

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



**EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO DE LA CANAL Y SUS PARTES EN POLLOS
DE ENGORDA, ALIMENTADOS CON DOS PRODUCTOS COMERCIALES
CON DIFERENTES NIVELES DE PROTEÍNA.**

Por:

GILBERTO SANTIAGO DEL ANGEL

T E S I S

Presentada como Requisito Parcial para

Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Mayo del 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

Realizado por:

GILBERTO SANTIAGO DEL ANGEL

Que se somete a consideración del H. Jurado Examinador como
Requisito Parcial Para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRÓNOMO ZOOTECNISTA

Aprobada por:

M. C. Lorenzo Suárez García
Asesor Principal

M. C. Víctor H. Tijerina Rosales
Asesor

Ing. Roberto A. Villaseñor Ramos
Asesor

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

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Mayo del 2005

A la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro" Por abrirme las puertas con la finalidad de superarme y así poder realizar mis estudios profesionales, por lo cual siempre me sentiré orgulloso de ella.

A MIS ASESORES.

M. C. Lorenzo Suárez García.

Por el empeño en el asesoramiento para que este trabajo llegara a su final, y porque a pesar de muchas actividades siempre estuvo dispuesto a apoyarme y también por la confianza depositado en mi y sobre todo por su gran amistad.

M. C. Victor H. Tijerina Rosales

Por su colaboración, asesoramiento y orientación para la realización de este trabajo, además por su amistad, sus consejos que me impulsaron a seguir adelante.

Ing. Roberto A. Villaseñor Ramos.

Por su disposición en la realización del presente trabajo, por sus aportaciones valiosas y por brindarme su amistad.

Por haberme regalado la vida, por las grandes bendiciones recibidas, por estar siempre conmigo, por ser el único camino y guía que me ayudó a esquivar los obstáculos que se me presentaron en el camino y por darme la oportunidad de estar en una familia tan maravillosa.

A MIS PADRES:

Sr. Raulfo Santiago García

Sra. Catarina del Angel Hernández.

Por el ejemplo que siempre me dieron de sobresalir y por los consejos que en su momento fueron oportunos y por todo el sacrificio que hicieron, porque me enseñaron a ser humilde, sencillo y con una calidad humana. Gracias por darme la mejor herencia que existe: mi carrera profesional.

A MIS HERMANOS

Eleuteria, José, Reyna, Inés, Ignacio y Rosa Lidia.

Por el cariño y apoyo incondicional, porque sin su ayuda no hubiese cumplido uno de mis metas en la vida, por todas las privaciones que tuvieron que pasar, lo cual siempre estaré enormemente agradecido y como muestra de ello les deseo todo lo mejor.

A MIS SOBRINOS

Jesús Isaí, Víctor Elías, Omar Jassiel, Karla Nayeli, José Ardían y Jaremy Yunuen

Por transmitir siempre la alegría en la familia desde que formaron parte de ella.

A la familia Espinoza Villanueva por brindarme su amistad, en especial a la Sra. Candelaria Villanueva E., por brindarme el calor de una familia y por su apoyo incondicional.

A Victoria Espinoza Villanueva por brindarme su tiempo, por compartir conmigo los momentos de éxito y fracaso durante mi estancia en esta Universidad, por dedicar parte de su vida en mí.

A todos los que hicieron posible en la realización de este trabajo, así mismo a los que me apoyaron durante la evaluación final (Margarita, Dora, Jaime e Isidro)

A mis amigos y compañeros de la Generación CXVIII de la Carrera Ingeniero Agrónomo Zootecnista en especial a Christian García Aquino y Flora Antonio Hdez., por brindarme siempre su apoyo en las buenas y en las malas.

AGRADECIMIENTO.....	ii
INDICE DE CONTENIDO.....	iii
INDICE DE CUADROS.....	iv
INDICE DE GRAFICAS.....	vi
I INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	3
Hipótesis.....	3
II REVISIÓN DE LITERATURA.....	4
Producción mundial.....	4
Producción Nacional	5
Comportamiento del volumen de producción de pollo para carne.....	5
Sistemas de Producción de Pollos para Carne en México.	6
Tecnificado.....	6
Semi – tecnificado.....	6
Rural o Traspatio	7
Procesamiento de la Canal.....	8
Captura de los pollos.....	8
Recepción, retención y descarga de aves vivas.....	9
Sacrificio y Desangrado.....	9
Escaldado y Desplumado.....	9
Evisceración.....	10
Enfriamiento y Empaque.....	10
Calidad de la Canal.....	11
Factores biológicos.....	11
Factores intrínsecos.....	11
Factores ambientales.....	12
Rendimiento en Canal.....	14

Clima.....	31
Material experimental.....	31
Metodología.....	33
Análisis estadístico.....	35
IV RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	36
Rendimiento en canal.....	36
Rendimiento de las partes seccionadas principales.....	37
Rendimiento de la pechuga.....	37
Rendimiento de Pierna – muslo.....	39
Rendimiento de las partes seccionadas secundarias.....	40
Rendimiento de carcañal.....	40
Rendimiento de menudencias.....	41
V CONCLUSIONES.....	43
Resumen.....	44
VI LITERATURA CITADA.....	47
VII APÉNDICE.....	54

Caudro 1. Análisis bromatológico del alimento.....	33
Cuadro 2. Rendimiento de la canal y sus partes utilizando dos alimentos con diferentes niveles de proteína.....	42

Grafica No. 1. Principales Países productores de Carne de Pollo..... 4

Grafica No. 2. Principales Estados Productores de Carne de Pollo en Mexico..... 5

Grafica No. 3. Representación gráfica de Rendimiento en canal y sus partes...
.....42

La ganadería nacional en general demanda la incorporación de nuevas y mejores tecnologías en la mayoría de los procesos productivos. De tal manera que en los diferentes sistemas de producción se debe de mejorar la calidad genética de las aves, y también el uso de materias primas de buena calidad para la elaboración de alimentos balanceados y con ello la obtención de mejores rendimientos productivos de los pollos.

La producción de pollos de engorda comenzó desde el año de 1923 en la península de Delmarva, y cuyo crecimiento ha sido de una manera progresiva por todo el mundo. Las aves de corral se encuentran entre los animales domésticos más adaptables, y existen pocos lugares en el mundo donde las condiciones climatológicas hacen imposible la explotación de un efectivo aviar. La avicultura ha alcanzado un estándar muy alto en los países que tienen climas moderados a fríos. En condiciones tropicales y subtropicales, la expansión de la producción ha sido mucho más lenta. (Verner, 1989).

La finalidad más importante de la alimentación de las aves desde el punto de vista económico es la conversión de los ingredientes en alimento para el consumo humano, lo anterior indica que las aves transforman mas eficientemente la proteína de los ingredientes en alimento para el hombre que cualquier otro animal de granja. (Cuca, et al. 1986)

producción de carne. (Casta, et al. 1999). En donde el alimento para las aves debe proporcionar todos los elementos nutritivos para mantener el nivel de la producción deseado y, por lo tanto, debe estar compuesta de una variedad de ingredientes (Verner, 1989).

La Secretaría de Agricultura reporta que en la última década la producción de carne de pollo se duplicó en el país, aportando más de 40% al total de carnes producidas y ubicándose en casi dos millones de toneladas anuales.

En México la producción de pollo de engorda es importante porque coadyuva al suministro de carne para la alimentación humana y de acuerdo a sus características contiene alta calidad proteica (Torrijos, 1967).

Una característica distintiva de los pollos es en su crecimiento rápido, la acumulación de músculo en pecho y piernas. El índice de crecimiento disminuye con la edad, lo que indica una disminución progresiva de las necesidades de nutrientes a medida de que el pollo se acerca a la edad de la comercialización.

La avicultura mexicana en 2002, aportó el 0.7 por ciento en el Producto Interno Bruto (PIB) total, el 14.12 por ciento en el PIB agropecuario y el 40.27 por ciento en el PIB pecuario. (UNA, 2003)

incremento alrededor del 6 por ciento, para el presente año se espera un incremento en la producción de 4 por ciento. (UNA, 2003)

OBJETIVO

Evaluar dos alimentos comerciales con diferentes niveles de proteína en el rendimiento de la canal y sus partes seccionada como la pechuga, pierna-muslo, carcañal (rabadilla, espinazo, cuello y alas), menudencias.

