos después del consumo diario (Peso total - Residuos = consumo).

### 3.6.2.- Conversión alimenticia

Se define como el resultado de la relación entre el consumo de alimento promedio y el peso promedio alcanzado por las aves. Se calcula a través de la siguiente fórmula :

Conversión alimenticia = consumo de alimento / peso de las aves.

### 3.6.3.- Ganancia media diaria

Bajo esta denominación se relaciona el peso vivo final de las aves y el peso inicial por un determinado período. Bajo esta condición, en este experimento se realizaron pesajes por cada repetición con frecuencia de una vez por semana tomando como dato inicial la semana anterior y como final el de la semana que se está cerrando. Para el cálculo se restan los dos datos y se dividen entre el número de días transcurridos.

G.M.D.=Peso vivo final - peso vivo inicial /número de días .

### 3.6.4.- Peso vivo

Se refiere al peso promedio de las aves en pie tomando en cuenta para esto el peso acumulativo por semana hasta el final del período.

### 3.6.5.- Mortalidad - viabilidad

Se refiere a la cantidad de aves que se mueren o que han sido eliminadas durante el tiempo invertido en el ejercicio productivo. La viabilidad es lo contrario de la mortalidad y está referido al índice de sobrevivientes.

Índice de mortalidad =  $\frac{\text{N}^\circ \text{ de aves muertas o eliminadas} * 100}{\text{N}^\circ \text{ de aves vivas al iniciar el período}}$

Expresado en porcentaje.

Índice de viabilidad : 100 - índice de mortalidad ( expresado en % ).

### 3.6.6.- Rendimiento canal

$\frac{\text{Peso en canal ( carcasa )} * 100}{\text{Peso vivo al momento del sacrificio.}}$



### 3.6.7.- Proceso de destace

En una planta procesadora típica, las operaciones generalmente son muy mecanizadas con lo que se pretende además de disminuir los costos de mano de obra, reducir al mínimo el manipuleo de las aves por parte de los operarios.

Las aves son trasladadas a la planta procesadora (matadero) generalmente durante las horas frescas durante la noche o en la madrugada ; al llegar se pesan y después son colgadas de las patas en ganchos que penden de una cadena sin fin la cual las traslada a las diferentes fases del proceso de destace.

La cadena conduce a las aves a un proceso continuo, en el cual, son aturdidas mediante un choque eléctrico que las hace insensibles al siguiente corte de arterias y venas del cuello que les causa la muerte por efecto de desangrado.

Luego con el cuerpo aún caliente, el ave es sumergida en una máquina escaldadora con agua a 63°C, para aflojar las plumas, facilitando la acción posterior de la máquina desplumadora para pasar posteriormente al proceso de evisceración.

En el proceso de evisceración se extraen las vísceras internas, separando las partes comestibles ( corazón, hígado y molleja) ; las no comestibles (pulmones, riñones, intestinos, esófago, bazo, vesícula biliar y páncreas). Las vísceras comestibles son los "menudos" que pasan a un proceso final de corte ; lavado y refrigerado ; las no comestibles pasan al proceso de "off-all" o tartave. El cuerpo eviscerado del ave que se conoce como la canal sigue siendo conducido por la cadena para un proceso de lavado externo e interno para pasar por el proceso "chiller" tanque enfriadores para enfriar la canal, disminuir el proceso de congelación y a la vez la proliferación de bacterias. El producto final se presenta en diferentes formas, pollo congelado, pollo entero, en piezas, etc (Vaca, 1991).

### 3.6.- Descripción del diseño experimental y número de tratamientos.

En el diseño experimental el total de la muestra se distribuyó en un diseño completamente aliatorizado (D.C.A.), dividido en 5 tratamientos con 4 repeticiones cada uno. El número de pollos para cada tratamiento fué de 140 y de 35 para cada repetición. En el ensayo no se realizó la prueba de Duncan, debido a que al llevar a cabo los ANDEVA no se encontraron diferencias significativas entre tratamientos.

Se evaluó el efecto de los diferentes períodos en los que se proporciona alimento de retiro sobre las variables : consumo de alimento, peso vivo, ganancia media diaria y conversión alimenticia para lo cual se utilizó el siguiente modelo lineal ; (D.C.A) :

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Donde :

$i = 1, 2, 3 \dots t$  (tratamiento)

$j = 1, 2, 3 \dots n$  (observaciones)

$y_{ij}$  = cualquiera de las variables en estudio

$u$  = media general

$T_i$  = efecto del  $i$  -ésimo período de utilización de alimento de retiro en la dieta de acabado en broilers.

$E_{ij}$  = Error experimental

T2R4	T5R3
T3R4	T4R3
T5R4	T2R3
T4R4	T1R3
T1R4	T3R3

T1R1	T3R2
T5R1	T2R2
T4R1	T1R2
T3R1	T5R2
T2R1	T4R2

Figura 1 : Croquis del ensayo de campo.

T = Tratamiento

R = Repetición

Area Total : 300 m<sup>2</sup>

Altura : 4 m

T1 = Tratamiento testigo

T2 = Tratamiento experimental 4 días

T3 = Tratamiento experimental 6 días

T4 = Tratamiento experimental 8 días

T5 = Tratamiento experimental 10 días antes de la matanza.

### 3.7. Metodología para el análisis financiero

Se llevó a cabo un análisis financiero en cada uno de los tratamientos. Este fue realizado con los presupuestos parciales, que son utilizados ampliamente para definir cambios tecnológicos en el proceso de producción.

#### Componentes del análisis

- Nuevas entradas :

A : Los costos reducidos, se refieren al insumos o material que se piensa sustituir.

B : Los nuevos ingresos, son del insumo o material que se piensa introducir.

- Nuevas salidas:

C : Nuevos costos, se refieren al insumo o material que se piensa introducir.

D : Ingresos reducidos que se refieren al insumo o material que se piensa sustituir.

### **Razonamiento :**

La diferencia entre las nuevas entradas (A + B) y las nuevas salidas (C + D), indica la utilidad resultante del cambio. Si el resultado fuese negativo o muy pequeño el cambio no se justifica.

