

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL**



**Efecto de la Restricción del Tiempo de Acceso al Alimento Sobre
el Rendimiento de la Canal en Pollos de Engorda.**

Por:

IGNACIO VELASCO VITE

TESIS

**Presentada como requisito parcial para
obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 2005

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL

Efecto de la Restricción del Tiempo de Acceso al Alimento Sobre el Rendimiento de la Canal en Pollos de Engorda.

Por:

Ignacio Velasco Vite

Tesis

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobado por:

M.C. Lorenzo Suárez García
Asesor principal

M.C. Víctor H. Tijerina Rosales
sinodal

ING. Roberto A. Villaseñor Ramos
sinodal

ING. J. Rodolfo Peña Oranday
suplente

Dr. Ramón F. García Castillo
Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila. Diciembre de 2005.

DEDICATORIA

A DIOS:

Por darme las fuerzas necesarias para seguir adelante y terminar con mis estudios profesionales.

A MIS PADRES:

*Sr. Guillermo Velasco Badillo
Sra. Epifanía Vite Rodríguez*

Por todo el apoyo que me han brindado incondicionalmente, durante toda mi vida, por su comprensión, apoyo, y por creer siempre en mí.

A ti Lucre Martínez Bautista, Ignacio Velasco Martínez y Eder Velasco Martínez. Por que con su llegada a mi vida trajeron una inmensa fortaleza de seguir superándome y por el sacrificio que hicieron al separarme de ellos.

A MIS HERMANOS:

Carlos, Benita, Teresa, Omar, Alejandro, Edgar.

A MIS SOBRINOS:

Job, Hair, Xochitl.

Por la alegría y felicidad que siento cada vez que regreso a nuestro hogar y poder gozar de su compañía.

A la Generación C de Zootecnia

Al Dr. Juan Manuel Martínez Reyna y a todos mis compañeros del Equipo Internacional de Identificación de Plantas de Pastizales (EIIPP-2005)

Por haberme brindado su amistad durante mi estancia en esta Universidad.

A todos los que de una u otra manera han contribuido a que esto sea ahora una realidad y a los que no mencione, les dedico esta tesis como muestra de mi agradecimiento.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” por haberme brindado la oportunidad de realizar mis estudios profesionales, lo cual siempre me sentiré orgulloso de ello.

A MIS ASESORES:

M.C. Lorenzo Suárez García

M.C. Víctor H. Tijerina Rózales

ING. Roberto A. Villaseñor Ramos

ING. J. Rodolfo Peña Oranday

Por su tiempo brindado y su valiosa colaboración en la asesoría de este trabajo, lo cual siempre estaré enormemente agradecido, por depositar su confianza en su servidor.

A mi familia Velasco Vite por su apoyo incondicional.

A todas aquellas personas que de alguna forma estuvieron apoyándome todo este tiempo.

A todos los maestros de la UAAAN que con su apoyo y dedicación, formaron parte de mi desarrollo.

A dios por haberme permitido llegar a esta meta e iluminarme en los momentos mas difíciles de mi vida y por darme su bendición durante mis estudios profesionales.

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
INDICE DE CONTENIDO	iii
INDICE DE CUADROS	v
INDICE DE GRAFICAS	v
I. INTRODUCCIÓN	8
OBJETIVO	10
HIPÓTESIS.....	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA.....	11
Producción Mundial.....	11
Producción Nacional	11
Genética para pollo de engorda.....	12
Consumo de carne de pollo.....	14
Comportamiento de la Producción de Carne de Pollo.....	16
Calidad de la Canal.....	17
Restricción del alimento	17
Crecimiento compensatorio	20
Efecto del alimento sobre la calidad de la carne	21
Efecto del ayuno en el rendimiento de la canal	22
Rendimiento de la canal.....	23

III.	MATERIALES Y METODOS	30
	Descripción del área de estudio.....	30
	Material experimental	30
	Metodología.....	32
	Análisis estadístico.....	35
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	37
	Rendimiento en canal.....	37
	Rendimiento de las partes seccionadas principales.....	38
	Rendimiento de la pechuga.....	38
	Rendimiento de pierna – muslo.....	39
	Rendimiento en partes seccionadas secundarias.....	40
	Rendimiento en carcañal.....	40
	Rendimiento en alas.....	41
	Rendimiento en menudencias.....	42
V.	CONCLUSIONES.....	44
VI.	RESUMEN.....	45
VII.	LITERATURA CITADA.....	48
VIII.	APÉNDICE.....	56

INDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1 producción de carne de pollo en el mundo	11
Cuadro No 2. Comportamiento de la carne de pollo	16
Cuadro No. 3 Análisis bromatológico del alimento utilizado.	33
Cuadro No. 4 Programa de restricción de acceso al alimento en pollos de engorda	33
Cuadro No 5. Rendimiento de la canal y sus partes utilizando diferentes tiempos de acceso al alimento.....	43

INDICE DE GRAFICAS

Gráfica No. 1 producción de carne de pollo.....	12
Grafica No. 2 consumo Per-capita de carne de pollo.....	14
Grafica No. 3 clasificación comercial del pollo.	15
Grafica No.4 Representación grafica de rendimiento en canal y sus partes.....	43

I. INTRODUCCIÓN

La avicultura nacional productora de carne, es una rama del sector pecuario con una importancia vital dentro del consumo de alimentos. Así lo refleja la tendencia de crecimiento en los últimos nueve años. Su organización le ha permitido obtener resultados positivos, a pesar de los altibajos económicos, que ocasionó la apertura comercial (SAGARPA, 2004).

Uno de los principales factores de este crecimiento es la consolidación de las grandes compañías avícolas del país, las que se encuentran distribuidas prácticamente en todo el territorio nacional y que han respondido adecuadamente a las exigencias del mercado interno. La gran elasticidad que muestra el consumo nacional de la carne de pollo fresca, al ser el primer sustituto de otras carnes y la integración vertical de las empresas avícolas, son elementos que permiten estimar que este sector continuará en expansión (SAGARPA, 2004).

La avicultura mexicana en 2004, aportó el 0.73% en el PIB total, el 17.32% en el PIB agropecuario y el 35.65% en el PIB pecuario. En los últimos 5 años la participación en el PIB pecuario se ha incrementado anualmente en 5%. En el 2004 se produjeron cerca de 2.4 millones de toneladas de carne de pollo, muy por encima de los demás cárnicos, la producción de huevo fue de 2.198 millones de toneladas y la de pavo 12,967 toneladas. El sector avícola mexicano participa con el 62.6% de la producción pecuaria; 33.5% aporta la producción de pollo, 29.9% la producción de huevo y 0.20% la producción de pavo (UNA, 2004).

En la avicultura se han utilizado diferentes programas de restricción alimenticia siempre con objetivos diferentes, siendo siempre con la finalidad de obtener mejores beneficios en la producción avícola.

Según (Yung y Robinsón, 1992) los programas que mas se utilizan son: El cualitativo, el cual consiste en usar bajos niveles de proteína y energía, que pueden ser a través de la formulación o bien con una dilución de la dieta; y el cuantitativo, el cual se refiere a restringir el consumo del alimento en forma manual, o a través de formas alternas del fotoperíodo, incluyendo el uso de productos químicos que suprimen el consumo del alimento como la adición de las dietas de Ac. Glicólico (Pinchasov y Jensen, 1989), o dosis altas de triptófano en el alimento (Lacy et al., 1982).

OBJETIVO

Evaluar el rendimiento de pollos sometidos a restricción alimenticia en base a:

- Peso vivo
- Rendimiento en canal
- Rendimiento en partes seccionadas principales
 - pechuga
 - pierna y muslo
- Rendimiento de partes seccionadas secundarias
 - carcañal (espinazo, rabadilla, pescuezo)
 - alas
 - menudencias (hígado, corazón, molleja, patas).

HIPÓTESIS

H_0 = El tiempo de restricción alimenticia no afecta el rendimiento de la canal y sus partes

H_1 = El tiempo de restricción alimenticia si afecta el rendimiento de la canal y sus partes.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

Producción Mundial

Uno de los principales países productores de carne de pollo en el mundo es Estados Unidos de América ocupando el primer lugar y en lo que respecta a nuestro país este ocupa el cuarto lugar con 2,245,000 de toneladas (FAO,2004).

clasificación	Países	Producción (MT)	Nota
1	Estados unidos de América	15,539,000	*
2	China	8,897,964	F
3	Brasil	8,668,500	F
4	México	2,245,000	F
5	India	1,651,928	F

Cuadro No. 1 producción de carne de pollo en el mundo (FAO, 2004).