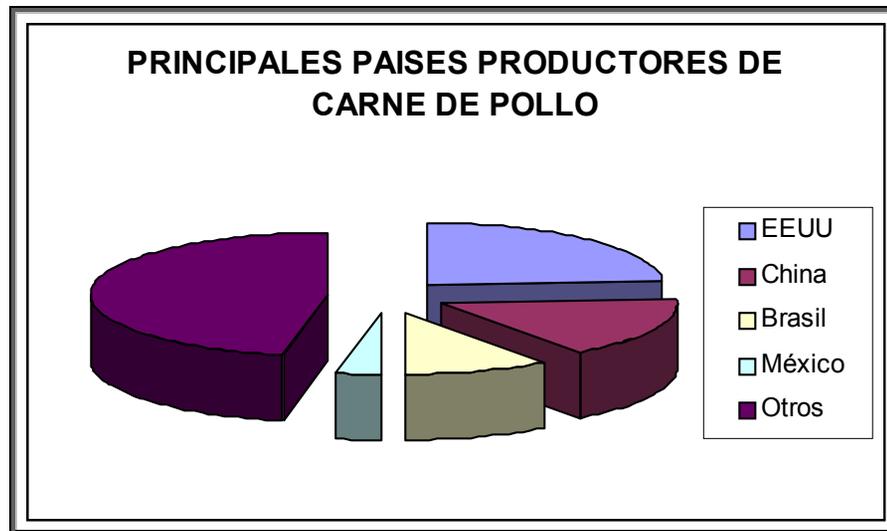
HIPÓTESIS

La alimentación a base de dos alimentos comerciales con diferentes niveles de proteína tienen los mismos rendimientos de la canal y sus partes.

may corto, es decir, entre seis o siete semanas durante este periodo se tiene un pollo listo para el mercado esto involucra la genética, manejo y una buena alimentación y también una buena conversión alimenticia.

Producción Mundial

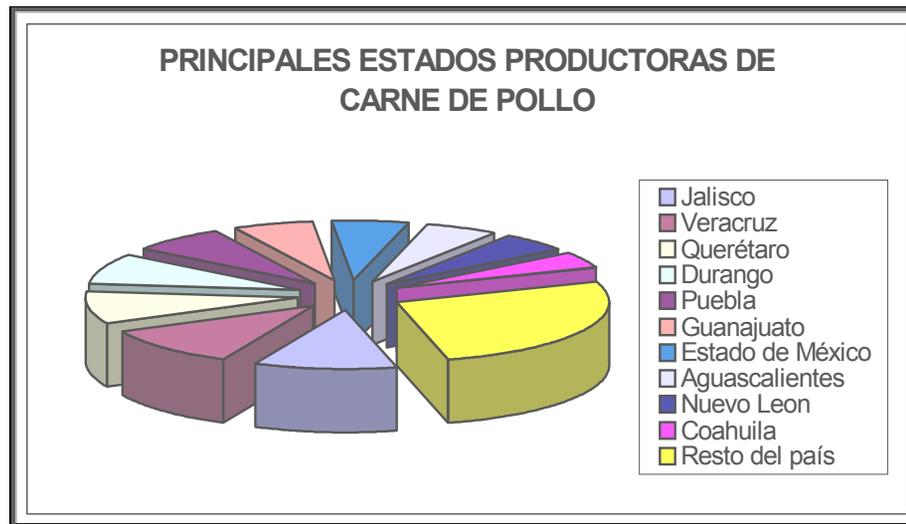
SAGARPA, (2004). Menciona que uno de los principales productores de pollo de carne en el mundo es Estados Unidos de América ocupa el primer lugar con 14.2 millones de toneladas representando el 24 %, seguido por China con 9.4 millones de toneladas participando con el 16%, Brasil con el 10% y como cuarto lugar se encuentra México con un 3 %.



Fuente SAGARPA

Figura 2. Principales países productoras de carne de pollo.

sector de suma importancia dentro del consumo de alimentos, en donde en el periodo del 2003 no manifestó cambios en la geografía productiva concentrándose con un 73 % en solo 10 entidades del país como son: Jalisco 10.9%, Veracruz 10.6%, Querétaro 8.9%, Durango 8.4%, Puebla 7.2%, Guanajuato 6.2, Estado de México 5.7%, Aguascalientes 5.6%, Nuevo Leon 5.2% y Coahuila 4.9 % principalmente



Fuente SAGARPA, 2004

Figura 1. Principales estados productoras de carne de pollo.

Comportamiento del volumen de producción de pollo para carne

Aun cuando las tasas de crecimiento para la producción en pie de pollo de engorda fue de tan solo 3.84%, se evidencia que las correspondientes para volumen de producción en pie y volumen de producción en canal fueron de 7.84% y 7.78%, respectivamente en el periodo 1980-2002. (SAGARPA, 2003)

CRUZARTE, A., (2000). Clasifica los sistemas de producción que existen en México de los que encontramos básicamente el tecnificado, semi-tecnificado y el de traspatio.

Sistema tecnificado

En este sistema se utiliza los niveles tecnológicos más adelantados y disponibles a escala mundial, y están adaptados a las necesidades de su producción y a las condiciones del mercado del país, además incorporan tecnología de punta, muestran una gran integración desde el inicio de su proceso productivo con la explotación de las aves y permiten obtener niveles de rentabilidad elevada y una disminución de costos.

Los sistemas de producción altamente tecnificados están ubicados en casi todo el territorio nacional; y aportan aproximadamente el 70% de la carne de pollo que se produce en México.

Sistemas Semi-tecnificado

Los sistemas de producción semi-tecnificados también se encuentran prácticamente en todo el país y con diferente grado de tecnificación, de modo que producen con menores niveles de productividad.

los pollos para engorda.

El sistema semi-tecnificado presenta algunas deficiencias en cuanto a los alimentos manejados, instalaciones y manejo sanitario en general, también este sistema carece de servicios técnicos, y en los últimos años, gracias a las campañas zoonosanitarias han dispuesto de asesoría lo que les ha permitido disminuir pérdidas por enfermedad y mortalidad en la parvada. Uno de las principales características de este sistema es que presentan altos costos de producción y alta vulnerabilidad ante cambios económicos de los precios y la demanda.

El alimento es adquirido de compañías comerciales que fabrican alimento balanceado, y en ocasiones complementan o usan granos. Los sistemas de producción semi-tecnificados aportan casi el 20% de la producción nacional de carne de pollo.

Sistema Rural o Traspatio

Estos sistemas de producción son los de mayor tradición en México y se ubican sobretodo en el medio rural y están localizados por todo el territorio nacional, y su participación es mínima ya que la producción es para el autoabastecimiento, por lo

sumamente bajos.

Como resultado de las acciones previstas en las campañas zoonosanitarias oficiales, se ha logrado la incorporación de métodos mínimos de manejo de las aves explotadas en condiciones de traspatio y su control sanitario, a fin de evitar que estas se constituyan como foco de infección hacia granjas semi-tecnificadas y tecnificadas.

Procesamiento de la canal.

Northcult (2003). Describe el proceso para la obtención de la canal desde la captura hasta en canal lista para el consumidor.

a). Captura de los pollos.

Durante la captura de los pollos se recomienda quitar los comederos, bebederos para evitar que los pollos se lastimen y provocar canales dañados y se debe de minimizar las lesiones porque producen degradación de las canales y pérdidas de rendimiento. El 90% de las lesiones ocurren dentro de las 12 a 24 horas antes del procesamiento. Las partes que son lesionadas más frecuentemente son las pechugas (42%), las alas (33%) y las patas (25%).

