

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL



Comportamiento Productivo De Pollos De Engorda Alimentados Con
Alimento Comercial Y Un Nucleótido Como Promotor De Crecimiento En
La Fase De Finalización.

POR:

FRANCISCO JAVIER DIAZ MARTINEZ

T E S I S

Presentada Como Requisito Parcial Para Obtener El Título De:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Septiembre 2006

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

Comportamiento Productivo De Pollos De Engorda Alimentados Con
Alimento Comercial Y Un Nucleótido Como Promotor De Crecimiento En
La Fase De Finalización.

POR:

FRANCISCO JAVIER DIAZ MARTINEZ

TESIS

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

Aprobado por:

M.C. Lorenzo Suárez García

Presidente

M.C. Francisco J. Valdés O.

Sinodal

Ing. Roberto A. Villaseñor R.

Sinodal

Dr. Ramón F. García Castillo

Coordinador de la División de Ciencia Animal

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Septiembre 2006

INDICE DE CONTENIDO

	Páginas
INDICE DE CONTENIDO	I
INDICE DE GRAFICAS	II
INDICE DE CUADROS	III
1. INTRODUCCION	1
1.1. Objetivo.....	3
1.2. Hipótesis.....	3
2. REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. Producción de pollo en México.....	4
2.2. Estados productores.....	5
2.3. Consumo de pollo en México.....	7
2.4. Comercialización de pollo en México.....	8
2.5. Nutrición de las aves.....	9
2.6. Requerimientos nutricionales.....	10
2.7. Alimentación de las aves.....	11
2.8. Promotores de crecimiento.....	17
3. MATERIALES Y METODOS	
3.1. Descripción del área de trabajo.....	20
3.2. Materiales utilizados.....	20
3.3. Metodología.....	21
3.4. Análisis estadístico.....	24

4. RESULTADOS Y DISCUSION	
4.1. Fase de iniciación (1- 30 días).....	25
4.1.1. Consumo de alimento.....	25
4.1.2. Ganancia de peso.....	26
4.1.3. Conversión alimenticia.....	27
4.1.4. Eficiencia alimenticia.....	28
4.2. Fase de finalización (31- 44 días).....	29
4.2.1. Consumo de alimento.....	29
4.2.2. Ganancia de peso.....	30
4.2.3. Conversión alimenticia.....	30
4.2.4. Eficiencia alimenticia.....	31
4.3. Duración total (1- 44 días).....	32
5. CONCLUSION.....	34
6. RESUMEN.....	35
7. LITERATURA CITADA.....	37
8. APENDICE.....	41

INDICE DE CUADROS

Número de cuadros	páginas
Cuadro 1. Análisis bromatológico del alimento utilizado en iniciación.....	22
Cuadro 2. Análisis bromatológico del alimento utilizado en finalización...	23
Cuadro 3. Resultado de las variables: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia en la fase de iniciación.....	25
Cuadro 4. Resultado de las variables: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia en la fase de finalización.....	29
Cuadro 5. Resultado de las variables: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia de la duración total.....	32

INDICE DE GRAFICAS

Número de graficas	páginas
Grafica 1. Producción de pollo en México.....	4
Grafica 2. Principales estados productores de pollo.....	6
Grafica 3. Consumo per-capita de pollo.....	7
Grafica 4. Comercialización de pollo de acuerdo a su presentación.....	8

1. INTRODUCCION

La industria avícola mexicana ha logrado consolidarse a lo largo de los años como la actividad pecuaria más importante de México. Su crecimiento y desarrollo se ha fundamentado en el esfuerzo de los avicultores mexicanos quienes han procurado mantener una industria fuerte y vanguardista en todos los niveles productivos, y como parte de su fortaleza es la tasa de crecimiento anual sostenida de alrededor de 5 por ciento, cuya producción registró un valor superior a los 54 mil millones de pesos en el 2005. (UNA 2005)

Uno de los factores que han impulsado el crecimiento de la industria avícola, así como la presencia en los mercados, es la preferencia del consumidor por los productos avícolas como es el caso particular del huevo y el pollo. En ambos casos la accesibilidad a los productos es cada vez mayor, en virtud de que los canales de comercialización se van fortaleciendo. Vale la pena comentar que 6 de cada 10 personas, es decir el 63.21%, incluyen en su dieta productos avícolas como huevo y pollo. (UNA, 2005)

La avicultura productora de carne, es una rama del sector pecuario de gran importancia dentro del consumo de alimentos, así lo refleja el crecimiento de los últimos diez años, debido a su organización que le ha permitido obtener resultados positivos, a pesar de los altibajos económicos otro de los factores que ha permitido el crecimiento es la consolidación de las grandes compañías avícolas del país que se encuentran distribuidas prácticamente en todo el territorio nacional y que han sabido responder a las exigencias del mercado interno.(Gallardo, 2004).