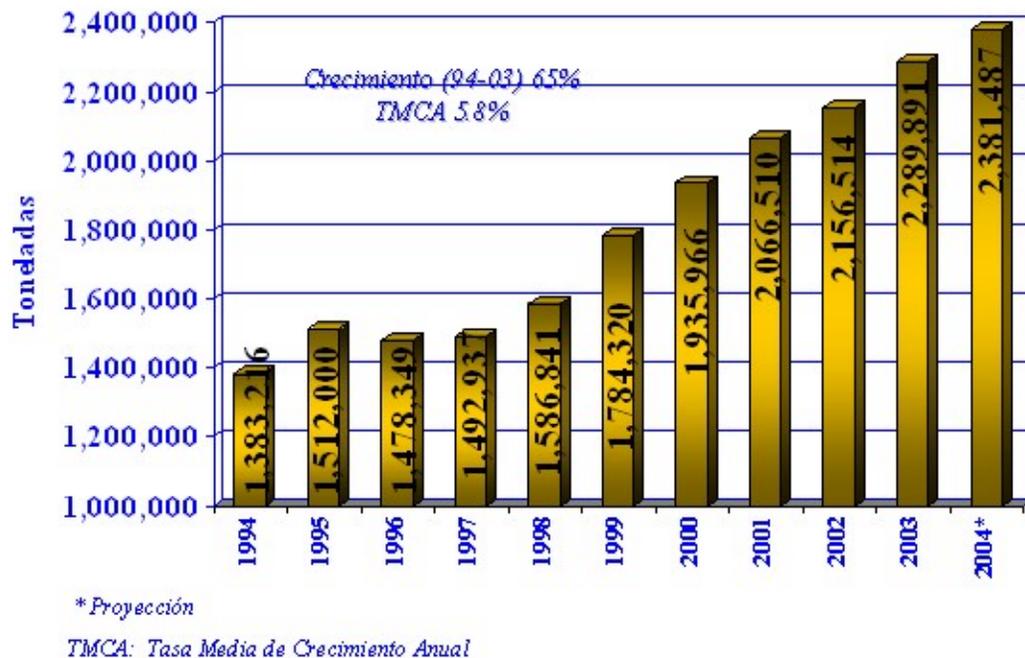
F = Estimación de la FAO, 2004. * = Cifra extraoficial

Producción Nacional

La producción de Pollo en México, durante el periodo de 1994 a 2004 ha aumentado a un ritmo de crecimiento anual del 5.6%. El 90% de la producción de carne de pollo en México durante 2004, se concentro en 10 Estados, localizados

principalmente en el centro del país, donde se encuentran los principales centros de consumo.

Veracruz, Querétaro, Aguascalientes, Jalisco, y la Comarca Lagunera concentran el 49% de la producción. En México las importaciones de carne de pollo de 1994 a 2004 crecieron a una tasa promedio anual de 6.3% pasando de 142 mil toneladas en 1994 a 262 mil en 2004. (UNA, 2004).



Grafica No. 1 producción de carne de pollo (UNA, 2004)

De acuerdo con las perspectivas del mercado interno y del exterior, el programa nacional pecuario 2005, establece un entorno favorable para que la producción de pollo crezca en un 1.5 % (SAGARPA, 2005).

Genética para pollo de engorda

El objetivo principal en la producción de pollo de engorda es ganar el mayor peso en el menor tiempo posible, siendo la calidad genética de los pollos, el manejo, la

sanidad, la alimentación y las herramientas necesarias que permitan lograr esta meta (Cuca et al., 1990).

Los genetistas han ayudado en gran parte para que esta producción vaya en aumento debido a la aplicación de técnicas sofisticadas que permiten obtener aves de rápido crecimiento, mejor peso en poco tiempo, teniendo un aprovechamiento adecuado de la alimentación, lo que se refleja considerablemente en su conversión alimenticia, ya que los pollos necesitan menos cantidad de alimento para producir un kilogramo de carne y esto repercute en un alto rendimiento en canal y por lo tanto una eficiente producción de carne de pollo (Blanco, 1996).

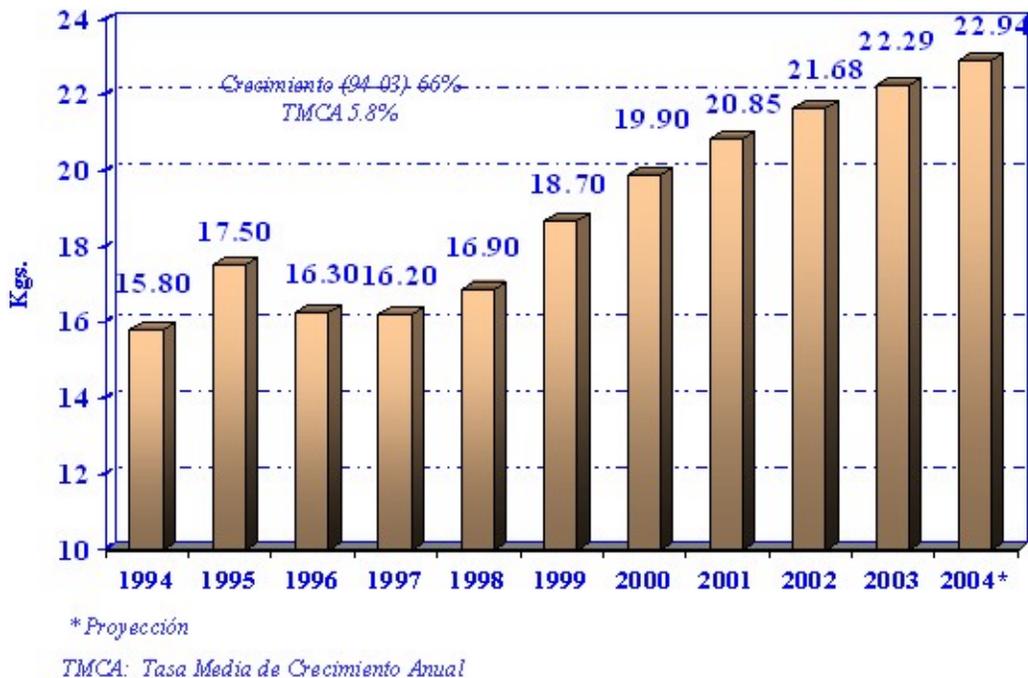
La industria de pollo de engorda en México ha utilizado diferentes líneas genéticas a través del tiempo. Para 1989 se empleaban varias líneas comerciales para pollo de engorda en el mercado mexicano, siendo las protagonistas Arbor Acres con el 36% de cobertura, seguidas por Hubbard-ISA y Cobb-Vantres con el 14% y 13 %, respectivamente. Mientras que Shaver- Starbro y Hybro cubrían el 10% cada una, en tanto que Indican River, Pilch y Peterson, así como Ross solo cubrían porcentajes por debajo del 5% cada una. Para 2003, el panorama ha cambiado y el número de líneas comerciales se redujo considerablemente para tan solo contar con la presencia de 5 líneas genéticas, siendo las de mayor cobertura la línea Ross con un 47%, Hybro 27, Cobb-Vantres 15%, Hubbard-Isa 8% e Isa-Vedette con solo el 3% (UNA, 1989; 2003).

Estas líneas comerciales se emplean para la producción de carne de pollo en los sistemas altamente tecnificados y semi-tecnificados, mientras que en los sistemas de traspatio emplean aves criollas, entre otras.(UNA, 2003).

Consumo de carne de pollo

En México el consumo *per-cápita* de pollo ha aumentado de 19.9 Kg. en 2000 a 22.94 Kg. durante 2004, lo que representa un incremento del 17%. Existen diversos factores que favorecen el consumo de carne de pollo en nuestro país:

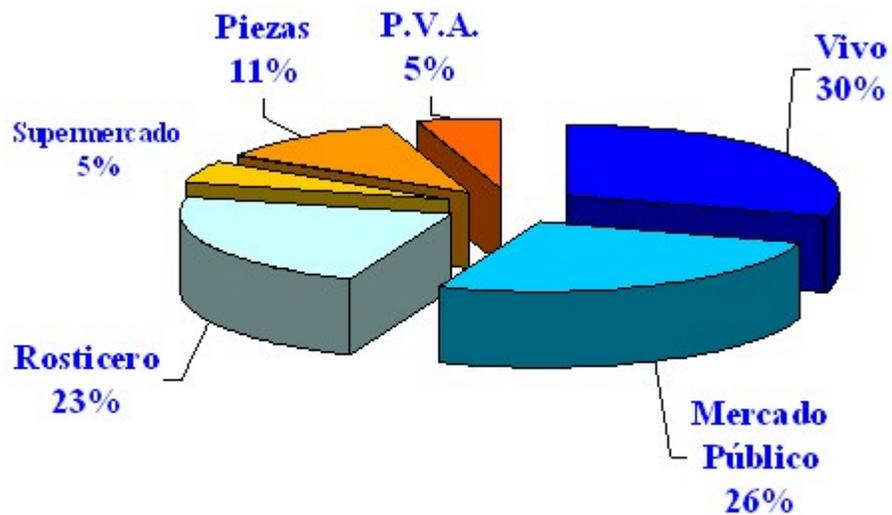
- Más puntos de venta cada vez más cerca del consumidor.
- Confianza en la calidad de los productos (frescura).
- Incremento de restaurantes de comida rápida.
- Producto de alta calidad a precios accesibles.
- Tendencia de consumo hacia carnes con bajo contenido de grasa.
- Carne que permite diferentes variedades de preparación (UNA, 2004).



Grafica No. 2 consumo per-cápita de carne de pollo (UNA, 2004).

Comercialización de carne de pollo

Con base en información de la (UNA, 2004) las formas bajo las que se da la comercialización y el consumo de carne de pollo se han modificado de manera importante en los últimos seis años, donde los aspectos más relevantes son la disminución de la comercialización de aves vivas, un crecimiento de la oferta de aves procesadas bajo la presentación mercado público y de piezas, y la aparición y crecimiento acelerado de productos preparados o de valor agregado.



P.V.A. : Productos Valor Agregado (Cordon Blue, Nuggets, Marinados)

Grafica No. 3 clasificación comercial del pollo (UNA, 2004).