Cuando los pollos llegan a la planta necesitan una ventilación adecuada en la zona de recepción para minimizar la mortalidad y la pérdida excesiva de peso vivo. Los pollos que quedan sin alimento por largos periodos (más de 13 a 14 horas) comienzan a perder la mucosa intestinal y tendrán menor rendimiento en canal.

c). Sacrificio y Desangrado

La posición de la cabeza del pollo durante el sacrificio es muy importante para el desangrado y depende de la posición de las barras de guía de las patas y la cabeza. Si la cabeza no está en una posición correcta al momento de cortar el cuello, también se cortarán la tráquea y el esófago y es difícil separar la cabeza y los pulmones. Se recomienda un tiempo de desangrado entre 55 segundos a 2 minutos.

d). Escaldado y desplumado

Después de desangrar hay que escaldar los pollos consiste en sumergir en un recipiente por un lapso de 1.5 minutos, dependiendo de la temperatura del agua. El escaldado hace más fácil la remoción de las plumas, siempre y cuando se mantenga una temperatura uniforme. Cuando la temperatura es muy alta, las canales se decoloran debido a una pérdida de humedad dispereja. Si el pollo está

después del escaldado sigue la eliminación de las plumas del cuerpo, de las alas, el corvejón y del cuello.

e). Evisceración

Durante el proceso de la extracción de las vísceras, las canales pueden contaminarse fácilmente con materia fecal, especialmente si la cloaca esta abierta y los intestinos están muy delgados. Si la cavidad del cuerpo es convexa, entonces indica que el pollo tuvo un tiempo muy corto sin alimento antes del sacrificio y sus intestinos están llenos de materia fecal y su contenido puede filtrarse fuera del cuerpo durante la evisceración. Por otra parte la contaminación con bilis del cuerpo, la molleja y el hígado también están relacionadas con el tiempo sin alimento.

f). Enfriamiento y empaque

La operación de enfriamiento es disminuir la temperatura de la canal a 15 °C en menos de 4 horas después del sacrificio e inhibe el daño microbiano. El enfriamiento rápido limita el desarrollo de bacterias patógenas en el cuerpo y aumenta el tiempo de conservación del producto

De tal manera se procesa a los pollos principalmente para convertir sus músculos en carne, eliminando los componentes del cuerpo que no se desean (sangre,

Calidad de la canal

Castello (1992) Menciona que la calidad de la canal puede ser influenciada por varios factores, como son los biológicos, intrínsecos (color, textura y dureza) y ambiental.

Factores biológicos

Dado por la edad y el peso de los pollos, uniformidad, rendimiento en canal, obesidad de las aves, conformación (pechuga y muslo), grado de emplumaje.

Factores intrínsecos.

La calidad de la carne también se debe de ser calificada conforme a sus características observables una vez puesta a disposición del consumidor como es el color, estas deben de ser blancas, con bajo contenido de pigmentos musculares (mioglobina), la carne blanca tienen como reputación de saludables y aunque hace poco las canales se demandan pigmentadas de amarillo, también aunado a este el sabor debe ser típico a las aves, textura incluyendo jugosidad y dureza, consistencia.

En general el efecto ambiental más significativo sobre la calidad de la carne se deriva de las condiciones de manejo (diseño de la caseta, densidad de la población, iluminación, temperatura y ventilación), las características nutricionales del alimento empleado, el sistema de procesado (captura y transporte durante el sacrificio) y, las circunstancias sanitarias durante el ciclo de producción.

Por otra parte Cepero, (1999) describe el origen y los tipos de defectos que se pueden encontrar en las canales como los problemas originados por la carga, el transporte y la manipulación de las aves en el matadero, en las etapas del sacrificio y almacenamiento. El ayuno previo al sacrificio tiene una repercusión importante sobre el rendimiento canal, pero en determinadas condiciones también puede contribuir al aumento de problemas de calidad de canal. Los ayunos muy prolongados reducen el rendimiento canal y empeoran el aspecto y la proporción de la pechuga, debido a la deshidratación. En condiciones normales, para evitar buches repletos es suficiente con 3 horas de privación de alimento (pero no de agua) antes de la carga, aunque con 6 horas el 90% están completamente vacíos de alimento.

Staff, (2003). Menciona que la microbiología de la carne de aves es un tema muy complejo y que influencia en la calidad de la misma y de la seguridad alimenticia. Como factor importante la estructura de la piel del ave y las sustancias que en ella contiene representan condiciones que favorecen el crecimiento y multiplicación de

consumidor.

Moran, (1999). Menciona que el crecimiento juvenil rápido afecta la proporción entre esqueleto, músculo y grasa confronta con el desarrollo de pollo, dado a que varía entre los 35 y 56 días de edad para salir en el mercado. El crecimiento esquelético no es uniforme pero favorece los huesos largos durante el crecimiento rápido cuando la tasa de ganancia de peso corporal también aumenta. Deformidades asociadas y respuestas conductuales con el ave viva aparecen después del procesamiento, a tal grado que la canal pierde calidad debido a los defectos que presenta. El crecimiento de la pechuga es muy rápido en las primeras semanas y la musculatura de la pechuga provee la mayoría de la carne total y su extenso porcentaje de crecimiento durante las primeras semanas de vida hace este rendimiento vulnerable a procedimientos de manejo que limita la nutrición temprana.

Northcutt, (2003) Menciona que la calidad de la carne de los pollos de corral está influenciada por tres factores importantes que son: a) el aspecto del color, está asociado con la frescura del producto en general el color de la carne es blanca, pero la carne de la pechuga es rozada pálido mientras que la carne de muslo y pierna es de color rojizo y es afectado por la edad, sexo, dieta, grasa

de los cambios físicos que ocurren en el músculo mientras que se procesa en carne, también por efecto de la tensión ambiental durante la matanza y, c) el sabor es otra cualidad de la calidad que los consumidores utilizan para determinar la aceptabilidad de la carne de los pollos y el olor contribuye al sabor de las aves.

Rendimiento en canal

A expensas del consumidor la exigencia ha permitido mejorar la calidad de la canal ya que se atribuye una fuente de alimentación para el ser humano lo que atribuye la apariencia externa de la canal.

Gutiérrez, (2001). Señala algunas pérdidas en ciertos parámetros sobre el rendimiento de la canal durante el procesamiento, en donde se pierde un cuatro por ciento de su peso vivo en el desangrado, en el desplume también se pierde un seis por ciento de su peso vivo, en la eliminación de las vísceras (corazón, molleja, hígado, cuello, patas y tarsos) se pierde un 24.5 por ciento de su peso vivo, aunado todo lo anterior se pierde un total de 34.5 por ciento. De tal manera una canal, listo para el consumo debe de ser alrededor de 74 por ciento de su peso vivo.

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 por ciento en los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente, sin observar diferencia estadístico significativo. Los rendimientos en partes seccionadas principales reportan rendimientos con relación al peso de la canal: 26.37, 26.69, 27.35 y 25.78 por ciento para pechuga, y de 30.34, 28.08, 28.21 y 29.56 por ciento 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 por ciento para alas, 26.00, 28.24, 28.20 y 28.10 por ciento 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.

Soria, (1995) Evaluó 288 pollos machos de la línea Cobb 500 utilizando alimento comercial dividido en dos fases de alimentación (crecimiento y finalización) cuyo propósito fue evaluar la aplicación de un extracto vegetal como promotor de crecimiento en donde los tratamientos fueron: sin promotor de crecimiento (SPC), con promotor de crecimiento comercial (PCC), promotor de crecimiento vegetal de nivel bajo (PCN1) y promotor de crecimiento de origen vegetal de nivel medio

52.00, 52.27 y 50.25 en los tratamientos SPC, PSN1, PCN2, PCN3 y PCC respectivamente sin mostrar diferencia significativa estadísticamente entre los tratamientos ($p>0.05$) y para las partes seccionadas principales se obtuvieron peso en pechuga de 562, 583, 645.8, 625.8 y 8.533 g; en muslo 350 g para SPC y PSN1; de 362 g para PCN2 y PCN3; y de 345 g para PCC, respecto al peso de la pierna 226, 312, 316, 320 y 316 g tratados con SPC, PSN1, PCN2, PCN3 y PCC respectivamente sin mostrar diferencia estadísticamente ($P<0.05$) y para partes seccionadas secundarias los tratamientos que mostraron mejor peso fueron: espaldilla contemplando alas y pescuezo fue de 800, 858, 850, 804 y 837 g, menudencias (molleja corazón y pulmones) 175, 181, 162, 170 y 179 g, vísceras (cabeza intestino y patas) 395, 400, 408, 450 y 400 g tratados con SPC, PSN1, PCN2, PCN3 y PCC respectivamente sin mostrar diferencias estadísticamente ($P>0.05$) entre los tratamientos.

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 afecto 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

en donde los valores son de 0.683, 0.673 y 0.643 kg representando un rendimiento de 23.34, 22.10 y 21.41 por ciento para 12 horas, 24 horas y 18 horas de acceso de alimento respectivamente, en cuanto a rendimiento de carcañal (alas, espinazo, rabadilla y pescuezo) los valores de peso son 0.683, 0.673 y 0.643 kg para 12, 18 y 24 horas de acceso de 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 0.200, 0.202 y 0.210 kg representando un 9.34, 9.25 y 9.20 por ciento de rendimiento en los tratamientos de 12, 18 y 24 horas de acceso al alimento sin reportar diferencia significativa entre tratamientos ($p < 0.5$).