Es necesario destacar la importancia de la nutrición, ya que representa la mayor proporción de los costos de producción y porque la conversión alimenticia es uno de los factores al que se debe guiar con el máximo cuidado. En esta perspectiva, conviene recordar que un adecuado balance del alimento será nutricionalmente completo cuando minimice deficiencias, produzca canales de buena calidad, mejore la competencia inmunológica y reduzca el estrés. La situación así planteada debe asegurar, entonces, que los nutrientes proporcionados en la dieta, sean absorbidos, digeridos y distribuidos a los tejidos en forma apropiada. Para conseguir este propósito se emplean los llamados promotores de crecimiento, en concentraciones adecuadas y dentro de las pautas recomendadas por los organismos técnicos especializados (Jeroch, 1978).

1.1. OBJETIVO

- Evaluar el comportamiento productivo (consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia) en pollos de engorda alimentados con alimento comercial y un nucleótido como promotor de crecimiento en la fase de finalización.

1.2. HIPOTESIS

H_0 = La alimentación de pollos de engorda utilizando el nucleótido como promotor de crecimiento en la etapa de finalización, no muestra diferencia sobre su comportamiento productivo.

H_1 = La alimentación de pollos de engorda utilizando el nucleótido como promotor de crecimiento en la etapa de finalización, si muestra diferencia sobre su comportamiento productivo.

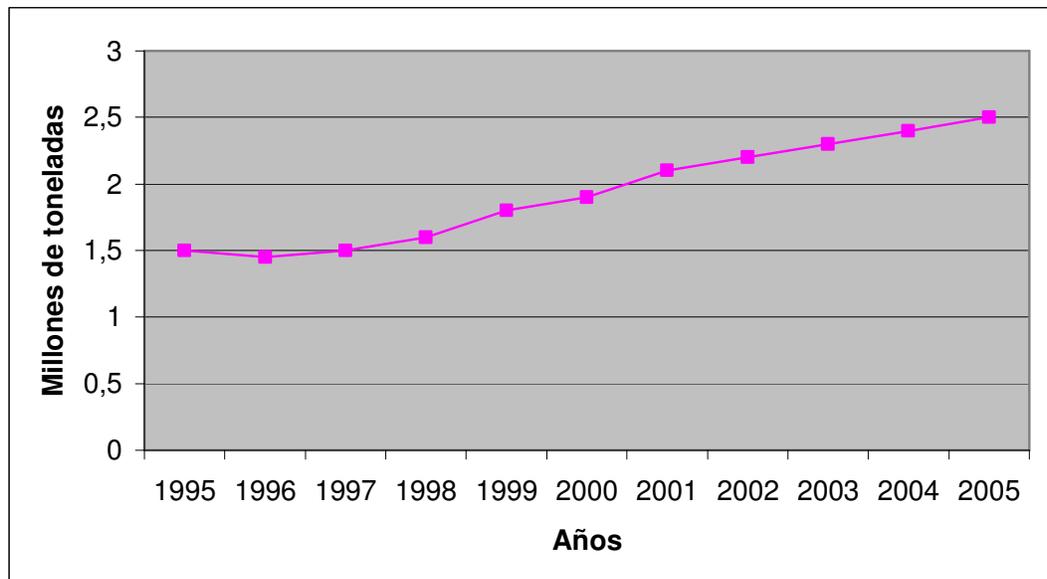
2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. PRODUCCIÓN DE POLLO EN MÉXICO

La avicultura mexicana en 2005, aportó el 0.76 por ciento en el PIB total, el 16.57% en el PIB agropecuario y el 44.17% en el PIB pecuario. En los últimos 5 años la participación en el PIB pecuario se ha incrementado anualmente en 5 por ciento.

En el 2005 se produjeron cerca de 2.5 millones de toneladas de carne de pollo, muy por encima de los demás cárnicos. (UNA, 2005)

Grafica 1: Producción de pollo en México de 1995-2005



Fuente: Unión Nacional de Avicultores (UNA 2005)

El sector avícola mexicano participa con el 63.2% de la producción pecuaria; 33% aporta la producción de pollo, 30.1% la producción de huevo y 0.20 por ciento la producción de pavo. (UNA, 2005)

De 1995 al 2005 el consumo de insumos agrícolas ha crecido a un ritmo anual de 3.9 por ciento y cabe destacar que la avicultura es la principal industria transformadora de proteína vegetal en proteína animal.