Comportamiento de la Producción de Carne de Pollo

	Composición en volumen (toneladas)			
Año	Producción	Importaciones	Exportaciones	CNA
1990	750,427.0	41,529.2	5,813.7	786,142.5
1991	857,947.0	64,781.2	5,162.7	917,565.5
1992	898,495.0	87,155.5	4,144.4	981,506.1
1993	1,040,029.0	106,540.6	0.6	1,146,569.1
1994	1,126,008.0	122,417.1	90.9	1,248,334.2
1995	1,283,867.0	114,020.8	1,288.8	1,396,599.0
1996	1,264,366.0	131,466.7	1,668.0	1,394,164.7
1997	1,441,905.0	169,959.8	2,382.4	1,609,482.4
1998	1,598,921.0	203,604.2	2,661.2	1,799,864.0
1999	1,731,538.0	203,541.6	3,747.2	1,931,332.4
2000	1,825,249.0	230,083.7	799.3	2,054,533.4
2001	1,928,022.0	273,214.9	1,407.5	2,199,829.3
2002	2,075,757.9	225,601.7	288.9	2,301,070.7
2003	2,155,581.0	331,559.8	1,274.8	2,485,866.0
2004*	2,224,588.0	324,070.5	542.8	2,548,115.7

Cuadro No 2. Comportamiento de la producción de carne de pollo
(SAGARPA, 2004).

- Incluye pollo de engorda y carne de aves de desecho o que son enviadas a rastro una vez que terminan su función como pie de cría o en la postura de huevo para plato.

Calidad de la Canal

La calidad nutritiva de la carne de pollo, es otra de las características por las que se consume esta, ya que su contenido de tejido conectivo es realmente pequeño, lo que aumenta su blandura y hace mas fácil su digestión (Morely, 1953).

Varios estudios han indicado que la restricción alimenticia permite mejorar la calidad de la canal, en especial porque reduce la grasa abdominal (Rosebrough *et al.*, 1986; Cabel y Waldroup, 1990). Sin embargo, Yu *et al.* (1990) encontraron que pollos restringidos incrementaron su contenido de grasa corporal durante la primera semana de recuperación.

Cada vez es mas importante considerar no solamente la ganancia de peso y al eficiencia alimenticia de los animales, si no también la carne de estos, es decir, la composición de la canal (Summers *et al.*, 1965).

Summers y Fisher, (1961); Mencionan que el comportamiento público de los posibles riesgos de salud y la perdida del exceso de grasa en la carne esta aumentando, también la demanda de canal con cantidades especificas de carne magra y grasa continúan desarrollándose.

Restricción del alimento

La restricción alimenticia consiste en proporcionar menos alimento del consumido *ad libitum*. Las restricciones mas utilizadas son la dilución proporcional de

nutrientes, la disminución del contenido proteico de la dieta, adición de aditivos que inhiben el apetito y la disminución del tiempo de acceso al alimento principalmente a edades tempranas. Se caracteriza por una menor cantidad de alimento servido en los comederos, aunque los programas contemplan diferentes variantes como es la edad en que se aplica la restricción (Plavnik y Hurwitz, 1985; López Arce, 1993).

Por otro lado existen formas para reducir la tasa metabólica del ave, entre ellas podemos mencionar dos métodos de restricción, (Yung y Robinsón, 1992); que son el cualitativo, el cual consiste en usar bajos niveles de proteína y energía, que pueden ser a través de la formulación o bien con una dilución de la dieta; y el cuantitativo, el cual se refiere a restringir el consumo del alimento en forma manual, o a través de formas alternas del fotoperíodo, incluyendo el uso de productos químicos que suprimen el consumo del alimento como la adición de las dietas de Ac. Glicólico (Pinchasov y Jensen, 1989), o dosis altas de triptofano en el alimento (Lacy et al., 1982). Siendo estas aplicaciones no solo a pollos de engorda si no que también a gallinas ponedoras y a otras aves. En lo referente a gallina ponedora, la restricción se aplica con la finalidad de evitar que la mayoría de las pollas en crecimiento se vuelvan demasiado pesadas, por lo que debe reducirse la cantidad de alimento diario (Nort, 1986).

El uso de la restricción de alimento en la producción de pollos de engorda ha sido una práctica común usada por varios años. Los productores de pollo de engorda deben tener así un control del mismo, lo que repercute en una reducción de problemas de origen metabólico (Pinchasov y Jensen, 1989).

La utilización de programas de restricción de alimento en pollos de engorda en México generalmente han sido utilizados para controlar la incidencia del síndrome ascítico, considerándose como uno de los problemas principales metabólicos que

mas han afectado a la economía avícola del país durante los últimos años (Arce et al., 1988).

Los programas de restricción de alimento en pollos de engorda han prevalecido y difundido al tal grado que actualmente representan una práctica común cuando se tienen problemas de ascitis principalmente, existiendo datos que demuestran un efecto consistente como paliativo para disminuir el porcentaje de mortalidad, pero con un perjuicio en la productividad (peso corporal, ganancia de peso / ave / día, etc) lo cual debe considerarse en una evaluación costo-beneficio (Arce, 1993).

Dependiendo del lugar y de la época del año, la mortalidad puede variar de 1-12 por ciento, aunque en algunas ocasiones puede llegar a ser mayor (Pro, 1991).

Los pollos de engorda son especialmente susceptibles durante el periodo de finalización, cuando se entra en una etapa en que se ha planeado la disminución de temperatura dentro de la caseta donde se encuentra la parvada (Berger, 1992).

La restricción manual de alimento, a si como diluir con grano el alimento comercial, disminuir el valor energético de la dieta, proporcionar alimento para pollonas en crecimiento han sido algunos de los recursos que utilizan los productores para reducir la incidencia de ascitis, siendo muy variable la forma y métodos de aplicación que en algunas ocasiones resultan contraproducentes. (Pro, 1991).

Crecimiento compensatorio

El crecimiento compensatorio es la mayor tasa de ganancia de peso de animales al recibir una alimentación adecuada, posterior a un periodo de restricción de alimento que redujo la tasa de ganancia del animal (Hogg, 1984).

La magnitud del crecimiento compensatorio depende de:

- 1.- La duración de la restricción de alimento
- 2.- Naturaleza de la restricción
- 3.- Severidad de la restricción
- 4.- Estado de desarrollo del animal al iniciar la restricción
- 5.- Largo el periodo de recuperación
- 6.- Sexo
- 7.- Genotipo de animal (Wilson y Osbourne, 1960).

De acuerdo a Summers et al, (1990) y Leeson et al, (1991), la mejor respuesta en ganancia compensatoria se observa al aplicar una restricción de 6 a 12 días entre la primera y tercera semana de edad, aunque indican que este efecto no es consistente.

Durante las restricciones a edades tempranas los pollos exhiben una disminución de la tasa de crecimiento, una reducción de la eficiencia con una disminución en el consumo de alimento (Mallo et al., 1997). Cuando el alimento es nuevamente suministrado ad libitum, los pollos presentan una tasa de crecimiento acelerada, típica de un crecimiento compensatorio (Jones y Col., 1992; Fontana y Col., 1992).

Cherry et al, (1978), reporta que las líneas de pollos de engorda con mayores tasas de crecimiento, presentan una menor magnitud de crecimiento compensatorio lo que quizá se deba a diferencia en los requerimientos nutricionales. La restricción de alimento tiene efectos detrimentales mas severos en líneas de pollos con crecimiento rápido que aquellas de crecimiento lento.

Efecto del alimento sobre la calidad de la carne

El alimento representa el porcentaje mas alto del costo de la crianza de pollos de engorda. Este costo puede llegar hacer entre el 60 o 70%, o aun mas, del gasto total, por lo tanto para asegurar una producción rentable, es muy importante que las dietas para los pollos de engorde sean formuladas con los nutrientes adecuados, al menor costo posible y con el mejor manejo (Waldroup, 1980).

Aparentemente el alimento afecta poco la composición química de la carne y huevo; algunas propiedades físicas resultan a veces afectadas por la clase de ración suministrada, por ejemplo el maíz amarillo produce mas grasa en el cuerpo que otros cereales, las mejores carnes se producen utilizando dos o mas cereales en una misma ración (Morely, 1959).

Portsmouth, (1986). Menciona que una nutrición correcta del ave moderna influye notablemente mas en las características económicas que cualquier otro factor externo. Por otra parte, es el concepto mas importante y cuantioso en los costos de producción de carne, por tal razón el avicultor debe procurar hacer el uso mas eficaz de los alimentos.

Efecto del ayuno en el rendimiento de la canal

La duración y condiciones del ayuno previo al sacrificio no solo afectan al rendimiento en canal; también influyen sobre el estado de las vísceras y al riesgo de que la canal se contamine en la evisceración (Cepero, 1999).

El ayuno previo al sacrificio tiene una repercusión importante sobre el rendimiento de la canal, pero en determinadas condiciones también puede contribuir al aumento de problemas de calidad de la canal. Una duración de 6-8 horas de ayuno en total (en granja + transporte) es suficiente en condiciones bien controladas, pero en la práctica un período total de 8-12 horas proporciona un mayor margen de seguridad. Los ayunos muy prolongados reducen hasta 3 puntos el rendimiento en canal y empeoran el aspecto y la proporción de la pechuga, debido a la deshidratación. (Cepero, 1999).

Buches repletos. Es imperativo que las aves dejen de comer antes de la recogida. Los animales con el aparato digestivo lleno, capturados y enjaulados retienen el alimento en proceso de digestión hasta 6-8 horas. El tránsito digestivo se retarda debido al estrés de la captura, a la inactividad, y a la presión de buche y molleja contra el suelo de la jaula.

En condiciones normales, para evitar buches repletos es suficiente con 3 horas de privación de pienso (pero no de agua) antes de la carga, aunque con 6 horas el 90% están completamente vacíos de alimento, y el resto contiene menos de 2 grs. En general se recomiendan 4-6 horas; con períodos más largos aumenta la ingestión de cama, sobre todo en verano, e incluso de heces en las jaulas (Cepero, 1999).

Rendimiento de la canal

El rendimiento en canal es la proporción del peso vivo del animal que es aprovechado por el consumidor, este parámetro productivo es afectado por factores que influyen en la ganancia de peso (González et al.,2000).

El rendimiento de la canal en pollos de engorda se incrementa conforme a su edad y peso (Moran, 1979).