En primer lugar el formular un presupuesto parcial se describe detenida y exactamente el cambio que se pretende hacer de la tarea o método en el sistema de cultivo o crianza en éste caso, luego se podrán calcular los cambios en los beneficios o ingresos netos del sistema del cultivos relacionados con los cambios presupuestados, como ingresos adicionales menos costos adicionales. Si los ingresos adicionales son superiores a los costos totales, evidentemente el presupuesto indica que el cambio propuesto es rentable. Si sucede a la inversa, la indicación es de que el cambio no es rentable. Por supuesto, la evaluación del cambio en el beneficio neto, depende de la exactitud y corrección de los datos técnicos financieros utilizados en el presupuesto (Mendieta, 1996).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1.- Consumo de alimento

Los resultados de la variable de consumo de alimentos se muestra en el cuadro 3 donde los tratamiento T1, T2, T3, T4 y T5 obtuvieron un consumo total por pollo de 3,789.77, 3,734.89, 3,751.96, 3,812.58 y 3,903.52 g ; respectivamente.

**Cuadro 3 : Consumo de alimentos promedio por pollo hasta la sexta semana de edad (g)**

	S	E	M	A	N	A	S
TRAT.	1	2	3	4	5	6 *	
T1	97.8908	369.9941	853.5583	1635.9217	2641.4948	3789.7748 a/	
T2	101.5504	366.1315	828.5284	1569.0661	2562.4858	3734.8906 a/	
T3	96.5916	364.6384	844.7824	1621.1419	2600.1108	3751.9671 a/	
T4	101.6309	374.2732	862.8193	1658.6829	2666.9804	3812.5850 a/	
T5	100.8644	383.1856	891.7790	1705.3981	2726.3166	3903.5248 a/	

\* Letras que son iguales son no significativas, al 5% ( $P \leq 0.01$ )

Se observa que entre los tratamientos no existen diferencias significativas ( $P \leq 0.01$ ), por lo que se puede decir que las tres raciones proporcionadas a los pollos (iniciador, finalizador y retiro, independientemente de los componentes utilizados en la elaboración de las fórmulas y además de la diferencia del periodo de suministro de alimento finalizador y de retiro, no existió variación en mayor o menor consumo desde el punto de vista estadístico, como se puede observar en el cuadro 3, que no existe diferencia significativa entre los tratamientos, aunque se observen diferencias nominales entre ellos.

En la primera semana el consumo de alimento fue similar para los tratamientos 2, 4 y 5, con (101.55 g), (101.63 g) y (100.86 g) y para los tratamientos 1 y 3, (97.89g) y (96.59 g) respectivamente.

Es a partir de la segunda semana que el T5 resulta superior, (383.18 g) equivalente a una diferencia de (13.26 g) aproximadamente (0.029 lb) con respecto al T1, aproximándose a éste el T4 con (374.27 g) equivalente a (8.91 g) con respecto al T5.

Sin embargo, el T2 en la tercera semana disminuye su consumo con (828.52 g) con una diferencia de (25.03 g) con respecto al T1 y de (63.25 g) con respecto al T5 y continua este descenso hasta la quinta semana con respecto al resto de los tratamientos.

En la cuarta y quinta semana para los tratamientos T3, T4 y T5 el consumo fue mayor. Así, en la cuarta semana se establecieron diferencias de (14.78 g), (22.76 g) y (69.47 g), T3, T4 y T5 respectivamente en comparación con el testigo.

En la sexta semana (final del período) los cinco tratamientos incrementan su consumo en que los resultados nos muestran que en los tratamientos 1, 2, 3 y 4 se obtiene un consumo promedio de (3,789.77 g), (3,734.89 g) (3,751.96 g) y (3,812.58 g), presentando el mayor consumo el T5 con (3,903.52 g) mostrando una diferencia de (113.0 g) aproximadamente (0.24 libras) con respecto al testigo (T1) seguido T4 cuya diferencia con respecto al testigo es de (22.81 g) aproximadamente (0.050 lb).

Se puede observar que el consumo de alimentos por tratamiento va en ascenso conforme aumenta la edad y el peso de las aves. Al respecto, Vaca (1991) menciona que la cantidad de alimento consumido aumenta proporcionalmente con la edad y el peso de las aves.

#### 4.2.-Conversión alimenticia

Los resultados de la variable de conversión alimenticia se muestran en el Cuadro 4 donde los tratamientos t1, t2, t3, t4,y t5 obtuvieron una conversión alimenticia al final del período de 1.89 , 1.90 , 1.87 , 1.90 y 1.85 respectivamente, en donde no hubo diferencia significativa (Cuadro 4) entre los tratamientos.

**Cuadro 4 : Conversión alimenticia semanal de los pollos por tratamiento**

TRAT.	S E M A N A S					
	1	2	3	4	5	6 *
T1	0.7083	1.4087	1.5303	1.4219	1.6821	1.8952 a/
T2	0.8404	1.3776	1.5222	1.3895	1.6596	1.9092 a/
T3	0.7434	1.2862	1.4862	1.5420	1.7007	1.8756 a/
T4	0.9325	1.4045	1.5810	1.4558	1.6918	1.9096 a/
T5	0.8274	1.3516	1.5808	1.4380	1.7053	1.8552 a/

\* Letras que son iguales son no significativas, al 5% ( $P \leq 0.01$ )

Los tratamientos T1, T2, T3 y T5 en la etapa de inicio, tres primeras semanas, de conversión alimenticia arrojó los siguientes resultados :

En la primera semana los índices de conversión para los tratamientos 1, 2, 3 y 5 fueron de (0.70), (0.84), (0.74) y (0.82) respectivamente, siendo inferiores a los indicados por Hubbar Farms Inc (1993 - 1994), que exponen que a la primera semana de edad las aves deben obtener un índice de conversión de (0.95), logrando acercarse a éste el T4 con (0.93) en este período, aunque muestre una diferencia de (0.02) con respecto al índice propuesto.

De la segunda a la tercera semana los índices de conversión por tratamiento superan a los propuestos por Hubbar Farms Inc (1993 - 1994), que son (1.25) y (1.47) respectivamente. Los tratamientos 1, 2, 3, 4 y 5 arrojaron resultados de (1.40), (1.37), (1.28), (1.4) y (1.35) para la segunda semana respectivamente y (1.53), (1.52), (1.48), (1.58) y (1.58) respectivamente para la tercera semana.

Lo contrario ocurrió en la cuarta y quinta semana donde nuevamente se disminuye el índice de conversión para todos los tratamientos, siendo inferiores los índices obtenidos a los propuestos para esta semana que son de (1.64) y (1.76) respectivamente. Para el T1 fue de (1.42), T2 (1.38), T3 (1.54), T4 (1.45) y T5 (1.43) en la cuarta semana y de (1.68) T1, (1.65) T2, (1.70) T3, (1.69) T4 y (1.70) T5 para la quinta semana.