Para el presente año la avicultura generará 1, 072,000 empleos, de los cuales 178,000 son directos y 892,000 indirectos, cabe destacar que el 60 % de los empleos los genera la rama avícola de pollo, el 38% la de huevo y solo un 2 por ciento la de pavo. (UNA, 2005)

Hoy en día, la avicultura mexicana cuenta con una importante presencia nacional, no sólo con el número de entidades productoras, sino también con una destacada presencia de los productos avícolas en prácticamente todos los mercados del territorio mexicano contando con mecanismos de bioseguridad que permiten al productor ofrecer productos de la más alta calidad. (UNA, 2005)

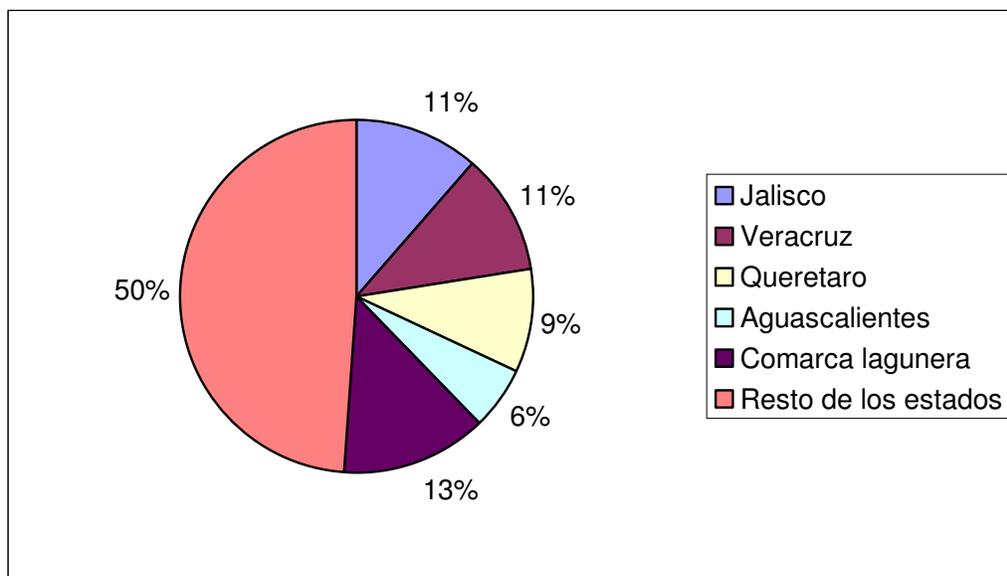
2.2. ESTADOS PRODUCTORES

La producción de pollo en México, durante el periodo de 1994 a 2005 ha aumentado a un ritmo de crecimiento anual del 5.5 por ciento.

El 90% de la producción de carne de pollo en México durante 2005, se concentró en 10 estados, localizados principalmente en el centro del país, donde se encuentran los principales centros de consumo.

Cinco estados, Veracruz, Querétaro, Aguascalientes, Jalisco, y la Comarca Lagunera concentran el 51% de la producción (grafica 2).

Grafica 2. Principales estados productores de pollo.



Fuente: Unión Nacional de Avicultores (UNA 2005)

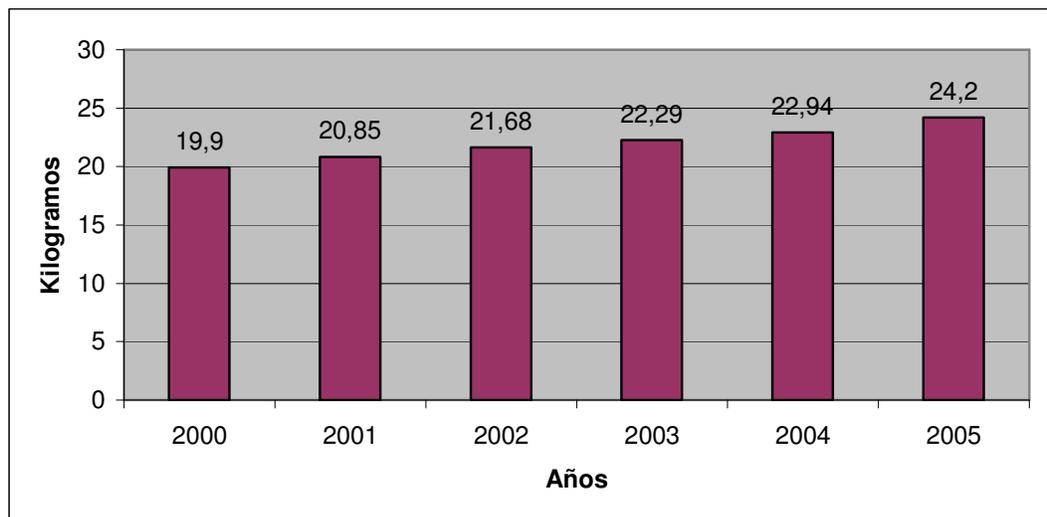
En el año 2005 las importaciones de carne de pollo provinieron en un 93% de Estados Unidos y el resto de Chile. Las importaciones de origen chileno son principalmente cortes congelados (pechuga) y de Estados Unidos pierna y muslo de pollo.