Gutiérrez (2001), señala los siguientes parámetros generales para el rendimiento del pollo de engorda:

Después del desangrado de las aves, el pollo pierde un 4 % del peso vivo.

Después del desplume pierde un 6 % de su peso vivo.

Después de la evisceración (incluyendo corazón, molleja, hígado y cuello, las patas y tarsos) la merma es de 24.5 % de peso vivo, aquí no incluye la merma de sangrado y desplume, si lo incluimos la merma es de 34.5%, por lo que nos quedara un rendimiento del 65.5% de p.v. por canal.

El peso del pollo de engorda listo para el consumo que incluye la canal eviscerado, corazón, molleja, hígado, cuello, tarsos y patas es de un 74%.

Moran et al (1992) encontraron en aves de 6 semanas de edad, un rendimiento en canal de 65.8 % sin grasa abdominal, que no fue afectado por la reducción de proteína cruda (PC) en la dieta en 3 unidades porcentuales.

Se han realizado hallazgos sobre el porcentaje de partes producidas debido al sexo y a la edad, encontrando que el porcentaje de ala, pierna y cuello decrecía,

mientras el muslo y la espaldilla se incrementaba con la edad del pollo; Tomando el rendimiento en partes en proporción al peso de la canal para pechuga, obtuvieron 30.08 % en hembras y 31 % en machos, siendo que la mayor proporción de pechuga se incrementó a partir de las ocho semanas de edad (Moran y Orr 1970).

Las proporciones de las diversas partes de la canal varían enormemente en las aves dependiendo de la raza, edad , sexo y factores ambientales (Cole y Magmar 1974).

Blanco, (1996). Al evaluar el rendimiento en canal de los pollos que fueron sometidos a una restricción de tiempo de acceso de alimento en la etapa de iniciación de 5 a 26 días de edad (tratamientos a libre acceso, 12 horas y 18 horas) en donde encontraron que este programa de alimentación no afectó el rendimiento en canal, cuyos valores fueron: 1.675, 1.602 y 1.573 Kg. representando un 73% de rendimiento en todos los tratamientos, respecto a rendimiento de la pechuga al evaluar no reportan diferencia significativa en donde los valores fueron 21.75, 19.50 y 20.60 % para un tiempo de acceso de 12, 18 y 24 horas; en cuanto a rendimiento de la pechuga al evaluar no reportan diferencia significativa en donde los valores fueron 21.75, 19.50 y 20.60 % para un tiempo de acceso de 12, 18, y 24 horas; en cuanto a rendimiento de pierna y muslo encontró diferencia significativa ($p > 0.05$) en donde los valores son de .535, .475, y .465 Kg. representando un rendimiento de 23.34, 22.10 y 21.41 % para 12, 24 y 18 horas de acceso de alimento respectivamente, en cuanto a rendimiento de carcañal (alas, espinazo, rabadilla y pescuezo) los valores de peso son .683, .673 y .643 Kg. para 12, 18 y 24 horas de acceso al alimento, representando 29.92, 30.80 y 30 % respectivamente, en cuanto a peso de las menudencias los valores encontrados fueron muy similares en un promedio de .200, .202 y .210 Kg. representando un

9.34, 9.25 y 9.20 % de rendimiento en los tratamientos de 12,18 y 24 horas de acceso al alimento sin reportar diferencia significativa entre tratamientos ($p>0.05$).

Juárez, (1996). Al evaluar las características de la canal al utilizar diferentes niveles de proteína (15,17,19 y 21 %) en la fase de iniciación y finalización llevándolos a ocho semanas de edad encontró un rendimiento en canal de 75.9, 76.3 y 73.9 %; para pechuga fue de 21.4,20.8 y 21.6 %, para pierna y muslo fue de 26.8, 27.8 y 27.9%, para espaldilla fue de 27.5, 26.8 y 24.9 %, en alas es de 10.5, 10,7 y 11.4 % y en cuanto a menudencias fue de 21.0, 21.4 y 22.9 % incluyendo cabeza, patas, cuello hígado y molleja, corazón y pulmones).

Santiago, (2005).Al evaluar el comportamiento productivo de los pollos de engorda alimentados con dos productos comerciales con diferentes niveles de proteína en dos fases, iniciación (0 a 28 días) y finalización (de 28 a 42 días), en donde se utilizó 21.5% y 19% PC en la fase de iniciación para el tratamiento uno y dos, para la etapa de finalización los niveles de proteína fueron de 19 y 18 % PC para los tratamientos uno y dos respectivamente en donde encontraron diferencias significativas estadísticamente ($p>0.05$) entre tratamientos en base a rendimiento en canal representando 76.127% para el tratamiento uno y 72.768% para el tratamiento dos. Los rendimientos en partes seccionadas primarias reportan rendimientos con relación al peso de la canal: 31.924 y 31.855 % para pechuga, y de 31.108 y 31.390 % para pierna y muslo para los tratamientos uno (21.5 y 19% PC) y dos (19 Y 18% PC) respectivamente sin encontrar diferencia significativa. Al analizar las partes seccionadas secundarias los valores fueron: 37.687 Y 37.953 % para carcañal que comprende espinazo, rabadilla, pescuezo y alas para los tratamientos uno (21.5 y 19% PC) y dos (19 Y 18% PC) sin encontrar diferencias significativas, y para menudencias fueron:11.015 y 13.340 % para los tratamientos uno (21.5 y 19% PC) y dos (19 Y 18% PC) respectivamente, encontrando diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos ($p>0.05$).

Montesinoz (1999), al realizar un estudio en pollos alimentados a partir de sorgo y soya con diferentes niveles de enzimas (0.0, 0.5, 1.0 y 1.5%), encontró que para el tratamiento con 0.0% en la dieta registró el mejor peso de la canal con 1.738kg, respecto al peso de la pechuga la dieta con .5% de enzimas reportó el mayor peso con .384 kg, para pierna y muslo, la dieta con 0.0 % de enzima registro el mejor peso con .505 kg, referente a carcañal (pescuezo, espinazo, rabadilla y alas) el valor mas alto fue de .846 utilizando 0.0% en la dieta, en menudencias (hígado, corazón, molleja y patas) reporta que el tratamiento con 0.0% de enzimas en la dieta se obtuvo el valor mas alto con .098 kg, en la evaluación de las vísceras el tratamiento con 1.0% d enzimas en la dieta registro el valor mas alto con .115 kg. Sin reportar diferencias estadísticamente en las variables evaluadas.

Gonzáles et al, (2000).Estableció un experimento para medir el efecto combinado de restricción alimenticia (0 ó 25 % menos del consumo normal) y salbutamol (0 ó 2 mg/kg) en la incidencia del síndrome ascítico, comportamiento productivo y características de la canal de pollos de engorda. La restricción alimenticia fue del día 7 al 21 de edad y el salbutamol se adicionó al alimento del día 20 al 35. No hubo efecto de interacción entre restricción y salbutamol en variable alguna. La restricción redujo la mortalidad del día 7 al 21 ($p<0.05$) y del 22 al 35 ($p<0.01$), la ganancia de peso (437 y 327 g, $p<0.0001$) en el primer periodo y el peso corporal en los días 20, 34 y 48 de edad (582 y 465 g; 1312 y 1205 g; 2234 y 2117 g, sin restricción y con restricción, respectivamente, $p<0.01$). Después del periodo de restricción la ganancia de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia no fueron diferentes estadísticamente y no hubo evidencia de crecimiento compensatorio. El salbutamol no afectó el comportamiento productivo. La restricción disminuyó el peso de la canal y la grasa abdominal al día 20, pero al final sólo persistió este efecto en la grasa abdominal (3.61 y 3.05 %, $p\leq 0.029$). El salbutamol incrementó el peso de la pechuga (193 y 201 g; $p<0.05$) y disminuyó la

grasa abdominal (18.2 y 15.1 g; $p < 0.05$) hasta el día 34, posiblemente por un efecto anabólico y lipolítico temporal del mismo

Reyes, (2002) utilizando 120 pollos mixtos de la línea comercial Ross Breeders de un día de edad y someter a una restricción alimenticia de 0, 5, 10 y 15 % de su consumo y llevándolos a 56 días de edad en dos fases experimentales (iniciación y finalización) con 21.5 y 17.5 % de proteína en la dieta y los rendimientos en canal fueron: 72.87, 71.91, 73.68 y 73.92 % para los pollos tratados al 0, 5, 10 y 15 % de restricción, sin encontrar diferencia estadísticamente significativos, para pechuga los resultados obtenidos son: 37.73, 31.78, 30.03 y 31.92, para pierna-muslo fueron de 27.17, 27.93, 27.24 y 26.02 % respectivamente, en la evaluación de las alas se obtuvieron resultados de 11.80, 11.237, 11.43 y 10.58 %, en rabadilla de 13.57, 13.61, 13.31 y 14.05 % y de 6.32, 6.08, 6.38 y 6.46 para menudencias en los tratamientos de 0, 5, 10 y 15 % de restricción.

Suárez (2003). Evaluó características de la canal en pollos y sus partes en donde las aves fueron sometidas a un periodo de restricción de alimento por 0, 6, 8 y 10 horas, encontrando rendimiento en canal de 65.27, 67.52, 66.77 y 66.13 % respectivamente para 0, 6, 8 y 10 horas de restricción de alimento, reportando diferencias significativas estadísticamente ($p > 0.05$); para rendimiento en pierna – muslo fueron de 30.34, 28.08, 28.21 y 29.56 %, para rendimiento en pechuga los valores fueron de 26.37, 26.69, 27.35 y 25.78 % para 0, 6, 8 y 10 horas de restricción de alimento respectivamente sin encontrar diferencia en estas variables; respecto a rendimiento en alas los valores fueron de 10.69, 11.50, 10.82 y 10.25 %; para rabadilla los valores fueron de 26, 28.24, 28.20 y 28.10 % ; para rendimiento de hígado y molleja de 6.81, 5.50, 5.39 y 6.35 para 0, 6, 8 y 10 horas de restricción de alimento respectivamente sin encontrar diferencia significativa ($p > 0.05$).