Juárez, (1996). Al evaluar las características de la canal al utilizar diferentes niveles de proteínas (15, 17, 19 y 21 por ciento) 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 por ciento, para pechuga fue de 21.4, 20.8 y 21.6 por ciento, para pierna y muslo fue de 26.8, 27.8 y 27.9 por ciento, para espaldilla fue de 27.5, 26.8 y 24.9 por ciento, en alas es de 10.5, 10.7 y 11.4 por ciento y en cuanto a menudencias fue de 21.0, 21.4 y 22.9 por ciento incluyendo cabeza, patas, cuello, hígado y molleja, corazón y pulmones).

72.0 por ciento, al utilizar aminoácidos digestibles sin enzima reporta un 70.0 por ciento y con enzima de 75 por ciento 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.

Lesson y Summers (1980) evaluaron la producción y características de la canal del pollo en diferentes edades encontrando que el por ciento del peso de la pierna y muslo en machos a los 56 días fue mayor (16%) que las hembras las cuales registraron (16.25%) de peso de la pierna y muslo, observando también que al aumentar la edad del pollo a 70 días reducían el por ciento del peso de la pierna.

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.

Singh Eassary (1974) menciona que la edad de los pollos influye sobre el rendimiento en canal en ambos sexos reportando un 75.5 por ciento a las cuatro semanas y de 78.1 por ciento en las ocho semanas con ($p < 0.05$). Por otra parte Havenstein, (1994) también evaluó a diferentes edades encontrando que para

Además de la edad existen otros factores que afectan el rendimiento de la canal ya que Moran et al (1992) reportan el efecto de la cruza ($p < 0.05$) sobre el rendimiento en canal con 65.1 por ciento para P x AA y 66.4 por ciento para R x AA. Por otra parte también encontraron que en aves de seis semanas de edad de un rendimiento en canal de 65.8 por ciento sin grasa abdominal que no fue afectado por la reducción de proteína cruda en tres unidades porcentuales con ($p < 0.05$).

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 por ciento de su consumo y llevándolos a 56 días de edad en dos fases experimentales (iniciación y finalización) con 21.5 y 17.5 por ciento de proteína en la dieta y los rendimientos en canal fueron: 72.87, 71.91, 73.68 y 73.92 por ciento para los pollos tratados al 0, 5, 10 y 15 por ciento 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 por ciento respectivamente, en la evaluación de las alas se obtuvieron resultados de 11.80, 11.237, 11.43 y 10.58 por ciento, en rabadilla de 13.57, 13.61, 13.31 y 14.05 por ciento y de 6.32, 6.08, 6.38 y 6.46 para menudencias en los tratamientos de 0, 5, 10 y 15 por ciento de restricción.

alimento por 0, 6, 8 y 10 horas, encontrando rendimiento en canal de 66.27, 67.02, 66.77 y 66.13 por ciento para 0, 6, 8 y 10 horas de restricción de alimento reportando diferencias significativas estadísticamente ($p < 0.05$); para rendimiento en pierna – muslos fueron de 30.34, 28.08, 28.21 y 29.56 por ciento, para rendimiento en pechuga los valores fueron de 26.37, 26.69, 27.35 y 25.78 por ciento 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 por ciento; para rabadilla los valores son de 26, 28.24, 28.20 y 28.10 por ciento; para rendimiento de hígado y molleja de 6.81, 5.50 y 5.39 y 6.35 para 0, 6, 8 y 10 horas de restricción de alimento respectivamente sin encontrar diferencia significativa ($p < 0.05$).

Montesinoz (1999), al realizar un estudio en pollos alimentados a partir de sorgo y soya con diferentes niveles de enzima (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 1.738 kg, respecto al peso de la pechuga la dieta con 0.5% de enzima reportó el mayor peso con 0.384 kg, para pierna y muslo, la dieta con 0.0% de enzima registró el mejor peso con 0.505 kg., referente a carcañal (pescuezo, espinazo, rabadilla y alas) el valor mas alto fue de 0.846 utilizando 0.0 % en la dieta, en menudencias (hígado, corazón, molleja y patas) reporta que el tratamiento con 0.0% de enzima en la dieta se obtuvo el valor mas alto con 0.098 kg, en la evaluación de las vísceras el

Por otra parte, Cancino, (2001), al evaluar pollos con: T1 = aminoácidos totales sin enzima, T2 = aminoácidos totales con 0.15 % de enzima, T3 = aminoácidos digestibles sin enzimas y T4= aminoácidos digestibles con 0.15 % de enzima en la dieta, reporta para rendimiento en canal obtuvo 74.2, 73.2, 73.3 y 72.8 por ciento en los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente, para rendimiento de la pechuga los valores fueron de 18.3, 19.3, 18.6 y 18.4 para los tratamientos 1, 2, 3 y 4, para rendimiento de la pierna encontró 20.9, 20.6, 21.1 y 21.5 por ciento para los tratamientos 1, 2, 3 y 4, respecto a carcañal (rabadilla, alas, pescuezo, espinazo) los valores son: 35.2, 35.1, 34.2 y 34.1 por ciento en los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente sin reportar diferencia significativa para todas las variables evaluadas

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 por ciento 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.

adición de salbutamol (0 o 2 mg/kg) con la finalidad de reducir la incidencia del síndrome ascético, en donde evaluaron el 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 hasta el día 35. Sin encontrando efecto sobre la interacción entre restricción y el uso de salbutamol para el comportamiento productivo, por otra parte la restricción alimenticia tuvo efecto sobre el peso de la canal debido a que se disminuyó al igual que la grasa abdominal al día 20, pero al final sólo persistió este efecto en la grasa abdominal (3.61 vs 3.05 %, $p=0.029$). El salbutamol incrementó el peso de la pechuga (193 vs 201 g; $p<0.05$) y disminuyó la grasa abdominal (18.2 vs 15.1 g; $p<0.05$) hasta el día 34, posiblemente por un efecto anabólico.

Cortes, et al. (2002). Realizaron un experimento con la finalidad de evaluar el uso de enzimas (alfa-amilasas, xilanasas y proteasas) como aditivos en dietas para pollos de engorda sobre el comportamiento productivo, utilizando 480 pollos de un día de edad de la línea Arbor Acres en donde la dieta empleada es: a) Dieta testigo (sorgo + soya); b) dieta testigo + enzimas; c) dieta con menor contenido (3%) de proteína cruda (PC) y energía metabolizable (EM); y d) dieta con menor contenido (3%) de PC y EM + enzimas. Cada tratamiento contó con siete repeticiones de 30 pollos cada una. Encontrando resultados para porcentaje de rendimiento de

Valdivié y Dieppa, (2000). Utilizaron 490 pollos de engorda, de 1 día de edad machos y hembras y llevarlos hasta los 42 días de edad evaluando el efecto de densidad ubicando de 10, 15, 20 y 25 pollos por metro cuadrado. El peso vivo a los 42 d de edad fueron de 1880, 1824, 1795 y 1734 g el cual disminuyó con el incremento de la densidad. Para rendimiento en canal y en porciones comestibles no presento diferencias entre tratamientos (densidad); sin embargo, al incrementar la densidad, la producción de peso vivo por metro cuadrado fueron de 17.72, 25.29, 34.10 y 42.09 kg por metro cuadrado y la producción de porciones comestibles por metro cuadrado fueron de 12.92, 18.59, 24.86 y 31.44 kg por metro cuadrado. El incremento de la densidad hasta 25 pollos por metro cuadrado permitió lograr la mayor eficiencia en la utilización de las instalaciones obteniendo 42.09 kg de peso vivo por metro cuadrado, sin afectar la conversión alimenticia.

Por otra parte Valdivié et al. (2001) también realizaron un estudio sobre la comparación de pollos híbridos nacionales e importados durante el otoño en Cuba para evaluar el comportamiento productivo, en donde utilizaron 480 híbridos de pollos de engorda Plymouth Rock x Cornish (240 nacionales y 240 importados) sexados de un día de edad. La temperatura media fue de 25 °C y la humedad relativa media del 81 % en el área experimental. A los 42 días de edad el híbrido importado (PAN-2) superó al cubano (C-97) en consumo de alimento (353 g/ave), peso vivo (310 g/ave), conversión alimenticia (90 g menos de alimento por kg de

en canal y rendimiento en pieza - muslos.

Por otra parte Valdivié, et al. (2003) Realizaron estudios sobre la inclusión de la harina de la fruta del pan (*Artocarpus communis*) en la dieta para pollos de engorda como sustituto parcial del maíz utilizando de 0 y 20 % por ciento de la harina de la fruta del pan, los resultados obtenidos para rendimiento de la canal fueron de 72.76 y 72.50 por ciento.