En general, el principal producto de pollo importado es la pierna y muslo, en el 2000 representaba el 66% de la importación de carne de pollo y en el 2005 representó el 82%, esto es 104,658 toneladas. (UNA, 2005)

2.3. CONSUMO DE POLLO EN MÉXICO

En México el consumo per-cápita de pollo ha aumentado de 19.9 Kg. en 2000 a 24.2 kg durante 2005, lo que representa un incremento del 21.6%. (grafica 3).

Grafica 3. Consumo per-capita de pollo en México



Fuente: Unión Nacional de Avicultores (UNA 2005)

Existen diversos factores que favorecen el consumo de carne de pollo en nuestro país:

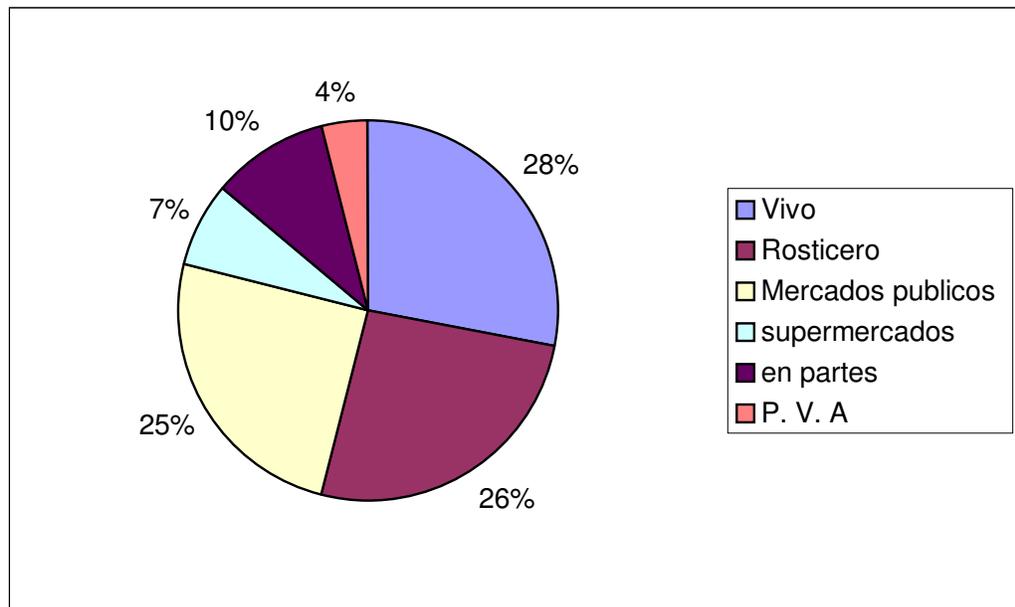
- Más puntos de venta cada vez más cerca del consumidor.
- Confianza en la calidad de los productos (frescura).
- Incremento de restaurantes de comida rápida.
- Producto de alta calidad a precios accesibles.
- Tendencia de consumo hacia carnes con bajo contenido de grasa.
- Carne que permite diferentes variedades de preparación. (UNA, 2005)

Desde 1997 el pollo es la carne mas consumida por el mexicano, actualmente representa casi el 50% del consumo de carnes en el país. (UNA, 2005)

2.4. COMERCIALIZACIÓN DE POLLO EN MÉXICO

El pollo en México se comercializa principalmente en canal, por tipo de distribución o presentación es: vivo en 28%, rosticero 26%, mercados públicos 25%, en supermercados 7 por ciento, en partes el 10 por ciento y productos de valor agregado 4 por ciento. (UNA, 2005)

Grafica 4. Comercialización de pollo de acuerdo a su presentación.