López (2003). Al evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorda llevándolos a ocho semanas de edad, en dos fases (iniciación y finalización) y sometidos a una restricción alimenticia del día siete al 28 de edad (t1: ad libitum; t2: 6 horas de restricción; t3: 8 horas de restricción y t4: 10 horas de restricción) proporcionando alimento comercial isocalórico e isoproteico; encontró rendimiento en canal de 65.27, 67.52, 66.77 y 66.13% en los tratamientos 1,2,3 y 4 respectivamente, sin observar diferencias estadísticas significativamente. Los rendimientos en partes seccionadas principales reportan rendimientos con relación al peso de la canal: 26.37, 26.69, 27.35 y 25.78 % para pechuga, y de 30.34, 28.08, 28.21 y 29.56 % para pierna y muslo para los tratamientos 1,2,3 y 4 respectivamente sin encontrar diferencia significativa. Al analizar las partes seccionadas secundarias los valores son: 10.69, 11.50, 10.82 y 10.25% para alas, 26.00, 28.24, 28.20 y 28.10 % para rabadilla, y para menudencias considerando hígado y molleja fueron: 6.81, 5.50, 5.39 Y 6.35 % para los tratamientos 1, 2, 3, y 4 respectivamente, sin encontrar diferencia significativa para las variables anteriores.

Singh Eassary (1974) menciona que la edad de los pollos influye sobre el rendimiento en canal en ambos sexos reportando un 75.5% a las cuatro semanas y de 78.1 % en las ocho semanas con ($p < 0.05$).

Arafa et al, (1985). Evaluaron el porcentaje de la pechuga observando que los niveles de restricción de energía en la dieta de (0, 15, 19, y 23 %) registraron rendimientos de la pechuga muy similares con un promedio de 30.83 % para machos, mientras que las hembras registraron un promedio de 32% para rendimiento de la pechuga.

Cruz, (2003). Encontró que el rendimiento en canal en la etapa de finalización al utilizar aminoácidos totales sin enzimas fue de 72 % y con enzimas vagpro fue de 72.3 %, al utilizar aminoácidos digestibles sin enzimas reporta un 73.3 % y con enzimas vagpro de 75% encontrando diferencia significativa ($p < 0.05$) deduciendo que la formulación para aminoácidos digestibles mejora el rendimiento en canal de los pollos y mejorando también al utilizar enzimas.

Contreras, (2003). Al someter a los pollos con una dieta a partir de aminoácidos totales con enzimas y aminoácidos digestibles con enzimas encontró un rendimiento en canal de 83% para ambos tratamientos con 2.01 y 2.10 kg de peso, y en cuanto a rendimiento de la pechuga y pierna (juntos) al proporcionarle una dieta con aminoácidos totales con enzimas encontró un rendimiento de 43% con un peso de 1.09 kg y al proporcionarle aminoácidos digestibles con enzimas el rendimiento fue de 44% y con un peso de 1.15 kg sin reportar diferencias significativas para ambas variables evaluadas.

III. MATERIALES Y METODOS

Descripción del área de estudio

El trabajo de campo de esta investigación se realizó en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro” ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila, la cual se encuentra entre las coordenadas geográficas 25° 13' 00" latitud Norte y 101° 00' 00" longitud Oeste, con una altitud de 1743 msnm. (García, 1980).

El clima predominante en esta región según Coopen y correcciones realizadas por García en 1973 es de la nomenclatura BS₀KX' (W) (e), definido como el clima mas seco de los secos, extremoso; con presencia de verano cálido y con temperatura medias anuales entre 12 y 18°C con periodo de lluvias entre verano e invierno y con porcentaje de lluvias invernales menor al 18 por ciento del total, con oscilación entre 7 y 14°C, (García, 1980).

Material experimental

Para realizar este experimento se utilizaron 119 pollos mixtos de la línea comercial Ross Breeders, de un día de nacidos, no vacunados, con un peso promedio de .044 Kg. Divididos en 3 tratamientos con 4 repeticiones por tratamiento con 10 pollos cada uno.

Estos pollos fueron colocados en la caseta avícola la cual cuenta con 12 corrales distribuidos en los extremos con dos pasillos centrales, fabricadas de madera y circuladas con tela pollera, sus paredes son de block, contando con tres ventanas para su ventilación y una puerta de entrada, ubicada hacia el lado sur, el piso es de concreto.

Dos semanas antes de la llegada de los pollos se desinfectó la caseta utilizando agua y jabón, también se blanquearon las paredes con cal. Se colocó la cama de paja de avena con un grosor de 10 cm, un día antes de su llegada, sirviendo como aislante del frío y la humedad.

Se utilizaron focos de 100 watts los cuales sirvieron para iluminar las corraletas así como para hacer la función de calentadores, la temperatura se tomo con la ayuda de un termómetro y se trato de mantener la temperatura entre un rango de 30-32 °C y posteriormente según las necesidades esta se fue disminuyendo.

Los comederos que se utilizaron son de forma tubular con capacidad de 5 Kg. los bebederos son de plástico con capacidad de 3 lts.

A la llegada de los pollos se peso y posteriormente se les proporcionó agua con electrolitos y 3 horas posteriores a esta actividad se les suministró alimento a libre acceso para su adaptación. El agua y el alimento se dió en forma manual, la temperatura se revisó todos los días (mañana, tarde y noche), para tenerlos en condiciones adecuadas y que no sufrieran por frío ó calor.

El programa de vacunación se realizó a los 10 días contra Newcastle por vía ocular. Y se les suministró un antibiótico (valsyn-plus) .5 grs/litro de agua.

La duración del experimento fue de 47 días comprendidas entre 21 de abril al 7 de junio del año 2005.

Metodología

La etapa de producción duro 47 días, el cual se dividió en dos fases experimentales (iniciación y finalización).

Desde el punto de vista practico se consideraron dos fases (iniciación y finalización) deducidas de las tres (iniciación, crecimiento y desarrollo) que recomienda el National Research Council (NRC, 1984).

La etapa de iniciación comprendió del día 1 al 26, en esta etapa se llevó a cabo el programa de restricción alimenticia el cual comenzó a partir del día 8 de edad hasta el día 26, siendo los primeros 8 días no evaluados considerados como un periodo de adaptación. El alimento utilizado fue el iniciador con 21.0 % de P.C.

Al finalizar la etapa de iniciación-crecimiento en los días 27 y 28, los animales se adaptaron progresivamente hasta consumo a libre acceso. Considerando la etapa de crecimiento-finalización del día 29 hasta el día 47 a libre acceso.

En la etapa de finalización (del día 29 al 47 de edad), en la cual los pollos se le suministró alimento de finalización con 19 % P.C. a libre acceso; buscando con esto el aumento compensatorio y su efecto sobre el rendimiento en canal.

Alimento de la fase: iniciación		Fase. Finalización.
contenido	%	%
Proteína	21.00	19
Grasa	2.00	2.50
Fibra	9.00	6.00
Humedad	12.00	12.00
Cenizas	10.00	8.00
Calcio	.90	.90
E.L.N.	46.00	52.50
Fósforo	.50	.55

Cuadro No. 3 Análisis bromatológico del alimento utilizado.

El programa de alimentación contempló llevar a cabo restricción en horas de acceso al alimento. (cuantitativo) y que se especifica en el siguiente cuadro.

Cuadro No. 4 Programa de Restricción de Acceso al Alimento en Pollos de Engorda.

TRATAMIENTOS	TIEMPO DE ACCESO AL ALIMENTO	TIEMPO RESTRINGIDO
T1 (testigo)	Ad libitum	Ad libitum
T2	16 horas	8 horas
T3	10 horas	14 horas

Para el tratamiento testigo (T_1) se le ofreció el alimento a libre acceso, mientras que los tratamientos 2 y 3 se les ofreció el alimento a una hora determinada que fue a las 6:00 AM y se les retiró a las 10.00 PM al T2, Y a las 4:00 PM al T3 respectivamente.

Al llegar los pollos a los 47 días de edad, se tomaron 3 pollos al azar por repetición, es decir 12 aves por tratamiento y un total de 36 pollos previamente identificados para su posterior evaluación.

Los pollos se dejaron en ayuno durante un periodo de 3-4 horas, suministrándoles solamente agua.

Después de haber transcurrido el periodo de ayuno, se procedió a pesarlos de manera individual registrando cada uno de sus pesos.

Posteriormente se procedió a sacrificarlos, haciéndole una incisión en la yugular, para esto los pollos se colocaron en unos conos de laminas dejándolos así unos minutos para que se desangraran. Una vez que los pollos terminaron de desangrar, se escaldaron en agua caliente (70 – 80 °C), para proceder a desplumarlos, realizando todo esto en forma manual. Los pollos sin plumas se colocaron sobre una barra de cemento, para eviscerarlos, pesar la canal y separar en piezas cada una de las partes del pollo, todo esto se realizó en el taller de carnes del departamento de producción animal.

Se hizo la separación de la canal en piezas, pesándose cada una de sus partes en una balanza granataria, tomando los siguientes parámetros:

Peso vivo, Peso en canal, Peso de la pechuga, Peso pierna-muslo, Peso de las alas, Peso del carcañal (espinazo, rabadilla, pescuezo), y Peso de las menudencias (hígado, corazón, molleja, patas).

Para evaluar en cuanto a rendimiento de la canal y rendimiento en las partes, estos resultados fueron expresados en por ciento.