En la etapa de acabado los tratamientos alcanzaron una conversión alimenticia de T1 (1.89), T2 (1.90), T3 (1.87), T4 (1.90) y T5 (1.85) respectivamente, disminuyendo el índice de conversión propuesto por Hubbar Farms Inc (1993 - 1994) en los tratamientos 1,3 y 5 logrando alcanzar este índice los tratamientos 2 y 4.

Pérez y Sánchez (1995), obtuvieron resultados con respecto a la variable conversión alimenticia al final del período de (2.09) para el T4 (testigo) y (2.05) para el T1 (ración de retiro 9 días antes de la matanza, a diferencia de 1.89 para el T1 (testigo) y 1.85 para el T5 (ración de retiro 10 días antes de la matanza), que fueron los resultados obtenidos en la variable conversión alimenticia en lo que se observa un mejor desempeño atribuido a la mejor utilización del alimento consumido durante el período.

Los resultados alcanzados que fueron inferiores a los propuestos por Hubbar Farms Inc (1993 - 1994) en el ensayo, pueden ser atribuidos a las diferencias de condiciones climáticas, de manejo, variedad en la composición y disponibilidad de materias primas para la realización del pienso de las aves que se les brinda en su lugar de origen.

Martínez (1967), afirma que uno de los factores más influyentes sobre la eficiencia de conversión de alimento en carne es la razón de crecimiento de los animales. También indica que cuanto más rápido crece un pollo más eficiente es la utilización de alimento durante el período de desarrollo.

Buen Rostro (1990), afirma que en países de alto desarrollo avícola, el índice de conversión se encuentra entre 1.8 - 2 Kg de alimento para obtener un kilogramo de peso en ocho semanas.

Portela (1992), citado por Pérez y Sánchez (1995), concluye que existen muchos factores que influyen la conversión alimenticia en pollos de engorde, entre estos los mas importantes son : factores genéticos (sexo, raza, edad, crecimiento, etc), alimento y programa de alimentación, prácticas de manejo del pollo y condiciones ambientales.

#### 4.3.- Ganancia media diaria

Los resultados obtenidos en la variable ganancia media diaria se observan en el Cuadro 5, donde las aves alcanzaron una ganancia al final del ensayo de (72.20 g) T5, (61.53 g) T1, (67.36 g) T3, (60.01 g) T4 y (58.89 g) T2, respectivamente, en donde no hubo diferencia significativa como se puede observar en Cuadro 5.

**Cuadro 5 : Ganancia media semanal de los pollos por tratamiento.**

TRAT.	S	E	M	A	N	A	S
	1	2	3	4	5	6 *	
T1	13.2638	17.7694	42.1692	84.6773	59.9774	61.5313 a/	
T2	10.7831	20.7056	39.7899	82.1350	59.2542	58.8912 a/	
T3	12.0825	21.9375	40.7011	68.9837	68.2221	67.3626 a/	
T4	9.0900	22.5000	39.8911	87.0735	60.1704	60.0195 a/	
T5	10.9350	23.0850	40.0925	88.8252	58.9651	72.2048 a/	

\* Letras que son iguales son no significativas, al 5% ( $P \leq 0.01$ )

Durante las tres primeras semanas la ganancia de peso se incrementa de forma ascendente en todos los tratamientos arrojando resultados similares, durante la primera semana para el T1 (13.26 g), T3 (12.08 g), T5 (10.93 g), T2 (10.78) y observándose que el que obtuvo menores ganancias de peso durante este período fue T4 (9.09 g).

Es a partir de la segunda semana que disminuye el tratamiento 1 con (17.76 g), obteniendo (20.70 g) T2, (21.93) T3, (22.50) T4 y (23.08) T5, observándose los de mayor incremento el T4 y el T5, lo contrario sucede en la tercera semana donde el T3 y el T4 son los de mayor incremento con (40.70 g) T3 y (40.09) T4.

En la cuarta semana se observa que el T3 disminuye su ganancia con (68.98 g) en comparación al T5 que obtiene (88.82 g) lo que equivale a una diferencia de (19.84 g) entre ambos tratamientos.

En la quinta y sexta semana, los tratamientos 1, 2, 3 y 4 obtienen similares ganancias, lo contrario sucede con el T5 que obtiene al final del período (72.20 g) aproximadamente (0.15 lb) siendo el de mayor ganancia de peso durante el ensayo con (10.67 g) mayor en comparación con el T1 testigo.

Lo antes expuesto coincide con Martínez (1967) , quien señala que los pollos crecen rápidamente duplicando su peso en casi dos semanas y multiplicándolo 10 veces en cerca de 6 semanas.

También Ezcurra (1987), afirma que el incremento de peso del pollo en la primera época de su vida es extraordinariamente rápido, permitiéndole aumentar 10 veces su peso corporal en las primeras cuatro semanas de edad.

Por tanto, el pollo de engorde debe primero consumir suficientes nutrientes para mantener su cuerpo y solamente el consumo que exceda estos requerimientos de mantenimiento pueden utilizarse para crecimiento.

Pérez y Sánchez ( 1995), señalan que debe considerarse que al probar diferentes períodos de alimento de retiro, el cual no contiene promotores de crecimiento (que es un producto de fermentación de hongos, bacterias y algas) por lo que la competencia bacteriana no permite que la proteína, ni los aminoácidos del alimento sean eficientemente utilizados por los animales, por lo que se disminuye variablemente el grado de crecimiento o ganancia de peso diario. Según los resultados obtenidos en el experimento, se considera nula la influencia que pudiese tener la extracción de los promotores de crecimiento ya que los tratamientos expuestos a tales períodos, no disminuyeron su ganancia de peso con respecto a las primeras semanas de vida, atribuimos esto al desempeño que tuvieron estos tratamientos en todas las variables estudiadas, ya que estos obtuvieron la cantidad necesaria de promotor de crecimiento durante las primeras 4 semanas y mitad de la quinta semana antes del experimento, lo que no afectó su ganancia o crecimiento diario al utilizar la ración de retiro.

#### **4.4- Peso vivo**

En cuanto a los resultados obtenidos en el peso vivo (Cuadro 6) los pollos obtuvieron pesos vivos al final del ensayo de (2,001.07 g) T1, (1,956.27 g) T2, (2,000.34 g) T3, (1,996.57 g) T4 y (2,104.44 g) T5. Se observó que entre los tratamientos no existen diferencias significativas según análisis de varianza (Cuadro 6).