Fuente: Unión Nacional de Avicultores (UNA 2005)

P. V. A: Productos de valor agregado

Evidentemente que la globalización de los mercados se está viviendo en la industria avícola mexicana, en ese sentido la actividad continúa experimentando una lenta concentración que busca desarrollar economías de escala que les permitan a las empresas una mayor competitividad. A lo largo de la historia de la avicultura mexicana, se observa una disminución del número de empresas avícolas, aunque no así de los volúmenes de alimentos huevo, pollo y pavo producidos anualmente. (UNA, 2005).

También derivado de la globalización de los mercados, la industria nacional se encuentra en el análisis de explorar los mercados externos que le permitan desarrollarse en el ámbito internacional. Este giro que se busca, permitiría a la actividad mantener sus ritmos de crecimiento actuales, sin afectar el mercado nacional, en virtud de que se generaría una interesante oferta exportable de productos procesados o con alto valor agregado, aunado a esto, el plan contempla una generación de empleos en el sector rural fundamentalmente. (UNA, 2005).

2.5. NUTRICION DE LAS AVES

Scott, (1973), menciona que la nutrición es el proceso que facilita a las células del animal la porción necesaria del ambiente químico externo para los funcionamientos óptimos de las muchas reacciones químicas metabólicas aplicadas en el crecimiento, mantenimiento, trabajo, producción y reproducción. La nutrición comprende la obtención, ingestión, digestión, y absorción de los elementos químicos que sirven de alimento. Además, incluye el transporte de estos elementos a todas las células del organismo animal en las formas fisicoquímicas mas adecuadas para su asimilación y empleo por las células. Antes de poder efectuar un uso científico practico de los conocimientos de la nutrición es necesario conocer el funcionamiento básico de los nutrientes en el organismo animal y la interrelación dentro de las células entre los diversos nutrientes y otros metabolitos.

Por otra parte Ávila (1990), dice que las necesidades de las aves son mucho mas complejas; para que puedan vivir, crecer y reproducirse necesitan recibir en su dieta mas de 40 compuestos específicos o elementos químicos. Los nutrientes requeridos se dividen en seis grupos, de acuerdo con su función y naturaleza química: a) carbohidratos, b) grasas, c) proteínas, d) vitaminas, e) minerales y f) agua.

Quintana, (1991) refiere a las necesidades nutritivas de las aves y menciona que son mucho mas complejas que las de otros animales, debido a que varían entre especie, raza, edad y sexo. Estos nutrientes son sustancias químicas que se encuentran en el alimento y son más de 40 compuestos químicos específicos o elementales que necesitan estar presentes en la alimentación de las aves para su mantenimiento, crecimiento y reproducción.

Damron (2001) divide estos nutrientes en seis grupos de acuerdo a su función y naturaleza química y son: a) carbohidratos, b) grasas, c) proteínas, d) vitaminas, e) minerales y f) agua. Esta clasificación coincide con la de Ávila, 1990.

2.6. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Damron (1998), Dice que los alimentos para aves frecuentemente contienen sustancias que no tienen que ver directamente con reunir los requerimientos de nutrientes. Un antioxidante, por ejemplo, puede ser incluido para prevenir rancidez de la grasa de la dieta, o protegiendo nutrientes por pérdidas debido a oxidación. Compactadores de pelets pueden ser utilizados para incrementar la textura y firmeza de los alimentos peletizados. Los coccidiostatos son también utilizados en alimentos para pollos de engorda y en dietas para crianza de reemplazos

de pollonas. Algunas veces son incluidos antibióticos para estimular la tasa de crecimiento y la eficiencia alimenticia de pollos jóvenes.

Mc Donald (1975), menciona que, para que el alimento rinda con eficacia debe de contener los aminoácidos esenciales en cantidades adecuadas y los no esenciales en cantidades suficientes para cubrir las demandas metabólicas, por que si una proteína en el cuerpo del animal se va a formar y le falta uno solo de las aminoácidos que la constituyen, dicha proteína no se forma y el pollo retrasa su crecimiento.

2.7. ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDA

Escamilla (1980), menciona que uno de los problemas mas importantes en la avicultura desde el punto de vista comercial, es sin duda la alimentación, ya que de ella dependen en su totalidad las pérdidas o ganancias que resulten de la industria ya que es indispensable suministrar una ración completa y bien equilibrada que satisfaga las necesidades nutritivas del animal y de su producción, ya que el objetivo fundamental en la alimentación de pollos es conseguir aumentos de peso mas económicos durante el crecimiento y la engorda.