Para obtener el rendimiento en canal, partes principales y secundarias se utilizaron las siguientes formulas:

$$RENDIMIENTO EN CANAL = \frac{PESO EN CANAL CALINETE}{PESO VIVO DEL ANIMAL} \times 100$$

$$RENDIMIENTO EN PARTES = \frac{PESO DE LAS PARTES}{PESO DE LA CANAL CALIENTE} \times 100$$

Análisis estadístico

Para evaluar los resultados obtenidos tanto de peso vivo, peso de la canal, peso pechuga, peso pierna – muslo, peso carcañal y peso menudencias se aplicó un diseño de bloques al azar con 3 tratamientos y 4 repeticiones por tratamiento, en donde se tomaron tres pollos al azar de cada unidad experimental para su evaluación con un ($p < 0.05$). Los porcentajes se analizaron con datos transformados a arco-seno (Steel y Torrie, 1986). El peso de la canal, partes

seccionadas principales, seccionadas secundarias y menudencias, se estimaron las medias de cada tratamiento.

Modelo del diseño experimental.

$$Y_{ij} = \mu + T_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

$I = 1, 2, 3$, tratamientos.

$J = 1, 2, 3$ Y 4 repeticiones.

Donde:

Y_{ij} = la observación de j -ésimo bloque bajo el tratamiento i -ésimo.

μ =Media general

T_i = efecto del i -ésimo tratamiento

β_j = efecto del j -ésimo bloque

ϵ_{ij} = error experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al objetivo planteado en este experimento los resultados de las variables evaluadas son la siguientes.

Rendimiento en canal

Para el rendimiento de la canal los valores obtenidos fueron de 76.12 %, 76.47% y 76.77 % para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente, al evaluar estadísticamente no se encontró diferencia significativa con ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.

Comparando los resultados del presente trabajo con los obtenidos por López (2003). Al evaluar el comportamiento productivo llevándolos a ocho semanas de edad, en dos fases (iniciación y finalización) donde las aves fueron sometidas a un periodo de restricción de alimento por 0, 6, 8 y 10 horas, encontrando rendimiento en canal de 65.27, 67.52, 66.77 y 66.13 por ciento siendo estos valores inferiores a los presentados en este trabajo que fueron llevados a 47 días de edad.

Mientras que Juárez (1996) reporta rendimientos de 75.9, 76.3 y 73.9 por ciento al utilizar diferentes niveles de proteína (15, 17, 19 y 21 %) en la fase de iniciación y finalización llevándolos a ocho semanas de edad. Valores muy similares con lo que se reporta en este trabajo.

Santiago (2005) obtuvo también resultados similares de 76.127 y 72.768 por ciento utilizando dos productos comerciales con diferentes niveles de proteína en dos fases iniciación con 21.5 y 19 % de PC y finalización con 19 y 18 % de PC.

Rendimiento de las partes seccionadas principales

Rendimiento de la pechuga

Al evaluar los rendimientos de pechuga los valores obtenidos son de 26.30, 26.12, 24.75 por ciento para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente, aunque en la grafica N0. 4 se observa una pequeña diferencia en cuanto peso de esta variable pero al analizar estadísticamente no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos con ($p \geq 0.05$)

Los resultados obtenidos en este trabajo son similares a los que reporta López (2003) donde los valores fueron de 26.37, 26.69, 27.35 y 25.78 por ciento al someter los pollos a una restricción alimenticia del día 7 al 28 de edad.

Mientras que Blanco (1996) reporta rendimientos de 21.75, 19.50, y 20.60 por ciento sometiendo los pollos a una restricción de tiempo de 12, 18 y 24 horas, siendo estos valores inferiores a los que se presentan en este trabajo. Y por el contrario Reyes (2002) al someter los pollos a una restricción alimenticia de 0,5,10 y 15 % de su consumo llevándolos a 56 días de edad reporta valores de 37.73, 31.78, 30.03 y 31.92 por ciento, siendo estos superiores a los presentados en este trabajo.

Rendimiento de pierna – muslo

Para el rendimiento de pierna-muslo los valores fueron 25.67 por ciento para el tratamiento uno, 25.80 por ciento para el tratamiento dos y 25.90 por ciento para el tratamiento tres, al evaluar estadísticamente no se encontró diferencia significativa con ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.

Rendimientos similares reportados por Juárez (1996) 26.8, 27.8, y 27.9 por ciento al evaluar las características de la canal y utilizar diferentes niveles de proteína (15, 17 , 19 y 21 %) en la fase de iniciación y finalización llevándolos a ocho semanas de edad.

Santiago (2005) reporta rendimientos de 31.108 y 31.390 por ciento, utilizando diferentes niveles de proteína (21.5,19.% de iniciación y 19 ,18 % de finalización). También López (2003) reporta rendimientos de 30.34, 28.08, 28.21,y 29.56 por ciento bajo restricción alimenticia siendo estos valores muy similares entre si, pero siendo superiores a los valores presentados en este trabajo.

Mientras que Blanco (1996) reporta rendimientos de 23.34, 22.10 y 21.41 por ciento. al someter a un tiempo de acceso al alimento, siendo estos valores inferiores a los encontrados en el presente trabajo.

Rendimiento en partes seccionadas secundarias

Rendimiento en carcañal

En esta parte de la canal se incluyen las siguientes partes: espinazo, rabadilla, pescuezo)

Al analizar los datos obtenidos se encontró que el rendimiento para el tratamiento uno fue de 27.80 por ciento, para el tratamiento dos es de 28.12 por ciento y para el tratamiento tres se obtuvo un rendimiento de 29.77 por ciento, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos, aunque en la grafica No. 4 si se muestra una pequeña diferencia siendo el tratamiento tres el de mayor valor.

Los valores presentados en este trabajo teniendo en cuenta que la evaluación de las alas se hizo por separado son inferiores a los de Santiago (2005) que reporta rendimientos de 37.687 y 37.953 % para carcañal comprendiendo espinazo, rabadilla, pescuezo y alas.

Mientras que también López (2003) reporta valores ligeramente inferiores a los presentados en este trabajo siendo estos 26.00, 28.24, 28.20, y 28.10 % considerando los mismos parámetros.

Blanco (1996) reporta valores de 29.92, 30.80 y 30 % en el cual incluye alas, espinazo, rabadilla y pescuezo, muy similares a los de este trabajo siendo que la evaluación de las alas se hizo por separado.

Rendimiento en alas

Al evaluar el rendimiento de las alas se obtuvieron los siguientes valores 10.17 por ciento para el tratamiento uno, 10.30 por ciento para el tratamiento dos y 9.85 por ciento para el tratamiento tres respectivamente, no encontrándose diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos con ($p \geq 0.05$).

Reyes (2002) reporta valores de 11.80, 11.237, 11.43 y 10.58 % ligeramente superiores llevando los pollos a 56 días de edad. Mientras que López (2003) reporta valores de 10.69, 11.50, 10.82 y 10.25 % muy similares a lo que se reportan en este trabajo. Siendo que esta evaluación de López se hizo a ocho semanas de edad con tratamiento uno a libre acceso, tratamiento dos 6 horas, tratamiento tres 8 horas y tratamiento cuatro 10 horas de restricción alimenticia proporcionando alimentación isocalórica e isoproteica.

De igual manera Juárez (1996) reporta valores similares a este trabajo siendo estos 10.5, 10.7 y 11.4 por ciento al utilizar diferentes niveles de proteína.

Rendimiento en menudencias

Las menudencias están conformadas por hígado, corazón, molleja y patas.

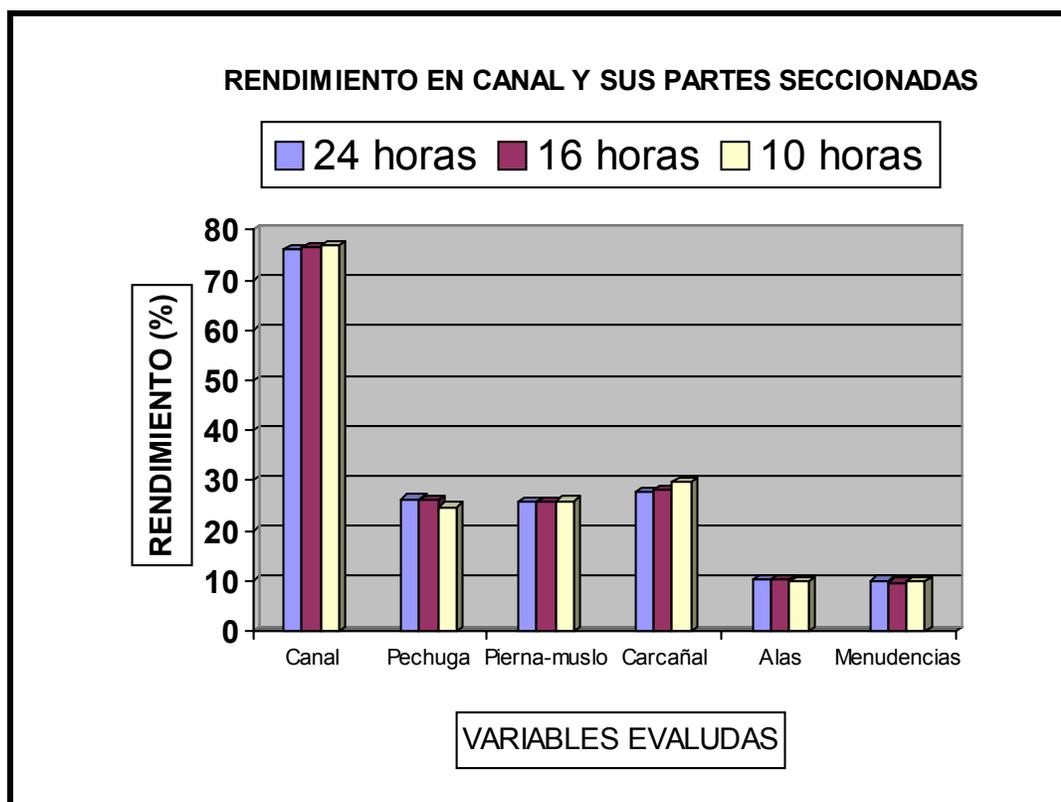
El rendimiento para esta variable obtenido fueron los siguientes: 10.05 por ciento para el tratamiento uno, 9.65 por ciento para el tratamiento dos y 9.72 por ciento para el tratamiento tres, al analizarlos estadísticamente no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.