Fumero, et al. (2003). Desarrollaron el experimento en época de verano en los cuales probaron dos híbridos de pollos de engorda: un híbrido cubano y uno importado. En ambos experimentos utilizaron 2240 pollitos sexados al día de edad. Las aves fueron criadas hasta los 42 días y se les administró 23 horas de luz y 1 de oscuridad. El agua y el alimento se ofrecieron a libre acceso. Las aves se les ofrecieron con 22 % PB durante el periodo de 1 a 18 días y posteriormente alimento con 20 % PB del día 19 al 31, y alimento final con 19 % PB del día 32 hasta el día 42. Todas las dietas contenían 3.100 Mcal/kg de EM. Uno de los parámetros a evaluar es la canal a los 43 días de edad. Encontrando que el macho cubano tiene mejor comportamiento productivo y en cuanto a rendimiento en canal, el híbrido importado con respecto al cubano fue 3% mayor. El híbrido importado presentó entre 2 y 3% más de pechuga con respecto a la canal que el híbrido cubano. En por ciento de muslo más contra-muslo en el híbrido cubano fue 2 %

el híbrido cubano no difiere significativamente del pollo de engorda importado.

Madrazo, et al. (2003). Con el objetivo de determinar el efecto de la inclusión de diferentes niveles de aceite vegetal en la dieta de inicio destinada a los pollos de engorda. Utilizaron 960 pollos de un día de edad. Midiendo el rendimiento de la canal. Con los resultados obtenidos, los pollos pueden ser alimentados durante los primeros 7 días de edad con una dieta de nivel medio de aceite vegetal (2.83 %) y 2.9 Mcal de EM/kg sin afectar su comportamiento productivo. En cuanto a rendimiento en canal no mostró diferencias por efecto de las dietas experimentales encontrando los siguientes valores de 63.35 % en hembras y 63.34 % en machos, peso de la pechuga 26.96 % en hembras y 26.74% en machos, en cuanto a muslo y contra-muslo en hembras 33.4% y en machos 34.3% y en cuanto vísceras en hembras son de 9.53% y en machos 9.67%.

Pedroso, et al. (2003) al evaluar el efecto del aminoácido digestible en el funcionamiento de pollos parrilleros en dos fases (de 1 a 21 días y de 22 a 42 días de la edad). Al final del experimento evaluó la producción de la canal y los porcentajes de pechuga y pierna encontrando que para rendimiento en canal reporta 85.11 por ciento y para rendimiento de la pechuga reportó 27.91 por ciento y para rendimiento en pierna fue de 25.49.

Las dietas fueron formuladas isocalóricas e isoproteicas según los requerimientos nutricionales del NRC (1984). El coyol de palma se suplementó en un 10 Y 15% de la dieta en las etapas de crecimiento de 3-24 días, durante el periodo de desarrollo de 25 a 38 días y en el periodo de finalización de 39 a 52 días. Las variables de respuesta fue rendimiento de la canal. El peso de la canal no fue afectado por los tratamientos ($P < 0.1289$), sin embargo los mayores pesos (1523 g) se obtuvieron con el tratamiento de un 10% de inclusión de coyol de palma durante la etapa de finalización. Además la alimentación de los pollos con 15% del coyol de palma en la etapa de iniciación es notorio en el peso de la canal de estas aves (con 1270 g). En el caso del rendimiento en canal, las aves sometidas a la alimentación control mostraron el porcentaje mas alto (80.31%) y las del 15% en la etapa de iniciación las mas afectadas obtuvieron un 73.52%. El uso de este suplemento en las etapas de desarrollo y finalización se perfila como una alternativa de manejo alimenticio en pollos de engorda.

Albuquerque et al. (2003) Al sacrificar los pollos a diferentes edades y alimentarlos con diferentes niveles de EM para la producción de canal encontraron lo siguiente: al proporcionarle 3.200 ME/kg kcal y sacrificarlos en la edad de 56 días tenía un rendimiento de 79.3 por ciento en comparación con los que se sacrificaron a los 42 y 49 días de edad ya que reportaron un rendimiento de 80 por ciento, y al

los que se sacrificaron los días 42 y 56 días de edad. Sin embargo, no se consideró diferencias para la producción de la canal entre diversas edades de la matanza pero la mejor producción de la canal fue obtenida cuando se alimentaron con 3.200 ME/kg kcal. Para el rendimiento de la pechuga se obtuvieron 26.47, 27.15 y 28.41 por ciento y para vísceras incluyendo (hígado, corazón y molleja) son de 3.97, 3.82 y 3.37 por ciento sacrificados los días de 42, 49 y 56 días de edad respectivamente

Caamal et al. (1995). Al evaluar dietas para pollos de engorda, en las cuales se incluyeron los productos obtenidos del procesamiento del grano de la leguminosa *Canavalia ensiformis*: Tratamiento térmico ácido-salino (CTAS) y extrusión (EC). Se evaluaron 5 dietas isoproteicas e isocalóricas: Una dieta control (C) a partir de ingredientes tradicionales y cuatro con los productos CTAS con el 25 y 50 por ciento de inclusión y EC con el 25 y 50 por ciento de inclusión. El consumo de alimento fue restringido, proporcionando agua a libertad. Los rendimientos en canal con las dietas C, CTAS 25 y EC 25 fueron de 62.03, 62.06 y 62.8 por ciento respectivamente por otra parte dietas con CTAS 50 reporta valores de 56.1 por ciento y EC 50 con 51.4 por ciento.

González (1997) al usar la raíz de la patata dulce (batatas de *Ipomoea* (L.) Lam) como fuente de energía en raciones forrajeras para pollos parrilleros con el propósito de evaluar el efecto de la substitución de la harina de maíz (HM) en la

evaluando canal limpia y rendimiento de la canal. Al finalizar el experimento fueron evaluados encontrando los siguientes resultados para canal limpia en los cinco niveles de sustitución fueron (1 533, 1 352, 1 270, 1 185 y 1 198 g) y para rendimiento de la canal (74.43, 71.65, 73.07, 72.33 y 70.58 %) No se observó ningunas diferencia significativa.

Duran (2004) al evaluar pollos de raza Extremeña Azul criados en diferentes estaciones del año encontró que en rendimiento de la canal eviscerada más elevado se dio en los pollos del verano (69,93 %) a comparación con los producidos en invierno con un rendimiento de 64.41 % y el porcentaje de pechuga más alto en los del otoño (17,07 %) e invierno (17,78 %). El porcentaje del rendimiento de la canal eviscerada sin cabeza ni patas pero con cuello. En lo referente al despiece de la canal, los mayores porcentajes de muslos + contramuslos se obtuvieron en primavera (36,11%), de alas en el otoño (12,91%) en invierno (12,67%).

Solano et al (2001) su trabajo se desarrolló utilizando como fuente de nutrientes subproductos de la agroindustria en sustitución de alimentos convencionales, preparando tres raciones con diferentes niveles (10, 15 y 20 por ciento) de levadura de *Saccharomyces* secada al sol, con bagacillo de caña de azúcar y polvo de arroz (20, 15 y 10 por ciento), se completaron con levadura *Torula*

de 21 días de edad y con peso promedio de 0.400170 kg. Los resultados obtenidos mostraron diferencias significativas ($p < 0.05$) en peso vivo de los pollos (1 962, 1 524, 1 594 y 1 504 g) a favor de la dieta testigo, sin embargo el uso de subproductos agroindustriales no hubo diferencias estadísticas, el rendimiento de canal se comportaron en todos los casos de manera semejante (67.02, 66.81, 69.89 y 65.32 por ciento).