Yáñez (2003), al realizar un estudio con pollos de engorda, en la que el objetivo fue evaluar el comportamiento productivo en las fases de iniciación (1- 21 días) y finalización (22- 49 días), utilizando dietas formuladas a base de aminoácidos totales (T₁) y aminoácidos digestibles (T₂) mas la inclusión de un complejo enzimático, las cuales contenía 23 y 20 % de PC (proteína cruda) en iniciación y finalización respectivamente. En el consumo de alimento en las fases de iniciación y finalización y duración total del T₁ fue 1.019, 4.028 y 5.055 kg. Respectivamente, en el T₂ fue de 1.014, 4.162 y 5.176 kg. Respectivamente, no mostrando

diferencia significativa ($P > 0.05$) en ambos tratamientos. En ganancia de peso tampoco encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) en la etapa de iniciación (promedio = 560 y 569) respectivamente; sin embargo, en la fase de finalización y duración total si mostraron diferencia significativa ($P < 0.05$) en valores promedio en cada tratamiento de: $T_1 = 1.907$ y 2.468 , y para el $T_2 = 1.959$ y 2.528 kg respectivamente. En cuanto a conversión alimenticia en la etapa de iniciación no mostró diferencia significativa ($P > 0.05$) con las medias de 1.81 y 1.78 kg/kg para AAT (aminoácidos totales) y AAD (aminoácidos digestibles) respectivamente, al igual que en la fase de finalización (promedio: 2.11 vs 2.12 kg/kg) y duración total (2.048 y 2.04 kg/kg) respectivamente.

Por otra parte Montejó (2005), realizó un experimento en el que utilizó 100 pollos de la línea Cobb Vantres, en donde el objetivo fue evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorda alimentados con dos productos comerciales con diferente nivel de proteína ($T_1 =$ alimento con 21.5 y 19% de PC y $T_2 =$ alimento con 19 y 18% de PC) para las fases de iniciación y finalización respectivamente. Obteniendo resultados para el consumo de alimento de 1.205 kg (T_1) y 1.033 kg (T_2) para la fase de iniciación encontrando diferencia significativa ($P < 0.05$), no así para la fase de finalización y ciclo total obteniendo valores de 2.932 , 4.137 kg (T_1) y 2.966 , 3.997 kg (T_2) respectivamente. Mientras que para la ganancia de peso si encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los tratamientos para las dos fases obteniendo valores de 0.748 , 1.049 kg para el T_1 respectivamente, tratamiento que presentó la mayor ganancia, y 0.614 , 0.881 kg (T_2) respectivamente con la menor ganancia, y para el ciclo total también encontró diferencia significativa ($P < 0.05$) con valores de 2.277 y 1.893 kg para T_1 y T_2 respectivamente obteniendo la mayor el T_1 y en la conversión alimenticia en fase de iniciación no encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) con valores de 1.516 kg (T_1) y 1.584 (T_2); sin embargo en finalización y ciclo total su mejor índice lo presentó el T_1 con 1.26 y 1.85 respectivamente, mientras que el T_2 solo obtuvo 1.525 en finalización y 2.096 en ciclo total.

Euzarraga (1990), realizó estudios al utilizar harina de zanahoria en niveles de 0, 9, 18, 27 y 36 % en raciones para pollos de engorda con 22 y 20 % de proteína cruda en las etapas de iniciación y finalización respectivamente, encontró que a los 28 días de edad el consumo de alimento no mostró diferencia significativa ($P>0.05$) con valores de 1.352, 1.425, 1.366, 1.338 y 1.260 kg respectivamente; mientras que en ganancia de peso si encontró diferencia significativa ($P<0.05$) ya que el T₅ (36 %) fue menor (0.526 kg) con respecto a los demás tratamientos que obtuvieron ganancias de: T₁ = 0.804 (0 por ciento), T₂ = 0.783 (9 por ciento), T₃ = 0.675 (18 %) y T₄ 0.632 kg (27 %); en conversión alimenticia obtuvo los siguientes valores: 1.67, 1.81, 2.02, 2.11 y 2.39 respectivamente, presentando un mejor índice de conversión en donde no se adicionó harina de zanahoria, obteniendo el peor índice donde se adicionó un 36 % en la dieta. Sin embargo en la etapa de finalización encontró los siguientes resultados: 3.005, 3.207, 3.158, 3.153 y 3.021 kg en consumo de alimento, 1.285, 1.249, 1.146, 1.057 y 1.017 kg, en ganancia de peso y en conversión alimenticia: 2.33, 2.56, 2.75, 2.99 y 2.96 en T₁, T₂, T₃, T₄ y T₅ respectivamente, estos resultados no mostraron diferencia significativa ($P>0.05$). Por otra parte los resultados obtenidos al final (total) del experimento tampoco mostraron diferencia significativa ($P>0.05$) en consumo de alimento (promedio: 4.433 kg), ganancia de peso (promedio: 1.836 kg) y conversión alimenticia (2.44) respectivamente.