**Cuadro 6.- Peso vivo de los pollos por tratamiento (g)**

	S	E	M	A	N	A	S
Tratamiento	1	2	3	4	5	6 *	
T1	138.2063	262.5919	557.7764	1150.5177	1570.3598	2001.0792 a/	
T2	120.8419	265.7813	544.3104	1129.2556	1544.0353	1956.2734 a/	
T3	129.9375	283.5000	568.4075	1051.2937	1528.8481	2000.3484 a/	
T4	108.9897	266.4900	545.7279	1155.2421	1576.4347	1996.5711 a/	
T5	121.9050	283.5000	564.1476	1185.9538	1598.7093	2104.4428 a/	

\* Letras que son iguales son no significativas, al 5% ( $P \leq 0.01$ )

Durante las dos primeras semanas de edad los pesos promedios de las aves incrementaron de forma similar para los tratamientos T2 (120.84 g), T3 (129.93 g) y T5 (121.90 g) no así en los tratamientos T1 (138.20 g) fue el que dio mayor peso vivo en la primera semana, caso contrario para el T4 con (108.98 g). En la segunda semana el T1 (262.59 g), T2 (265.78g) y T4 (266.49 g), igualando su peso los tratamientos T3 (283.50 g) y T5 (263.50 g) respectivamente.

En la tercera semana el que ganó mayor peso fue el T3 (568.40 g) con una diferencia de (10.63 g) con respecto al T1 testigo de (557.77 g).

Para la cuarta y quinta semana hasta finalizar el período el T5 incrementó su peso vivo de (1,185.95 g), (1,598.70 g) y (2,104.44 g) para las semanas antes descritas, siendo el de mayor peso al finalizar el período, seguido por el tratamiento testigo con (2001.07 g).

Pérez y Sánchez (1995), obtuvieron al finalizar el período para la variable peso vivo los resultados de (3.82 lb) para el T4 (testigo) y (3.78 lb) para el T1 (9 días con alimento de retiro). Se observa una diferencia de peso vivo al finalizar el período de (4.40 lb) T1 (testigo) y (4.63 lb) para el T5 (10 días de razón de retiro antes de la matanza), las diferencias entre los resultados obtenidos son de (0.58 lb) y (0.85 lb) respectivamente, en comparación con Pérez y Sánchez (1995) , se atribuyen al desempeño que estos tratamientos tuvieron desde el inicio del experimento los que no variaron su incremento aún con la utilización de la ración de retiro.

Los rendimientos obtenidos se aproximan a las metas propuestas por Hubbar Farms Inc (1993 - 1994), utilizando en el experimento un 23% de proteínas y 3,175 kcal/EM, en alimento iniciador; 19% de proteína con 3,225 Kcal/EM, en alimento finalizador y de retiro respectivamente.

Según Vaca (1991), citado por Pérez y Sánchez (1995), el peso promedio que alcanza un pollo de engorde está determinado por muchos factores. Depende de la edad en que se procesa, del tipo de alimento que se le suministra, las condiciones como : manejo, raza o línea, salud y usualmente de la demanda local.

#### 4.5.- Mortalidad - Viabilidad

Las variables mortalidad y viabilidad no se sometieron a un análisis estadístico, sino que sus resultados se basaron en cálculos porcentuales, de igual manera la variable rendimiento en canal.

En el experimento la mortalidad resultó mínima en el cuadro 7, puede observarse el bajo porcentaje de mortalidad que se obtuvo.

**Cuadro 7.- Porcentaje de mortalidad de los pollos semanal por tratamiento**

	S	E	M	A	N	A	S
Tratamientos	1	2	3	4	5	6	
T1	0.71		1.42	-	-	-	
T2	0.71	2.86	0,71	0.71	-	-	
T3	-		0.71	1.42			0.71
T4			2.14		1.42		
T5	1.42		0.71				

Durante la primera semana el t1 y t2 presentaron el 0.71% de mortalidad, a diferencia del t5 (1.42%) , en la segunda semana es nula la mortalidad en los tratamientos 1,3,4 y 5 no así en el t2 (2.86%).

Es en la tercera semana donde se incrementaron las muertes de las aves en todos los tratamientos siendo el de mayor mortalidad el t4 (2.14%) seguido del t1 (1.42%), e igualándose los tratamientos 2, 3 y 5 con (0.71%) respectivamente, esto debido en su gran mayoría al síndrome de muerte súbita que se presenta afectando básicamente a las aves con edad comprendida entre la tercera y cuarta semana de vida, siendo los más afectados los machos.

En la cuarta semana sólo los t2 y t3 presentaron el (0.71%) y el (1.42%).

Es a partir de la quinta semana hasta finalizar el período que se disminuye la mortalidad presentando el t4 (1.42%) y el t3 (0.71%) en la quinta y sexta semana respectivamente.

La mortalidad total durante el ensayo correspondió a 3% que es un rango permitido por la Empresa Tip - Top S.A que puede alcanzar un 5.3% a la sexta semana.

La viabilidad obtenida en todo el ensayo fue de 97%.

#### 4.6.- Rendimiento en canal

En el cuadro No. 8 se encuentran los resultados obtenidos en cuanto al rendimiento de la canal, en donde también se refleja el peso vivo logrado por las aves, que es de (1.91 kg) T5, (1.89 kg) T1, (1.86 kg) T3, (1.84 kg) T2 y (1.81 kg) T4. El peso de la canal fue de (1.44) (1.33), (1.31), (1.28) y (1.27) kilogramos para los tratamientos 5, 1, 3, 2 y 4 respectivamente.

Los resultados muestran un rendimiento de la canal de (70.2%) T1, (69.7%) T2, (70.0%) T3, (70.0%) T4 y (75.2%) T5. Los cuales son considerados normales como porcentaje de rendimiento en el país, estos resultados se obtienen de canal caliente.