Heartland. (2003). Al realizar estudios para determinar el efecto de dietas bajas en proteína cruda con incorporación de L-treonina sobre las características de la canal en pollos parrilleros. Los niveles de L-treonina adicionada fueron de 0, 150, 300, 450 y 600 g/ton. Usando un total de 2700 pollos machos y hembras de la línea Cobb de un día de edad utilizando 45 aves por unidad experimental. Utilizando alimentos peletizados en las fases: dieta Inicial de 0-18 días, Crecimiento de 19-34 días y Terminación de 35-49 días. Encontrando un rendimiento en canal de 71.4 por ciento en los cinco tratamientos, pero al evaluar por sexos encontró que los machos tenían mejor rendimiento en canal de 72.16 por ciento mientras que en hembras fue de 70.65 por ciento, en cuanto a rendimiento de la pechuga fue de 41.4, 41.8, 41.9 en los tratamientos 1, 2, 4 y de 41.5 en los tratamientos tres y cinco, mientras que al evaluar por separado, en las hembras refleja un mejor rendimiento con 42.2 mientras que en los machos es de 41 por ciento. Por otra parte al realizar estudios sobre diferentes niveles de lisina en la dieta

y con diferentes niveles de lisina (0.76, 0.84, 0.92, 1.0, 1.08, 1.16 y 1.24 por ciento). En la cual no observó diferencia a medida que se incrementó el nivel de lisina en la dieta, para rendimiento en canal se obtuvo un 71 por ciento en los diferentes niveles de lisina digestible y en rendimiento de la pechuga al utilizar 0.76 % de lisina digestible fue de 19.5 por ciento y de 21 por ciento en los demás tratamientos (0.84, 0.92, 1.0, 1.08, 1.16 y 1.24 por ciento).

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" latitud Oeste, con una altitud de 1743 msnm. (García, 1980).

El Clima

El clima predominante de esta región según Köopen y correcciones realizadas por García en 1973 es de la nomenclatura BS₀kx' (w) (e), definido como clima mas seco de los secos, extremo; con presencia de verano cálido y con temperatura media anual de un rango de 12 a 18 °C con periodos de lluvias entre verano e invierno y con un porcentaje de lluvias invernales menor al 18 por ciento del total con oscilación entre 7 y 14 °C, (García, 1980)

Material experimental

En la realización de este experimento se utilizaron 100 pollos de engorda de un día de edad de una línea comercial conocida con un peso vivo promedio de 0.043 kg.

Dos semanas antes de su llegada se realizó la desinfección de la caseta para la recepción de los pollos, la desinfección de la caseta se hizo a partir de agua y jabón, también se blanqueó con cal para evitar cualquier tipo de brote a enfermedades.

De acuerdo a las necesidades de las aves se les acondicionó una cama de paja de sorgo picado, con un espesor de aproximadamente de cinco cm, se les proporcionó un bebedero de tipo manual con capacidad de tres litros, y un comedero de tipo tubular con una capacidad de 5 kg. para cada unidad experimental (jaula).

Con la ayuda de focos de 100 watts se le proporcionó calor artificial, para evitar cambios bruscos de temperatura, es decir que en las primeras dos semanas se mantuvo la temperatura con un rango de 30 – 32 °C y posteriormente según a las necesidades ésta se fue disminuyendo aproximadamente 2° C por semana.

Diez días después de su llegada se vacunó contra Newcastle.

La duración del experimento se contempló seis semanas desde su llegada hasta la salida al mercado, este periodo comprende desde el 19 de octubre hasta el 29 de noviembre.

A la llegada de los pollos se pesó y posteriormente se les proporcionó agua con electrolitos y tres horas posteriores a esta actividad se les suministró alimento en charolas.

En la investigación se usó dos alimentos comerciales con diferentes niveles de proteína (21.5 y 19 % para la fase de iniciación y de 19 y 18 % en la etapa de finalización) como tratamientos y con cinco repeticiones respectivamente.

Cuadro 1. Análisis bromatológico del alimento utilizado.

Alimento de la fase: iniciación			Fase: finalización.	
Contenido	T1	T2	T1	T2
Proteína %	21.50	19.00	19.00	18.00
Fibra %	6.00	4.00	6.00	4.00
Cenizas %	8.00	8.00	8.00	8.00
Grasa %	2.50	2.00	2.50	2.50
ELN %	50.00	55.00	52.50	55.50
Calcio %	0.95	-	0.90	-
Fosforo %	0.60	-	0.55	-
Humedad %	12.00	12.00	12.00	12.00

La fase de iniciación comprende desde su llegada hasta los 21 días de edad los cuales se les ofreció alimento de iniciación para ambos tratamientos y de los 22 hasta los 42 días de edad alimento de finalización para ambos alimentos.

de los peles previamente identificados para su posterior evaluación en peso vivo, peso de la canal, peso de la pechuga, peso de la pierna y muslo, peso del carcañal (espinazo, rabadilla, alas y pescuezo) y peso de menudencias (hígado, corazón, molleja, y patas) para evaluar en cuanto a rendimiento de la canal y rendimiento en las partes y estos resultados son expresado en por ciento.

Para la obtención de rendimiento en canal y sus partes se utilizaron las siguientes formulas:

$$\text{RENDIMIENTO EN CANAL} \left(\frac{\text{PESO DE LA CANAL CALIENTE}}{\text{PESO VIVO DEL ANIMAL}} \right) * 100$$

$$\text{RENDIMIENTO EN PARTES} \left(\frac{\text{PESO DE LAS PARTES}}{\text{PESO LA CANAL CALIENTE}} \right) * 100$$

Para evaluar los datos obtenidos durante el experimento como son peso vivo, peso de la canal, peso de la pechuga, peso de muslo y pierna, peso de la rabadilla y peso de las menudencias se aplicó un diseño experimental completamente al azar con dos tratamientos y con sus cinco repeticiones por tratamiento, en donde se tomaron tres pollos al azar de cada unidad experimental para su evaluación con un $(p \geq 0.05)$. Steel, et al. (1986)

Modelo del diseño experimental.

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

$I = 1, 2$, tratamientos.

$J = 1, 2, 3, 4$ y 5 repeticiones.

Donde

Y_{ij} = variable aleatoria observado del i -ésimo tratamiento con la j -ésima repetición.

μ = media general.

T_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.

Σ_{ij} = Error experimental. Variable aleatoria a la cual se le asume distribución normal e independencia con media, cero y varianza constante.

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

Rendimiento en canal

La evaluación del rendimiento de la canal se observó que estadísticamente se encontró diferencia entre los tratamientos ($p < 0.05$) lo que indica que el uso de dos alimentos con diferentes niveles de proteína afecta esta variable. De tal manera que en el tratamiento uno presentó un rendimiento de 76.127 por ciento siendo este el mejor valor obtenido en este trabajo ya que el tratamiento dos tuvo un rendimiento de 72.768 por ciento.

Comparando los resultados del presente trabajo con los obtenidos por Reyes (2002) sobre rendimiento de la canal en pollos sometidos a una restricción a 56 días de edad obtuvo rendimientos de 72.87, 71.91, 73.6 y 73.92 por ciento siendo estos valores ligeramente inferiores a los presentados en este trabajo que fueron llevados a 42 días de edad. Mientras que Velásquez (2004) reporta rendimientos de 74.15, 72.5 y 73.83 por ciento al proporcionar alimento comercial con germinado de maíz, valores similares con lo reportado en este trabajo. Cancino (2001) obtuvo también resultados similares de 74.2, 73.2, 73.3 y 72.8 por ciento utilizando

de 70.047, 70.200 y 70.022 por ciento al utilizar diferentes niveles de proteína y la canal fue evaluada con vísceras, cabeza y patas, en el presente trabajo fue pesada con cuello, sin cabeza, sin vísceras, sin patas y sin menudencia.

Mas sin embargo estos resultados no coinciden con lo reportado por Shingh y Essary (1974) ya que mencionan que la edad es un factor que afecta el rendimiento en canal obtuvieron resultados de 75.5 por ciento cuando fueron evaluadas a cuatro semanas de edad y a ocho semanas de edad fue mayor de 78.1 por ciento y la canal fue evaluada con menudencias. Por otra parte Moran et al (1992) reporta rendimientos de 65.8 por ciento valor inferior a lo reportado en el presente trabajo debido a que la canal fue pesada sin cabeza, sin vísceras, sin patas y sin menudencia, este ultimo fueron evaluados por sexo.

Rendimiento de las partes seccionadas principales

Rendimiento de la pechuga

Para rendimiento de la pechuga los valores obtenidos fueron de 31.924 y 31.855 por ciento para los tratamientos uno y dos respectivamente, al evaluar estadísticamente no se encontró diferencia significativa con ($P>0.05$) entre los tratamientos.

someter a los pollos a una restricción, también coincide con Arafa (1985) obteniendo valores de 30.83 por ciento para machos y para hembras fue de 32 por ciento al someter a una restricción de energía.

Mientras que Juárez (1996) reporta rendimientos de 21.49, 20.89 y 21.69 utilizando diferentes niveles de proteína, siendo estos valores inferiores que los presentados en este trabajo.

Lesson y Summers (1980) encontraron que el rendimiento de la pechuga a los 56 días de edad en machos fue de 31.4 y observaron que a medida que aumenta la edad disminuye el rendimiento.