Valencia (2003), trabajó con 200 pollos de un día de edad alimentados con raciones que contenían 19.94 y 14.8 % de proteína cruda en las etapas de iniciación y finalización respectivamente, los cuales fueron suplementados con alga marina (Sargazo) en dosis de 0.03 kg/kg de alimento, y en el agua con antibióticos (plata coloidal) 5 gotas/litro de agua mas prominavit en dosis de 4 cc/litro de agua, formando cinco tratamientos (alimento comercial mas agua normal; alimento comercial mas prominavit; alimento tratado mas agua normal; alimento tratado mas plata coloidal y alimento comercial mas prominavit), los resultados en consumo de alimento mostraron diferencia significativa ($P<0.05$) con los valores de

982, 1033, 968, 979 y 1037 g respectivamente, mientras que en ganancia de peso y conversión alimenticia no mostraron diferencia significativa ($P>0.05$) con valores promedio de 607.8 g y 1.64 kg respectivamente.

Cortes et al (2000), llevaron a cabo un experimento utilizando 640 pollos de la línea Arbor Acres de un día de edad, con la finalidad de evaluar el efecto que tiene el probiótico (*Bacillus toyoi*) al adicionarlas en dietas con 22 y 20 % de proteína cruda en las etapas de iniciación y finalización respectivamente. Para evaluar el comportamiento productivo utilizaron dos factores, el nivel del probiótico (0 y 50 ppm) y el sistema de alimentación (ad libitum y restringida); los resultados a los 49 días arrojaron diferencias significativas ($P<0.05$) en ganancia de peso, ya que fue mayor en donde se adiciono el probiótico (2.409 vs 2.344 kg) respectivamente, mientras que en los sistemas de alimentación fue mayor en donde la alimentación fue ad libitum (2.418 kg) y menor en los restringidos (2.336 kg), mientras que en consumo de alimento solo existió diferencia ($P<0.05$) en los sistemas de alimentación, presentando mayor consumo los pollos alimentados ad libitum (4.974 vs 4.733 kg) respectivamente y en conversión alimenticia no existió diferencia significativa ($P>0.05$) entre los sistemas de alimentación (2.08 ad libitum y 2.06 restringido), ni para la adición del probiótico ya que estos presentaron valores iguales (2.6 kg/kg) respectivamente.

García (2003), llevó a cabo un experimento con el objetivo de evaluar el comportamiento de pollos de engorda alimentados con dietas a base de aminoácidos totales (T_1) y aminoácidos digestibles (T_2) que contenían niveles de 23 y 20 % de proteína cruda en las etapas de iniciación (1-21 días) y finalización (22-49 días) respectivamente. Los resultados en ganancia de peso para iniciación, finalización y ciclo total fueron: 0.414, 1.152 y 1.556 kg (T_1) y 0.407, 1.137 y 1.543 kg (T_2) respectivamente, en consumo de alimento los valores promedio fueron: T_1 (0.760, 2.826 y 3.580 kg) y T_2 (0.772, 2.959 y 3.730 kg) respectivamente y en conversión

alimenticia encontró valores de 1.83, 2.45 y 2.45 en el T₁ y 1.89, 2.59 y 2.46 en el T₂.

Otro ensayo que realizaron Cortés et al (2000), con 360 pollos machos de la línea Arbor Acres de un día de edad, que fueron alimentados con dietas que contenían 22 y 20 % de proteína cruda en las etapas de iniciación y finalización respectivamente y con niveles de 0 (T₁), 50 (T₂), 100 (T₃) y 150 (T₄) ppm del probiótico (*Bacillus toyoi*) encontraron que a los 49 días no hubo diferencia significativa ($P>0.05$) en ganancia de peso (2.258, 2.321, 2.376 y 2.433 kg), consumo de alimento (4.648, 4.802, 4.782 y 4.843 kg) y para la conversión alimenticia (2.06, 2.07, 2.01 y 1.99 kg/kg) entre los tratamientos respectivamente.