**Cuadro 8 : Resumen de peso en pie, peso en canal y % de rendimiento por tratamiento**

Tratamientos.	Peso en pie Total (kg.)	Peso por pollo (kg.)	Peso en canal. Total (kg.)	Peso en canal por pollo (kg.)	% de rendim. en canal caliente
T1	255.37	1.89	179.40	1.33	70.2
T2	244.49	1.84	170.32	1.28	69.7
T3	253.56	1.86	177.58	1.31	70.0
T4	246.75	1.81	173.05	1.27	70.1
T5	261.72	1.91	196.86	1.44	75.2

Fuente : Evaluación de costos de alimentación en Broylers bajo uso de ración de retiro (1997)

## 5.- ANÁLISIS FINANCIERO

Los resultados obtenidos al final del ensayo referido a los costos de alimentación/pollo fueron de US\$1.14, US\$1.12, US\$1.12, US\$1.10, US\$1.10, para los tratamientos T5, T4, T1, T3 y T2 respectivamente (Cuadro No. 9)

**Cuadro 9 : Estimación de los costos alimenticios en el ensayo**

TRAT.	CANT. POLLOS/TRAT	COSTOS DE ALIM/POLLO	* COSTOS TOTAL DE ALIM/TRAT (\$ US)	COSTOS TOT DE ALIM/TRAT (C\$)
T1	140	1.12	156.71	1352.37
T2	140	1.10	154.14	1330.19
T3	140	1.10	154.48	1333.18
T4	140	1.12	156.83	1353.45
T5	140	1.14	159.85	1379.49

\* Tipo de cambio del córdoba en relación al dólar USA = 8.63

Los costos totales de alimentación por tratamiento resultaron ser de : C\$ 1352.37 T1, C\$ 1330.19 T2, C\$ 1333.18 T3, C\$ 1353.45 T4 y C\$ 1379.49 T5, observándose que el de mayor costo fue el T5, debido a que este tratamiento fue el que obtuvo el mayor consumo de alimento durante el período con (3,903.52 g) aproximadamente (3.90 kg) sin embargo, este costo alimenticio más alto en comparación con los otros tratamientos se compensa con su mayor peso vivo final de (2,104.44 g) aproximadamente (2.10 kg) obteniendo como resultado un mayor porcentaje en rendimiento en canal caliente de (75.2%).

El análisis de costo alimenticio tuvo su repercusión a nivel económico el cual se demostró a través del presupuesto parcial (Cuadro No. 10) que se realizó para los diferentes períodos estudiados, donde se analiza la conveniencia de suprimir alimento finalizador por alimento de retiro en dichos períodos (4, 6 , 8 y 10 días) antes de la matanza.

La utilidad adicional esperada con los cambios propuestos en relación al tratamiento testigo T1 resultó ser : El T1 obtuvo un consumo de alimento iniciador de 1.1105 kg a un precio de C\$ 2.6345/kg y un consumo de alimento finalizador de C\$ 2.6855 kg a un precio de C\$ 2.5067.

Como nuevos ingresos se toma el rendimiento en canal del T2 cuyo valor es de C\$2,778.69, lo que hace que el beneficio total sea de C\$ 4,131.07.

Los nuevos costos se refieren al valor del nuevo régimen alimenticio que contempla, iniciador, finalizador y retiro durante cuatro días antes de la matanza que equivalen a C\$ 1,330.19.

Los ingresos reducidos son el valor correspondiente al rendimiento en canal del tratamiento 1, el que se dejará de percibir al realizar el cambio del régimen alimenticio que arrojó un valor de C\$ 2,926.69.

Los costos totales ascienden a C\$ 4,256.89. La utilidad adicional por 140 pollos es de \$ -125.82, es decir, que por pollo se pierden C\$ -0.89.

El T3 obtuvo nuevos ingresos cuyo valor refleja el rendimiento en canal del T3 C\$ 2,897.09, lo cual hace que el beneficio total sea de C\$ 4,249.46.

Los nuevos costos se refieren al valor del nuevo régimen alimenticio que contempla iniciador, finalizador y retiro durante 6 días antes de la matanza que equivalen a C\$ 1,333.17.

Los ingresos reducidos son el valor correspondiente al rendimiento en canal del tratamiento 1, el que se dejará de percibir al realizar el cambio de régimen alimenticio que arrojó un valor de C\$ 2,926.69.

Los costos totales ascienden a C\$ 4,259.87. La utilidad adicional por 140 pollos es de C\$ -10.41 es decir que por pollo se pierden C\$ -0.07.

El T4 obtuvo nuevos ingresos cuyo valor refleja el rendimiento en canal del T4 de C\$ 2,823.09, lo cual hace que el beneficio total sea de C\$ 4,175.47.

Los nuevos costos se refieren al valor del nuevo régimen alimenticio que contempla iniciador, finalizador y retiro durante 8 días antes de la matanza, que equivalen a C\$ 1,353.44.

Los ingresos reducidos son el valor correspondiente al rendimiento en canal del tratamiento 1, el que se dejará de percibir al realizar el cambio del régimen alimenticio que arrojó un valor de C\$ 2,926.69.

Los costos totales ascienden a C\$ 4,280.14. La utilidad adicional por 140 pollos es de C\$ -104.67, es decir que por pollo se pierden C\$ -0.74.

El T5 obtuvo nuevos ingresos cuyo valor refleja el rendimiento el canal del T5 de C\$ 3,211.59, lo cual hace que el beneficio total sea de C\$ 4,563.97.

Los nuevos costos se refieren al valor del nuevo régimen alimenticio que contempla iniciador, finalizador y retiro durante 10 días antes de la matanza, que equivalen a C\$ 1,379.49.

Los ingresos reducidos son el valor correspondiente al rendimiento en canal del tratamiento 1, el que se dejará de percibir al realizar el cambio del régimen alimenticio que arrojó un valor de C\$ 2,926.69.

Los costos totales ascienden a C\$ 4,306.19. La utilidad adicional por 140 pollos es de C\$ 257.77, es decir que por pollo se ganan C\$ 1.84.

Los resultados indican que el cambio económicamente viable es el T5, es decir suministro de alimento de retiro por 10 días.

### **Cuadro 10 : Presupuesto de los tratamientos**

TRAT.	COSTOS REDUCIDOS (A)	NUEVOS INGRESOS (B)	NUEVOS COSTOS (C)	INGRESOS REDUCIDOS (D)	BENEFICIOS (a + b)	COSTOS TOTALES (c + d)	VARIACION EN UTILIDAD
T2	1352.37	2778.69	1330.19	2926.69	4131.07	4256.89	-125.82
T3	1352.37	2897.09	1333.17	2926.69	4249.46	4259.87	- 10.41
T4	1352.37	2823.09	1353.44	2926.69	4175.47	4280.14	-104.67
T5	1352.37	3211.59	1379.49	2926.69	4563.97	4306.19	257.77

El comportamiento de los pollos de engorde con la utilización de los diferentes períodos del uso de alimento de retiro indica que desde el punto de vista biológico y zootécnico es posible el aprovechamiento de este alimento sin perjudicar la salud de las aves y sin tener graves incidencias en la mortalidad. Desde el punto de vista económico induce a comprobar el período adecuado para el uso de esta ración y que proporcione un beneficio determinado.