Blanco (1996) al evaluar las menudencia las cuales incluyen hígado, molleja, corazón y patas, reportando valores de 9.34, 9.25, y 9.20 % muy similares a este trabajo.

Mientras que López (2003) en menudencias considerando solo hígado y molleja fueron 6.81, 5.50, 5.39 y 6.35 % y reyes (2002) incluyendo hígado, corazón y molleja reporta valores de 6.32, 6.08, y 6.46 muy similares a los que presenta López (2003) pero siendo estos inferiores a los valores presentados en este trabajo.

Cuadro No 5. Rendimiento de la Canal y sus Partes Utilizando Diferentes Tiempos de Acceso al Alimento.

VARIABLES	TRATAMIENTOS		
	T1	T2	T3
Rendimiento en canal (%)	76.12	76.47	76.77
Rendimiento en pechuga (%)	26.30	26.12	24.75
Rendimiento pierna-muslo (%)	25.67	25.80	25.90
Rendimiento en carcañal (%)	27.80	28.12	29.77
Rendimiento en alas (%)	10.17	10.30	9.85
Rendimiento en menudencias (%)	10.05	9.65	9.72



Grafica No. 4 Representación grafica de rendimiento en canal y sus partes.

V. CONCLUSIONES

Basandose en los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente.

Con la aplicación del programa de horas de acceso al alimento (libre acceso, 16, 10 horas) de 8 a 26 días en la etapa de iniciación y a libre acceso en la etapa de finalización, se acepta la hipótesis nula en la cual se esperaba que el rendimiento de la canal en los pollos bajo restricción del tiempo de acceso al alimento fuera similar a los rendimientos obtenidos en animales alimentados a libre acceso. Mientras que la hipótesis alterna se rechaza, ya que la restricción alimenticia no afectó el rendimiento de la canal y sus partes.

Sin embargo gráficamente se muestran mínimas diferencias como es en el caso del tratamiento tres en el cual el tiempo de acceso al alimento fue de 10 horas, teniendo como resultado que el rendimiento en canal y en carcañal fue ligeramente mayor en comparación con los otros tratamientos. Mientras que en pechuga se notó ligeramente mayor ganancia el tratamiento uno y tratamiento dos. Así como en pierna-muslo, alas y menudencias los valores fueron muy similares entre los tres tratamientos.

Siendo que estadísticamente no se encontró diferencia significativa en ninguna de las variables evaluadas.

VI. RESUMEN

El trabajo de campo de esta investigación se realizó en las instalaciones de la universidad autónoma agraria “Antonio Narro”, ubicada en Buenavista, Saltillo, Coahuila. del 21 de abril al 7 de junio del 2005, periodo que comprendió 47 días. el cual se dividió en dos fases experimentales (iniciación y finalización).

Para la realización de este trabajo se utilizaron 119 pollos de un día de edad de la línea comercial Roos, empleando un programa de alimentación que contemplo llevar a cabo el tiempo de acceso al alimento. Donde al tratamiento uno se dejo a libre acceso (ad libitum), mientras que al tratamiento dos solo tubo acceso 16 horas diarias durante el periodo de iniciación y en el tratamiento tres el acceso al alimento fue de 10 horas también durante el periodo de iniciación. Dejando a libre acceso en la etapa de finalización.

El objetivo de este trabajo fue Evaluar el rendimiento de pollos sometidos a restricción alimenticia en base a: Peso vivo, Rendimiento en canal, Rendimiento en partes seccionadas principales, pechuga, pierna-muslo, Rendimiento de partes seccionadas secundarias, carcañal (espinazo, rabadilla, pescuezo), alas, menudencias (hígado, corazón, molleja, patas). El análisis estadístico utilizado fue un diseño de bloques al azar con tres tratamientos y cuatro repeticiones por cada tratamiento.

Los resultados de las variables evaluadas son la siguientes.

Rendimiento en canal

Para el rendimiento de la canal los valores obtenidos fueron de 76.12 %, 76.47% y 76.77 % para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente, al evaluar estadísticamente no se encontró diferencia significativa con ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.

Rendimiento de las partes seccionadas principales

Rendimiento de la pechuga

Al evaluar los rendimientos de pechuga los valores obtenidos son de 26.30, 26.12, 24.75 por ciento para los tratamientos uno, dos y tres respectivamente, aunque en la grafica N0. 3 se observa una pequeña diferencia en cuanto peso de esta variable pero al analizar estadísticamente no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos con ($p \geq 0.05$).

Rendimiento de pierna – muslo

Para el rendimiento de pierna-muslo los valores fueron 25.67 por ciento para el tratamiento uno, 25.80 por ciento para el tratamiento dos y 25.90 por ciento para el tratamiento tres, al evaluar estadísticamente no se encontró diferencia significativa con ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.

Rendimiento en partes seccionadas secundarias

Rendimiento en carcañal

En esta parte de la canal se incluyen las siguientes partes: espinazo, rabadilla, pescuezo)

Al analizar los datos obtenidos se puede mencionar que el rendimiento para el tratamiento uno fue de 27.80 por ciento, para el tratamiento dos es de 28.12 por ciento y para el tratamiento tres se obtuvo un rendimiento de 29.77 por ciento, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos, aunque en la grafica N0. 4 si se muestra una pequeña diferencia siendo el tratamiento tres el de mayor valor.

Rendimiento en alas

Al evaluar el rendimiento de las alas se obtuvieron los siguientes valores 10.17 por ciento para el tratamiento uno, 10.30 por ciento para el tratamiento dos y 9.85 por ciento para el tratamiento tres respectivamente, no encontrándose diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos con ($p \geq 0.05$).

Rendimiento en menudencias

Las menudencias están conformadas por hígado, corazón, molleja y patas.

El rendimiento para esta variable obtenido fueron los siguientes: 10.05 por ciento para el tratamiento uno, 9.65 por ciento para el tratamiento dos y 9.72 por ciento para el tratamiento tres, al analizarlos estadísticamente no se encontró diferencia estadísticamente significativa ($p \geq 0.05$) entre los tratamientos.

VII. LITERATURA CITADA

Arafa, A.S., Bootwalla, S .M. and Harms, R.H. 1985. Influence of Dietary Energy Restriction on Yield and Quality of Broilers Parts. Poultry Sci. 64: 1914 – 1920.

Arce M. S., Magaña, C. A, López, C. C.,Vásquez, P. C., y Ávila G. E. 1988. Contrastes Fisiológicos y Parámetros Productivos de 3 Líneas de Pollo de Engorda. Convención Nacional de la Asociación Nacional Especialistas en Ciencias Avícolas. Acapulco Gro. México. Pp. 11- 135.

Arce, M. J. 1993. Restricción de Alimento Manual y Diferentes Densidades de Nutrientes en la Dieta para el Control del Síndrome Ascítico en Pollos de Engorda. XI Ciclo de conferencias Internacionales Sobre Avicultura. Estado de México.

Berger, M. and Castellanos, F. 1992. Influence of Growth Rade on Ascite Incidence in Broilers Raised at High Altitude. Poultry Sci. Vol. 73, Supl.1.

Blanco, M. M. G. 1996. Efecto de la restricción del Tiempo de Acceso al Alimento sobre el Rendimiento y Calidad de la Canal en Pollos de Engorda. Tesis de Licenciatura. U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila. México.

Cabel, M. C., and P. W. Waldroup. 1990. Effect of different nutrient restriction programs early in life on broiler performance abdominal fat content. Poultry Sci. 69: 652-660.

Cepero, B. R. 199. Problemas en la calidad de la canal del pollo I y II.
<http://www.eumedia.es/articulos/artmganadero.htm>

Cherry, J. A., Siegel P. B., y Geane W. C. 1978. Genetic Nutritional Relationship in Growth and Carcass Characteristics OF broiler Chickens. Poultry Sci. 57: 1482 – 1487.

Cole, H. H. y Magmar, R. 1974. Curso de zootecnia. Editorial Acribia. Zaragoza España. pp. 66,641, 681.

Contreras, V. M. 2003. Efecto de la Dieta a Base de Aminoácidos Totales y Digestibles con Enzimas Sobre la Calidad de la Canal de Pollo de Engorda. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

Cruz, R. C. 2003. Evaluación de Dietas para pollo Reproductor Formulado a Base Aminoácidos Totales y Digestibles. I Adición de un complejo Enzimático. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

Cuca, G. M., E. Ávila G. Y A. Pro, M. 1990. Alimentación de las Aves. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.

FAO,2004. Principales Productores de Alimentos y Productos Agrícolas.
<http://www.fao.org/es/ess/top/commodity.jsp?commodity=1094&lang=ES&year=2004>

García, E. 1980. Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Copen. Cuarta Edición. Sin Editorial. México.

Gonzáles, A. J. M., M. E. Suárez A. A. Pro M. y C. López C. 2000. Restricción alimenticia y sulbutamol en el control del Síndrome ascítico en pollos de engorda: 1. Comportamiento Productivo y Características de la Canal. Montecillos, Edo. De Mexico. Vol. 34 N0. 3. 283 – 292.