Skinner et al (1992) reporta rendimientos de 20.85 por ciento valores inferiores a los del presente trabajo debido a que solo evaluaron la carne de la pechuga sin contemplar el hueso.

para el tratamiento uno y de 31.390 por ciento para el tratamiento dos, aunque en la gráfica No. 3 se observa una pequeña diferencia en cuanto a peso de este parámetro pero al analizar estadísticamente no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos con ($p < 0.05$)

Rendimientos superiores a lo reportado por Orr et al (1994) de 33.2 y 34 por ciento, Skinner (1992) reporta rendimientos de 34.21, por otra parte Juárez (1996) obtuvo rendimientos de 26.85, 27.821 y 27.941 por ciento valores inferiores a los que se presentan en este trabajo; al igual que Cancino (2001) donde sus resultados fueron de 20.9 y 20.6, 21.17 y 21.52 por ciento; Blanco (1996) también reporta rendimientos de 22.10, 21.41 y 23.34 al someter a un tiempo de acceso, valores inferiores a lo reportado en este trabajo ya que fueron alimentado a libre acceso.

Rendimiento en carcañal.

Esta parte de la canal corresponde las siguientes partes: rabadilla, espinazo, alas y pescuezo.

Al analizar los datos obtenidos se puede mencionar que en el rendimiento del carcañal para el tratamiento uno fue de 37.687 por ciento y para el tratamiento dos obtuvo un rendimiento de 37.953 por ciento, sin encontrar diferencia estadísticamente significativa ($p>0.05$) entre los dos tratamientos.

Los valores obtenidos en el presente trabajo al comparar con Cancino, (2001) reporta datos ligeramente inferiores donde los valores son de 35.23, 35.10, 34.26 y 34.13 por ciento alimentando pollos con dietas a base de sorgo, soya y harinolina.

Blanco, (1996) reporta rendimientos en carcañal de 29.92, 30.80 y 30.0 por ciento, valores inferiores a los que se reporta en este trabajo.

Cabe mencionar que en otros trabajos de investigaciones se han evaluado esta parte de la canal por secciones es decir, las alas por separado y de tal manera han obtenido rendimientos inferiores a comparación de este trabajo ya que las alas representan un rendimiento de 10 % aproximadamente.

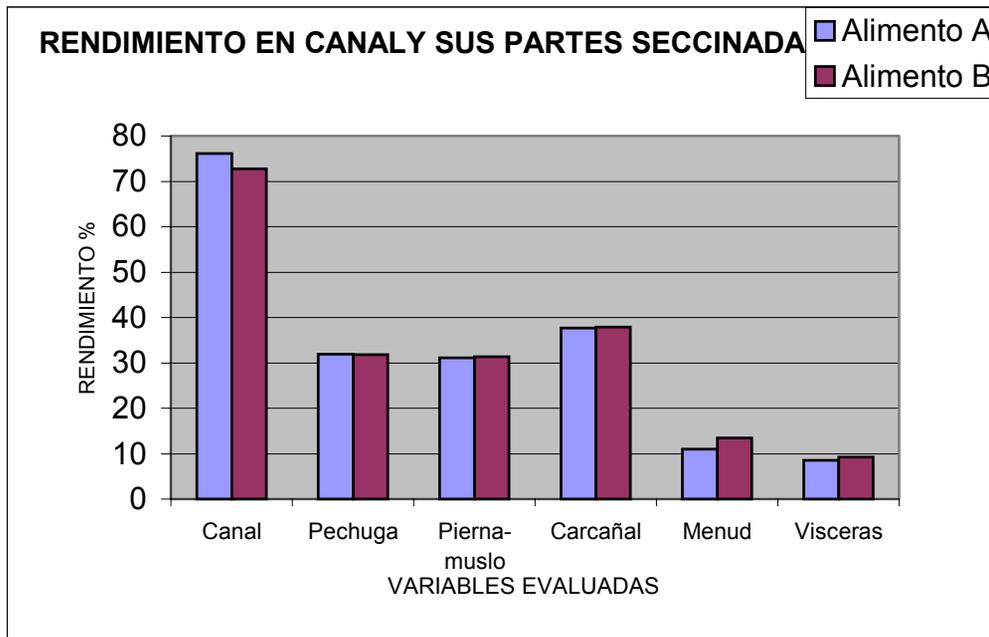
La menudencia está conformada por hígado, corazón, molleja y patas.

El rendimiento para este parámetro obtenido fue los siguientes: en el tratamiento uno fue de 11.015 por ciento y 13.460 por ciento en el tratamiento dos. Al analizarlo estadísticamente si se encontró diferencia significativa entre los tratamientos con ($p > 0.05$).

Para esta variable López (2003) reporta rendimientos de 6.81, 5.50, 5.39 y 6.35 por ciento, en donde solamente evaluó hígado y molleja. No obstante Reyes (2002) para rendimiento de menudencia (incluyendo hígado, corazón y molleja) reporta 6.32, 6.08 y 6.46 por ciento valores inferiores a los que se reporta en este trabajo.

Mas sin embargo Blanco (1996) reporta valores de 9.34, 9.25 y 2.90 por ciento incluyendo hígado, corazón, molleja y patas en la evaluación resultados inferiores a lo reportado en el presente trabajo.

VARIABLES	TRATAMIENTOS	
	T1	T2
RENDIMIENTO EN CANAL (%)	76.127	72.768
RENDIMIENTO EN PECHUGA (%)	31.924	31.855
RENDIMIENTO MUSLO-PIERNA (%)	31.108	31.390
RENDIMIENTO EN CARCAÑAL (%)	37.687	37.953
RENDIMIENTO EN MENUDECENCIAS (%)	11.015	13.460



Grafica 3. Representación grafica de Rendimiento en canal y sus partes

siguiente.

La utilización de dos alimentos comerciales con diferentes niveles de proteína trae consigo efectos sobre el comportamiento de la canal, sobre todo el rendimiento debido a que al utilizar alimento con bajo contenido de proteína el rendimiento de la canal disminuye, y por otro lado, al utilizar alimento con niveles apropiados de proteína esto refleja una tendencia de ser mejor.

Donde también tuvo efectos es en rendimiento de menudencia (corazón, hígado, molleja y patas) ya que en donde se usó alimento con bajo nivel de proteína el rendimiento es superior en dos puntos porcentuales.

En cuanto rendimiento de la pechuga, muslo – pierna, carcañal y vísceras no mostraron efectos al utilizar diferentes niveles de proteína cruda en cuanto a estas variables.

El objetivo del presente experimento fue el 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 respectivamente, para la etapa de finalización los niveles de proteína fueron de 19 y 18 % PC para los tratamientos uno y dos. Las variables que se evaluaron en características de la canal: rendimiento de la canal, rendimiento de partes primarias: pechuga, pierna - muslo, y rendimiento de partes secundarias: Carcañal (espinazo, rabadilla, alas y pescuezo), menudencias y vísceras.

La realización del experimento se llevó acabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", del 19 de octubre al 29 de noviembre del 2004, periodo que comprendió seis semanas (42 días)

Se utilizaron 100 pollos de una línea comercial conocida de un día de edad, utilizando un diseño experimental completamente al azar con dos tratamientos y cinco repeticiones por cada tratamiento, utilizando dos alimentos comerciales con diferentes niveles de proteína (T1:21.5 y 19 % PC en la fase de iniciación y, 19 y 18 % PC en la fase de finalización) como tratamientos.

Rendimiento de la canal:

Los valores de rendimiento en canal fueron de 76.127 por ciento para el tratamiento uno (21.5 y 19 %PC) y de 72.768 por ciento para el tratamiento dos (19 y 18 % PC), encontrando diferencias significativas estadísticamente ($p < 0.05$) entre tratamientos.

Rendimiento de partes seccionadas primarias

Pechuga.

Para el rendimiento de pechuga se presentaron los siguientes resultados de 31.924 y 31.855 para los tratamientos uno (21.5 y 19 % PC) y dos (19 y 18 % PC), sin encontrar diferencias significativamente estadísticamente ($p < 0.05$) entre tratamientos.

Pierna - muslo

Para el rendimiento de pierna – muslo fue de 31.108 por ciento para el tratamiento uno (21.5 y % PC) y de 31.390 (19 y 18 %PC) por ciento para el tratamiento dos,

Rendimiento de partes seccionadas secundarias

Los rendimientos en cuanto a Carcañal que comprende espinazo, rabadilla, pescuezo y alas los valores encontrados son de 37.687 y 37.953 por ciento en los tratamientos uno (21.5 y 19 % PC) y dos (19 y 18 % PC) respectivamente, no se encontró diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$).