El comentario anterior coincide con la expuesto por la Industria Avícola (1996), quienes señalan que los diferentes procedimientos que pueden ser empleados en la alimentación de pollos depende de la empresa avícola, del conocimiento de sus técnicos y también del entendimiento de los beneficios que cada uno puede aportar para la productividad de los pollos. También, es importante entender, que los parámetros zootécnicos serán reemplazados en el futuro por parámetros económicos, y que estos determinarán los procedimientos que serán adaptados en las diferentes fases de producción de pollos.

Pérez y Sánchez (1995), obtuvieron resultados en la utilidad adicional por 195 pollos de C\$ 27.40, es decir que por pollo equivalen a C\$ 0.14 durante el período de 9 días de alimentación de retiro, lo que coincide con los resultados obtenidos en el presente trabajo a los 10 días de alimento de retiro con una utilidad adicional por 140 pollos de C\$ 257.77 es decir que por pollo se ganan C\$ 1.84, la viabilidad en el uso de esta ración para obtener un margen de beneficio es positiva desde el punto de vista económico.

Es importante señalar que los altos volúmenes de producción hace rentable la explotación de broilers, ya que los costos de producción son elevados por lo tanto los márgenes de beneficio son bajos es por ello que se debe producir grandes números de aves bajo condiciones de explotación muy intensiva, donde se críen las aves de forma continua sobre una superficie determinada y puedan venderse a las seis semanas de edad en las que se consigue el peso deseado y la capacidad de obtener más ciclos por año y como resultado mayor producción de aves por año.

**Cuadro 11.- Estructura de costos de producción unitaria**

	T R A T A M I E N T O S				
Rubros	T1	T2	T3	T4	T5
<b>Ingresos</b>					
Venta de pollos	2.51	2.42	2.47	2.41	2.72
<b>Total ingresos</b>	2.51	2.42	2.47	2.41	2.72
<b>Egresos</b>					
<b>Costos variables</b>					
Pollo/día	0.37	0.37	0.37	0.37	0.37
Prod. Veter. Y biol.	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02
Aliment. Iniciador	0.34	0.33	0.33	0.34	0.35
Aliment. Finalizador	0.78	0.57	0.49	0.41	0.32
Aliment. Retiro	-	0.19	0.28	0.37	0.47
<b>Total costos var.</b>	1.51	1.49	1.50	1.51	1.54
<b>Costos fijos</b>	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
<b>Total Egresos</b>	1.71	1.69	1.69	1.71	1.73
<b>Costo por pollo</b>	1.71	1.69	1.69	1.71	1.73
<b>Utilidad esperada</b>	0.80	0.73	0.77	0.70	0.98

Fuente : Evaluación de costos de alimentación en Broylers bajo uso de ración de retiro (1997).

Como puede observarse en el cuadro anterior, los costos de producción total por pollo difieren al ser comparados con el tratamiento T1 (testigo), a excepción del tratamiento T4 en el cual los costos resultaron ser iguales, con una diferencia de 0.02 dólares por debajo de los tratamientos T2 y T3 y 0.02 dólares por arriba del tratamiento T5.

Estas diferencias no influyeron directamente en la utilidad, debido a que la superioridad particular de cada tratamiento está determinada por los mayores consumos, ganancia de peso y conversión de alimento los cual se traduce en eficiencia en los rendimientos en canal en cada uno de los tratamientos.

### 5.1.- Comparación de costos de alimentación de los tratamientos mediante presupuestos parciales.

Como se puede observar en los cuadros No. 12, 13, 14 y 15 el resultado de las comparaciones entre los tratamientos experimentales y testigo en lo que se refiere a costo de alimentación.

**Cuadro 12 :Presupuesto parcial sustitución de T2 - T1 en la alimentación de broilers.**

<b>BENEFICIOS</b>				
<b>COSTOS REDUCIDOS (A)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Alimento Convencional	Kg.			
Tx1 Iniciador	"	1.1105	2.6345	409.5801
Tx1 Finalizador	"	2.6855	2.5067	942.7920
<b>TOTAL COSTOS REDUCIDOS</b>				<b>1352.3721</b>
<b>NUEVOS INGRESOS (B)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Rendimiento en canal Tx2	Kg.	170.3229	16.3142	2778.6989
<b>Total Beneficios A+B =</b>				<b>4131.0708</b>
<b>COSTOS</b>				
<b>NUEVOS COSTOS (C)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Nuevo régimen alimenticio	Kg.			
Tx2 Iniciador	"	1.0945	2.6345	403.6912
Tx2 finalizador	"	1.9738	2.5067	692.8840
Tx2 retiro	"	0.6831	2.4449	233.8190
<b>TOTAL NUEVOS COSTOS</b>				<b>1330.1942</b>
<b>INGRESOS REDUCIDOS (D)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Rendimiento en canal Tx1	Kg.	179.3958	16.3142	2926.6990
<b>TOTAL INGRESOS REDUCIDOS</b>				<b>2926.6990</b>
<b>TOTAL COSTOS C+D</b>				<b>4256.8932</b>
<b>BENEFICIOS (4,131,0708) menos (4256,8932 = (-125.8224)</b>				

utilidad adicional = (-125.8224 C\$) equivalente a (-14.5797 US) por camada de 140 pollos utilizando 4 días con alimento de retiro. Como se observa la utilidad es negativa por lo tanto el cambio no se justifica.



**Cuadro 13 : Presupuesto parcial sustitución de T3 - T1 en la alimentación de broilers.**

<b>BENEFICIOS</b>				
<b>COSTOS REDUCIDOS (A)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Alimento Convencional	Kg.			
Tx1 Iniciador	""	1.1105	2.6345	409.5801
Tx1 Finalizador	""	2.6855	2.5067	942.7920
<b>TOTAL COSTOS REDUCIDOS</b>				<b>1352.3721</b>
<b>NUEVOS INGRESOS (B)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Rendimiento en canal Tx3	Kg.	177.5814	16.3142	2897.0987
<b>Total Beneficios A+B =</b>				<b>4249.4618</b>
<b>COSTOS</b>				
<b>NUEVOS COSTOS (C)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Nuevo régimen alimenticio	Kg.			
Tx3 Iniciador	""	1.0956	2.6345	404.0927
Tx3 finalizador	""	1.6712	2.5067	586.4931
Tx3 retiro	""	1.0009	2.4449	342.5930
<b>TOTAL NUEVOS COSTOS</b>				<b>1333.1788</b>
<b>INGRESOS REDUCIDOS (D)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Rendimiento en canal Tx1	Kg.	179.3958	16.3142	2926.6990
<b>TOTAL INGRESOS REDUCIDOS</b>				<b>2926.6990</b>
<b>TOTAL COSTOS C+D</b>				
<b>BENEFICIOS (4,249.4618) menos (4259.8778) = (-10.4160)</b>				

Utilidad adicional = (-10.4160) equivalente a (-1.2070 US), por camada de 140 pollos utilizando 6 días con alimento de retiro - como se observa la utilidad adicional es negativa por lo tanto el cambio no se justifica.