Gutiérrez, R. C. J. 2001. Calidad, Obtención y Procesamiento de la Carne de Pollo. Monografía de Licenciatura. U.A.A.A.N. Saltillo, Coahuila. México.

Hogg, B.1984. Growth Patterns in Sheep: Changes in Chemical Composition of Empty Body and its constituent Parts During Weight Loss Compensatory Growth. J. Agr. Sci. con 103: 17-24.

Juárez, B. J. 1996. Alimentación de Pollos de Engorda con Dietas Bajas en Proteína Adicionadas con Lisina y Metionina. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

Lacy, M.P., Van Krey, H.P., Denbow, D.M. Siegel, P. B., and Cherry, S. A. 1982. Amino Acid Regulation of Food intake in Domestic. Fowl. Nutr. Benar 1: 65-74.

Leeson, S., J. D. Summers, and L.J. Caston. 1991. Diet dilution and compensatory growth in broiler. U.S.A. Poultry Sci. 70: 867 – 873.

López, C. C. y Arce M. J. 1993. Repercusiones Económicas en la Aplicación de programas de Alimentación como paliativos para el control del Síndrome Ascítico. Memorias XI ciclo de conferencias internacional sobre avicultura. Colegio de postgraduados. Montecillo, Edo. Méx. P. 203 – 228.

López, D. S. 2003. Efecto de la Restricción Alimenticia Sobre el comportamiento Productivo de Pollos de Engorda. Tesis Maestría. Producción Animal. UAAAN. Saltillo, Coah. México.

Mallo, G., J. Melo, E. Villar, P. Fernández y M. C. Miquel. 1997. Efecto del tiempo de acceso al alimento sobre el crecimiento corporal, de carcasa y órganos internos de dos estirpes de pollos parrilleros. Arch. Latinoam. Pro. Animal. 5 (Supl. 1) 245 – 256.

Montesinoz, S. S. 1999. Comportamiento de Pollos de Engorda Alimentados con Dietas a base de Sorgo – Soya Suplementados con Enzimas. I. Rendimiento en Canal y sus Partes. Tesis de licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 47 pp.

Moran, E. T. Jr. And H.L. Orr, 1970. Influence of strain on the yield of Commercial Parts From the Chicken Broiler Carcass. Poultry Sci. 49: 725 - 729.

Moran E.T. Jr.1979. Carcass Quality Changes with the Broilers Chickens After Dietary Protein Restriction During the Growing Phase and Finishing Period Compensatory Growth. Poultry Sci. 58: 1257-1270.

Moran, E. T. Jr., R.D. Bushong and S.F. Bilgili. 1992. Reducing Dietary Crude Protein for Broilers While Satisfying Amino acid Requirements by Least cost Formulation: Live Performance, Litter Composition, and Yield of Fast Food Carcass, Cuts at Six weeks. Poultry Sci. 71: 1687 – 1694.

Morely, A. J. 1953. Avicultura 2^a Edición. Editorial Hispano América. México. D. F. pp. 501 - 502.

Morely, A. J. 1959. Explotación Avícola Moderna y Productiva. 3^a edición. Editorial Continental S.A. México, D. F. pp. 501-502.

National Research Council. N.R.C. 1994. nutrient Requirements of Poultry. Eighth revised edition Washington. D. C. pp 4 – 5.

North, M. O. 1986. Manual de Avicultura. 2^a Edición. Editorial el Manual Moderno. México, D. F. pp. 401, 645 – 648.

Pinchasov, y., and Jensen, L.S. 1989. Comparison of Physical and Chemical Meals of feed Restriction in Broiler Chickens. Poultry Sci. 68: 61- 69.

Plavnik, I., and S. Hurwitz, 1985. The performance of broiler chicks during and following a severe restriction at an early age. *POULTRY Sci.* 64: 348 – 355.

Portsmouth, J. 1986. *Avicultura practica*. 14^a Edición . Editorial CECSA. México, D. F. pp. 7-8.

Pro, M. A. 1991. Algunos Factores que Afectan la Incidencia de Síndrome Ascítico en Pollos. Memoria. Reunión Anual de la Asociación Mexicana de Producción Animal. (AMPA). México.

Reyes, S. E. V. 2002. Rendimiento de la Canal en Pollos de Engorda Bajo Restricción Alimenticia. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coah. México.

Rosebrough, R. W., N. C. Steele, J. P. McMurtry, and Y. Plavnik. 1986. Effect of early feed restriction in broilers. II. Lipid metabolism. *Growth* 50: 217-227.

SAGARPA, 2004. Consumo Nacional Aparente
<http://www.sagarpa.gob.mx/Dgg/CNApollo.htm>

SAGARPA, 2005. Programa Nacional Pecuario
www.sagarpa.gob.mx/Dgg/cifra/progpec05a.pdf -

Santiago, G. A. 2005. Evaluación de Rendimiento de la Canal y sus Partes en Pollos de Engorda, Alimentados con Dos Productos Comerciales Con Diferentes Niveles de Proteína. Tesis de licenciatura. UAAAN. Saltillo, Coahuila. México.

Singh, S. P. and E. O. Essary. 1974. Factors influencing Dressing Percentage and Tissue Compositions of Broilers. Poultry. Sci. 53: 2143 – 2147.

Summers, J. D., and Fisher, H. 1961. Net protein Values for the growing chickens as determined by carcass analysis: Exploitation of the method. J. Nutrition. 75: 435 – 442.

Summers, J. D. Slinger, S.J. and Ashton, G.C. 1965. The Effect of Dietary Energy and Protein on Estimating Carcass Composition. Poultry Sci. 44: 501 – 509.

Summers, J. D., D. Spratt, and J. L. Atkinson. 1990. Restricted feeding and compensatory growth for broilers. U.S.A. Poultry Sci. 69: 1855 – 1861.

Steel, D. G. R. y J. H. Torrie 1986. Bioestadística, Principios y Procedimientos. Mc Graw – Hill. España.

Suárez, C. N. 2003. Rendimiento de la Canal de Pollos de Engorda Empleando un Programa de Alimentación Modificado a Dos Fases con Dietas Isoproteicas e Isoenergeticas y Sometidas a Restricción Cuantitativa Del Alimento. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 43 pp.

Unión Nacional de Productores (UNA). 2004. Monografía.
www.una.com.mx

Yu, M. E., F. E. Robinson, M. T. Clandinin, and L. Bodnar. 1990. Growth and body composition of broiler chickens in response to different regimens of feed restriction. *Poultry Sci.* 69: 2074-2081.

Yu, M. W., and Robinson, F. E. 1992. The application of short term feed restriction to broiler chickens Production. A review, *J. Appi. Poultry Res.* 1: 147 – 153.

Waldroup, W. D. 1980. *Formulación de Raciones Eficientes para Aves de Corral.* Asociación Americana de Soya. pp. 4.

Wilson, PN., and Osbourne, D.F. 1960. Compensatory Growth After Under nutrition in Mammals and Birds. *Biologi. Rev.* 35: 324-357.

VIII. APÉNDICE

RENDIMIENTO EN CANAL

ANÁLISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	0.375000	0.187500	0.0671	0.936
BLOQUES	3	6.332031	2.110677	0.7554	0.560
ERROR	6	16.765625	2.794271		
TOTAL	11	23.472656			
C.V. = 2.74%			NS = NO SIGNIFICATIVO		

TABLA DE MEDIAS	
TRATAMIENTO	MEDIA
1	60.760002
2	61.035000
3	61.185001

PECHUGA

ANÁLISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	2.499023	1.249512	1.0839	0.398
BLOQUES	3	0.186523	0.062174	0.0539	0.982
ERROR	6	6.916992	1.152832		
TOTAL	11	9.602539			
C.V. = 3.52%			NS = NO SIGNIFICATIVO		

TABLA DE MEDIAS	
TRATAMIENTO	MEDIA
1	30.844999
2	30.737501
3	29.827499

PIERNA Y MUSLO

ANÁLISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	0.041016	0.020508	0.1287	0.881
BLOQUES	3	1.495117	0.498372	3.1277	0.109
ERROR	6	0.956055	0.159342		
TOTAL	11	2.492188			
C.V. = 1.31%			NS = NO SIGNIFICATIVO		

TABLA DE MEDIAS	
TRATAMIENTO	MEDIA
1	30.452499
2	30.527500
3	30.600000

CARCAÑAL

ANÁLISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	3.532227	1.766113	1.2491	0.353
BLOQUES	3	2.905273	0.968424	0.6849	0.595
ERROR	6	8.483398	1.413900		
TOTAL	11	14.920898			
C.V. = 3.68%			NS = NO SIGNIFICATIVO		

TABLA DE MEDIAS	
TRATAMIENTO	MEDIA
1	31.812500
2	32.025002
3	33.055000

ALAS

ANÁLISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	0.405762	0.202881	0.9659	0.565
BLOQUES	3	0.483887	0.161296	0.7679	0.554
ERROR	6	1.260254	0.210042		
TOTAL	11	2.149902			
C.V. = 2.47%			NS = NO SIGNIFICATIVO		

TABLA DE MEDIAS	
TRATAMIENTO	MEDIA
1	18.599998
2	18.724998
3	18.287500

MENUDENCIAS

ANÁLISIS DE VARIANZA					
FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	2	0.308838	0.154419	0.8803	0.535
BLOQUES	3	0.691650	0.230550	1.3143	0.354
ERROR	6	1.052490	0.175415		
TOTAL	11	2.052979			
C.V. = 2.29%			NS = NO SIGNIFICATIVO		

TABLA DE MEDIAS	
TRATAMIENTO	MEDIA
1	18.475000
2	18.097500
3	18.192501