Los rendimientos para Menudencias fueron de 11.015 por ciento para tratamiento uno (21.5 y 19 % PC) y de 13.340 por ciento para el tratamiento dos (19 y 18 % PC), encontrando diferencias significativas estadísticamente entre los tratamientos ($p < 0.05$).

Albuquerque et al. 2000. Effects of Energy Level in Finisher Diets and Slaughter Age of on the Performance and Carcass Yield in Broiler Chickens. Rev. Bras. de Ciencia Avícola. Vol 5. No. 2.

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

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. UAAAN. Saltillo, Coah. México.

Caamal Y. L.; L. C. Guerrero; J Tepal Ch. 1995 Incorporacion de Productos Obtenidos del Procesamiento del Grano de *Canavalia ensiformis* en Dietas de Iniciación para Pollos de Engorda. Vol 6. No 3.

Cancino, G. A. D. 2000. Rendimiento en Canal de Pollos Reproductores Alimentados con Dietas a base de Aminoácidos Totales y Digestibles Suplementadas con Enzimas. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 37 pp.

Castello 1992. Nutrición de las Aves. Ediciones Sertebi. España

España. Mundo Canario. No. 10.
Cortes, C. A; Ávila G, E; 2002. La utilización de las Enzimas como Aditivos en Dietas para Pollos de Engorda. , Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, UNAM. Vet. Méx. 33 (1) 1-9

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

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

Cuca, G. M; E. Avila y A. Pro M. 1996. Alimentación de las Aves. U.A. Ch. Chapingo, México.

Durán, A. M. 2004. Estación y Productividad de Pollos de Extremadura Azul en Régimen Extensivo Arch. Zootec. 53: 209-212. 2004.

Habana, Cuba

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

González, A; M Romero y V. De Basilio (1997) Utilización de la Harina de Raíz de Batata (*ipomoea batatas* (L.) Lam.) como Fuente Energética en Dietas para Pollos de Engorde Arch. Latinoam. Prod. Anim. 5 (Supl. 1):No 23. 313-315.

González A. J. M; et al., 2000. Restricción Alimenticia y Salbutamol en el Control del Síndrome Ascítico en Pollos de Engorda: 1. Productivo y Características de la Canal. Agrociencia. Colegio de Posgraduados. Montecillos, Edo. De México. Vol. 34 No.3. 283-292

Gutierrez, R. C. J. 2001. Calidad y Obtención y Procesado de la Carne de Pollo. Monografía. UAAAN. Saltillo, Coah. México.

Heartland. (2003). Treonina Cristalina en la Dieta Usada para Disminuir la Proteína Cruda y su Efecto Sobre Rendimiento de la canal de Pollos Parrilleros. Ajinomoto. No.31.

Buenavista, Saltillo, Coah. México

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.

Lesson, J. and Summers, J. D. 1980. Production and Carcass Characteristics of the Broilers Chickens. Poult. Sci. 59:786 – 798.

Madrazo G.; O. Martín y A. Rodríguez. 2002. Efecto del Nivel de Aceite Vegetal de la Dieta de Inicio en el Comportamiento de los Pollos de Engorde. Rev. Cubana de Ciencia Avícola 26: 161-168

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, 1999. Nutrición-Genética y el Rendimiento en el Pollo de Engorda Moderno. Lima Perú. Congreso.

Orr, H. L., E. C Hunt and C. J. Randall. 1984. Yield of Carcass, Parts, Meats, Skin and Bone of Eight Strains of Broilers. *Poult. Sci.* 63: 2197 – 2200.

Pedroso A. C; Franco S. G; Flemming J. S; Borges S. A; Sillus P. P. 2003 Performance and Carcass Yield of Broilers Fed with Different Digestible Amino Acid Profiles Recommended by Nutrients Requirements Tables. *Rev. Bras. Ciencia Avícola.* Vol. 5 no.1

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

SAGARPA 2004. Perspectivas de la Producción de Pollos de Engorda. *Claridades Agropecuario.* No. 130

Soria, O. J. E. 1995 Efecto de un Extracto de Origen Vegetal en un Comportamiento productivo de Pollos de Engorda. Tesis de Maestría. UAAAN. Saltillo, Coah. México. 45 pp.

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

Broilers Forty Nine Days of Age. Poultry Sci 71:2140-2147.

Solano S. G; M. L. Salcedo. 2001. Dietas para Pollos en Ceba a base de Subproductos de la Agro-industria Local. Cuba.

Staff M. 2003. Técnicas Modernas para la Descontaminación de las Canales de Aves. Tecnología Avipecuaria. Internacional Poultry production. Vol 7 No. 3

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

Suárez Ch. N. 2003. Rendimiento de la Canal de Pollos de Engorda Empleando un Programa de Alimentación Modificado a dos Fases con Dietas Isoproteicas e Isoenergéticas y Sometidas a Restricción Cuantitativa del Alimento. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista saltillo, Coahuila, México. 43 pp.

Torrijos, J. A. 1967. La Cría de Pollo de Carne. Editorial AEDOS. Barcelona, España.

Union Nacional de Avicultores (UNA). 2003. Monografía. www.una.com.mx

Habana, Cuba. Tomo 35, No. 2, Pág. 167

Valdivié, M y J. L. Sanpedro. 2001. Comparación de Híbridos Nacionales e Importados de Pollos de Engorde en Cuba. Crianza en Jaulas en el Otoño Tomo 35, No. 3. Pág. 263 La Habana. Cuba

Valdivié, M. y R. Álvarez. 2003. Utilización del Arbol de la Fruta de Pan (*Artocarpus communis*) en Pollos de Engorda.. Revista Cubana de Ciencia Agrícola Tomo 37. No. 2. Pág 169.

Verner, T. 1989. Cria de Pollos a Nivel Familiar. Editorial Pax. México D.F.

Vasquez J. y Avalos E. 1999 Caracterización Nutricional del Coyol de Palma (*Acrocomia vinifera*). II. Evaluación Biológica con Pollos de Engorda. Congreso Nacional Agronómico pag.431-570 Costa Rica

Velázquez, H. R. 2004. Evaluación del Comportamiento de Pollos de Engorda Alimentados con Germinado de Trigo. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México.

APENDICE

Análisis de Varianza de Rendimiento en Canal.

FV	GL	SC	CM	FC	P>F
TRATS	1	11.601563	11.601563	4.8520**	0.057
ERROR	8	19.128906	2.391113		
TOTAL	9	30.730469			
C.V. = 2.59 %.		FT $\alpha_{0.05}$ = 0.632			

TABLA DE MEDIAS		
TRATA.	REP.	MEDIA
1	5	60.776001
2	5	58.621998

Análisis de Varianza de Rendimiento de la Pechuga

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATS	1	0.001953	0.001953	0.0023NS	0.962
ERROR	8	6.748047	0.843506		
TOTAL	9	6.750000			
C.V. = 2.67.		FT $\alpha_{0.05}$ = 0.632 FT $\alpha_{0.01}$ =0.765			

TABLA DE MEDIAS		
TRATA.	REP.	MEDIA
1	5	34.397999
2	5	34.370003

TRATS	1	0.077148	0.077148	0.0921NS	0.766
ERROR	8	6.703125	0.837891		
TOTAL	9	6.780273			
C.V. = 2.69. FT$\alpha_{0.05}$ = 0.632 FT$\alpha_{0.01}$=0.765					

TABLA DE MEDIAS		
TRATA.	REP.	MEDIA
1	5	33.90
2	5	37.07

Análisis de varianza de rendimiento de carcañal

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATS	1	0.045898	0.045898	0.0510NS	0.821
ERROR	8	7.193359	0.899170		
TOTAL	9	7.239258			
C.V. = 2.50. FT$\alpha_{0.05}$ = 0.632 FT$\alpha_{0.01}$=0.765					

TABLA DE MEDIAS		
TRATA.	REP.	MEDIA
1	5	37.87
2	5	38.00

FV	GL	SC	CM	FC	P>F
TRATS	1	11.384766	11.384766	8.4662 **	0.019
ERROR	8	10.757813	1.344727		
TOTAL	9	22.142578			
C.V. = 5.68.		FT $\alpha_{0.05}$ = 0.632 FT $\alpha_{0.01}$ =0.765			

TABLA DE MEDIAS		
TRATA.	REP.	MEDIA
1	5	19.37
2	5	21.50