**Cuadro 14 : Presupuesto parcial sustitución de T4 - T1 en la alimentación de broilers.**

<b>BENEFICIOS</b>				
<b>COSTOS REDUCIDOS (A)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Alimento Convencional	Kg.			
Tx1 Iniciador	"	1.1105	2.6345	409.5801
Tx1 Finalizador	"	2.6855	2.5067	942.7920
<b>TOTAL COSTOS REDUCIDOS</b>				<b>1352.3721</b>
<b>NUEVOS INGRESOS (B)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Rendimiento en canal Tx4	Kg.	173.0455	16.3142	2823.0987
<b>Total Beneficios A+B =</b>				<b>4175.4708</b>
<b>COSTOS</b>				
<b>NUEVOS COSTOS (C)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Nuevo régimen alimenticio	Kg.			
Tx4 Iniciador	"	1.1193	2.6345	412.8257
Tx4 finalizador	"	1.4019	2.5067	491.9863
Tx4 retiro	"	1.3107	2.4449	448.6344
<b>TOTAL NUEVOS COSTOS</b>				<b>1353.4464</b>
<b>INGRESOS REDUCIDOS (D)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Rendimiento en canal Tx1	Kg.	179.3958	16.3142	2926.6990
<b>TOTAL INGRESOS REDUCIDOS</b>				<b>2926.6990</b>
<b>TOTAL COSTOS C+D</b>				<b>4280.1454</b>
<b>BENEFICIOS (4,175,4708) menos (4280.1454 = (-104.6746)</b>				

Utilidad adicional = (-104.6746) equivalente a (-12.1292 US) por camada de 140 pollos utilizando 8 días con alimento de retiro. Como se observa la utilidad adicional es negativa, por lo tanto el cambio no se justifica.

**Cuadro 15 : Presupuesto parcial sustitución de T5 - T1 en la alimentación de broilers.**

<b>BENEFICIOS</b>				
<b>COSTOS REDUCIDOS (A)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Alimento Convencional	Kg.			
Tx1 Iniciador	"	1.1105	2.6345	409.5801
Tx1 Finalizador	"	2.6855	2.5067	942.7920
<b>TOTAL COSTOS REDUCIDOS</b>				<b>1352.3721</b>
<b>NUEVOS INGRESOS (B)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Rendimiento en canal Tx5	Kg.	196.8591	16.3142	3211.5985
<b>Total Beneficios A+B =</b>				<b>4563.9706</b>
<b>COSTOS</b>				
<b>NUEVOS COSTOS (C)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Nuevo régimen alimenticio	Kg.			
Tx5 Iniciador	"	1.1501	2.6345	424.1853
Tx5 finalizador	"	1.1120	2.5067	390.2366
Tx5 retiro	"	1.6509	2.4449	565.0782
<b>TOTAL NUEVOS COSTOS</b>				<b>1379.4917</b>
<b>INGRESOS REDUCIDOS (D)</b>				
<b>CONCEPTO</b>	<b>U/M</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>P/UNIT.</b>	<b>TOTAL C\$</b>
Rendimiento canal Tx1	Kg.	179.3958	16.3142	2926.6990
<b>TOTAL INGRESOS REDUCIDOS</b>				<b>2926.6990</b>
<b>TOTAL COSTOS C+D</b>				<b>4306.1907</b>
<b>BENEFICIOS (4,563.9706) menos (4306.1907 = 257.7799</b>				

Utilidad adicional = (257.7799) equivalente a (29.8702 U.S) por camada de 140 pollos utilizando 10 días con alimento de retiro - como se observa la utilidad adicional nos deja mayor margen de beneficios por lo tanto se justifica el reemplazo de la alimentación convencional por el nuevo régimen alimenticio utilizando ración de retiro en este período.

## **6.- CONCLUSIONES**

De acuerdo a los resultados obtenidos, se llegó a las siguientes conclusiones :

1. El alimento de retiro, no ejerce efecto en los diferentes períodos de su aplicación sobre los parámetros productivos en broilers.
2. El tratamiento dos, obtuvo el menor consumo de alimentos, el tratamiento cinco arrojó la mejor conversión alimenticia, la mayor ganancia de peso y el mayor peso vivo final.
3. El menor porcentaje de mortalidad lo obtuvieron los tratamientos uno y cinco y el mayor rendimiento en canal los obtuvo el tratamiento cinco.
4. El tratamiento cinco obtuvo los mayores beneficios económicos por presentar un mayor peso vivo final y porcentaje en rendimiento en canal, lo que demuestra que dicho alimento puede ser una alternativa viable para disminuir costos alimenticios y obtener mayores beneficios.

## **7.- RECOMENDACIONES**

1. De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda utilizar el siguiente régimen de alimentación : de los 33 a 42 días alimento de retiro en pollos de engorde.
2. Deben llevarse a cabo nuevos estudios para determinar las ventajas de utilizar un período más largo de alimento de retiro hasta los doce días antes de la matanza, siempre con la finalidad de disminuir los costos en alimentación y obtener los mismos rendimientos.

## **BIBLIOGRAFIA**

- ACOSTA. S. F. 1988. Nutrición de las aves. Habana, Cuba. Editorial Pueblo. Pag. 2- 39.
- AMERIO. A. 1996. Industrial Avícola. Aspectos Generales de la Alimentación del Pollo de Engorde. Watt Publishin. Pag. 36 - 38.
- ANDRADE B. S. 1984. Producción Avícola. Principios. Edición 1ª. San José Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a distancia. Pag. 10- 111- 112.
- AUSTIC N. E. y NESHEIM M. C. 1994. Producción Avícola. Edición 13ª. México D.F. Editorial el Manual Moderno S. A. Pag. 229- 275.
- AVICULTURA PROFESIONAL. 1993. Alimentación de Aves. Pag. 18.
- BLANDINO O. R. 1993. Nutrición II. Nutrición de aves. Universidad Nacional Agraria.
- BUENROSTRO. J. 1990. El contenido energético de las dietas de pollos de engorde. México D. F. Asociación Americana de Soya. Pag. 15 - 20.
- BUNDY, C ; DIGGINS, R. 1961. La producción avícola CECOSA. México D.F. 478 p.
- BUXADE C. C. 1988. El pollo de carne. Sistemas de explotación y técnicas de producción. Ismael Ovejero Rubio. Edición 2ª. Madrid España. Ediciones Mundiprensa.
- CUCA G.M ; AVILA G. E ; PRO M. A. 1990. Colegio de Posgraduados. Montecillo, México. p. 11 - 18.
- CAMPABADAL C. 1997. Asociación Americana de Soya. Sistemas de Alimentación para Pollos de Engorde. P. 18 y 19
- CHACON G. M. 1976. Avicultura. Edición 1ª. Colombia. Editora 2000. Pag. 118.
- EZCURRA L. 1987. Revista Avícola. Alimentos no tradicionales para la avicultura en los países de América Latina y el Caribe. Vol. 31. N° 1. Pag. 77- 96.
- GARCIA M. E. y A. GONZALEZ. 1986. Revista de Avicultura. Uso de 2 niveles de energía y dietas altas o bajas en proteína suplementada con aminoácidos para pollos de ceba en condiciones subtropicales. Vol. 30. N° 2 -3. Pag. 153 - 165.

- GUEVARA. N. 1996. Comunicación personal.
- GIAVARINI. I. 1971. Tratado de Avicultura. Luis Sanfeliu Dómenech y José Rubio Viñals. Edición 1ª. Barcelona España. Omega. Pag. 21 - 27 - 60 - 66.
- HUBBAR FARMS INC. 1993 y 1994. Manual de Manejo para el Pollo de Engorde Hubbar.
- INDUSTRIA AVICOLA 1996. Programa de Alimentación para Pollos. P. 18 - 20.
- MARTINEZ C. R. 1967. Evaluación Comparativa en el crecimiento de dos líneas de pollos asaderos en la Calera. Trabajo de diploma. ENAG, Managua, Nicaragua. Pag. 32.
- MENDIETA.B. 1996. Administración Agropecuaria. Universidad Nacional Agraria. Pag. 77-79.
- MOSQUEDA T.A. 1988. Los Efectos y el Control del Calor Ambiental en la Gallina - Memoria V curso anual , Arbol Acres, México. Pag. 73 - 109
- NILIPOUR A.1993. Industria Avícola. C. Necesitan Luz los broylers. Watt Publisin. Pag. 27 - 28.
- NILIPOUR A. 1994. Microingredientes pequeña cantidad gran importancia Watt Publisin. Pag. 39 - 40 - 41.
- NILIPOUR A. 1995. Industria Avícola. Ventilación adecuada. Watt publisin.
- NORTH M. O. y BELL D. D. 1993. Manual de Producción Avícola. 3ª Edición. México D. F. Editorial El Manual Moderno. Pag. 639 - 645.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION (FAO). 1965. ONU. La alimentación de las aves en países tropicales y subtropicales, Roma. Pag. 8.
- PEREZ VILCHEZ, I.; SANCHEZ REYES, A. 1995. Efecto de tres períodos de suministro de alimento de retiro en broilers en la Empresa Tip - Top Industrial, S.A. Tesis Ing. Agrónomo. Managua, Nic. Universidad Nacional Agraria. 94 p.
- PETKOVA G. 1985. Revista de Avicultura. Parámetros óptimos de la proteína, aminoácidos limitantes y energía en la nutrición en los pollitos de ceba, hembras y machos criados separadamente por sexo. Vol. 29. N° 1. Pag. 19 y 20.
- PORTSMOUTH J. 1976. Avicultura Práctica. Edición 6ª. México D. F. Compañía Editorial Continental S. A. Pag. 62 - 63.

**PROUDFOOT. F. 1977. Avicultura práctica. Continental México. p. 53-57.**

**RUFF.M.D. y ROSENBERG. J.K. 1985. Interacción de los reovirus y coccidias en las aves. Revista Avicultura. V.29, tomo 7, p. 40.**

**SUMMER J. D. 1985. Revista de Avicultura. Mejoramiento Máximo de la eficiencia del alimento teniendo presente los limitados recursos de proteína a nivel mundial. Vol. 29. Nº 1. Pag. 81 - 91.**

**TABLADA O. 1996. Comunicación personal.**

**VACA A. L. 1991. Producción Avícola. Edición 1ª. San José Costa Rica. Editorial Estatal a Distancia (UNED). Pag. 117 - 131 - 137 - 151 - 229 - 237.**

**VACA A.L. 1996. Comunicación personal.**



# **A N E X O S**

**CUADRO 3-A : Andeva para la variable consumo de alimento**

FUENTE DE Vo.	SC	G.L.	C.M.	F.C.	F 5%	F 1%
Tratamiento	0.5938	4	0.1485	1.5533	3.06	4.89
Error	1.4345	15	0.0956	-	-	-
Total	2.0283	19	-	-	-	-

**CUADRO 4- A : Andeva para la variable conversión alimenticia**

FUENTE DE Vo.	SC.	G.L.	C.M.	F.C.	F 5%	F 1%
Tratamiento	0.1774	4	0.0444	0.0634	3.06	4.89
Error	10.5002	15	0.7000	-	-	-
Total	10.6776	19	-	-	-	-

**CUADRO 5- A : Andeva de la variable ganancia media diaria (g.m.d.) por tratamiento**

FUENTES DE Vo.	SC	G.L.	C.M.	F.C.	F 5%	F 1%
Tratamiento	0.0006	4	0.0002	1.0000	3.06	4.89
Error	0.0016	15	0.0001	-	-	-
Total	0.0022	19	-	-	-	-

**CUADRO 6- A : Andeva para la variable peso vivo**

FUENTE DE Vo.	SC	G.L.	C.M.	F.C.	F 5%	F 1%
Tratamiento	0.2345	4	0.0586	1.0772	3.06	4.89
Error	0.8159	15	0.0544	-	-	-
Total	1.0504	19	-	-	-	-

**Fuente :** Evaluación de costos de alimentación en Broilers bajo uso de ración de retiro.