Valdés (2001), en su estudio realizado con 120 pollos mixtos de la línea Ross, en la cual el objetivo fue evaluar los parámetros productivos bajo restricción alimenticia, con dietas que contenían 21.5 y 17.5 % de proteína cruda en las fases de iniciación y finalización respectivamente, encontró que las aves alimentadas a libre acceso (T₁) en la etapa de iniciación (1-28 días) presentaron un consumo ligeramente mayor (2.040 kg) comparado con las del T₂ (5 por ciento de restricción del consumo normal), T₃ (10 por ciento de restricción) y T₄ (15 % de restricción alimenticia) que obtuvieron valores de 1.958, 1.889 y 1.890 kg respectivamente; en la fase de finalización (29-56 días) el consumo promedio fue de 3.940 kg no encontrando diferencia significativa ($P>0.05$), al igual que para el ciclo total (5.943, 5.897, 5.824 y 5.752 kg) respectivamente. En ganancia de peso encontró diferencia significativa ($P<0.05$) en la fase de iniciación y finalización con valores promedio de 1.28, 1.062, 1.096 y 1.017 kg; 1.670, 1.758, 1.637 y 1.709 kg respectivamente. También encontró diferencia significativa ($P<0.05$) en conversión alimenticia en la fase de iniciación con valores de 1.78, 1.80, 1.70 y 1.74 kg de materia seca/kg de peso respectivamente y en finalización con valores de 2.42, 2.21, 2.43 y 2.37 respectivamente.

Hassan et al (2006), realizaron un estudio de el efecto de diversos niveles de Perlita en la alimentación de pollos de engorda, cuyo objetivo fue conducido para estudiar los efectos de los niveles de perlita en el comportamiento productivo de 240 pollos machos de un día de edad. Los tratamientos experimentales incluyeron 0, 1, 2 y 3 por ciento de perlita en sus dietas, y fueron señalados respectivamente como dietas A, B, C y D. El consumo de alimento y el aumento de peso fueron medidos al final de cada semana. Para la comparación entre las medias utilizaron el método de Duncan ($P < 0.05$). Sus resultados demostraron que la adición de perlitas a las dietas de pollos a partir de 1 a 42 días de edad, muestran diferencias significativas producidas ($P < 0.05$) en términos de aumento de peso y conversión alimenticia, el grupo B (alimentado con perlita al 1%) y el grupo A (alimentado con perlita al 0%), fueron los que presentaron aumentos de peso el más alto (1624g) y el más bajo (1397g) respectivamente en el periodo de estudio.

Con esto demostraron que agregando perlitas a las dietas de pollos de engorda a partir de 1 a 42 días de edad produjeron diferencias significativas ($P < 0.05$) en términos de aumento de peso y conversión alimenticia, no así para el consumo de alimento que mostró diferencia no significativas ($P < 0.05$). La revisión adicional de la literatura indica que este trabajo probablemente, es el primer estudio en el que se evalúan los efectos de la perlita como componente de la alimentación para evaluar el comportamiento productivo de pollos.

Según Scheideler (1993), Otra explicación posible para el efecto de la perlita en el aumento del peso dice que es debido a que la perlita es absorbente y a las características de portador de silicato de aluminio

Alkan (2005), dice que la mayoría de las perlitas tiene ciertas características que es, el contenido de la silicona generalmente mayor de 70%, son absorbentes, químicamente inertes, y por lo tanto son excelentes para la ayuda de filtrado.

2.8. PROMOTORES DE CRECIMIENTO

Moran (1982), describió que a lo largo de los años, el uso de aditivos alimenticios antibióticos (promotores del crecimiento) ha demostrado ser útil para estabilizar la microflora intestinal y mejorar el rendimiento general de las aves, además de prevenir algunos procesos patológicos intestinales específicos, como por ejemplo la enteritis necrótica causada por *Clostridium perfringens*.

Los antibióticos promotores del crecimiento funcionan de diferentes maneras, como: reduciendo el número de bacterias patógenas (como *Staphylococcus* sp., *Streptococcus* sp., *Clostridium* sp. etc.), disminuyendo el crecimiento bacteriano en general lo cual a su vez reduce el estímulo del aparato inmunocompetente, mismo que tendría un efecto negativo sobre el crecimiento y la producción, y reduciendo los subproductos y las toxinas microbianas que incrementan las necesidades de energía del animal. Algunos productos microbianos (como el NH₃ y el ácido láctico) aumentan la división celular de los enterocitos lo cual consume energía, altera la barrera intestinal e inhibe la máxima absorción. (Moran 1991).

Visek (1978), En su revisión del modo de acción de los antibióticos como promotores del crecimiento, incluye cuatro aspectos: 1) inhibición de las infecciones subclínicas, 2) reducción de los metabolitos microbianos que deprimen el crecimiento, 3) reducción del uso de los nutrimentos por parte de los microbios, 4) favorecimiento de la absorción y uso de los nutrimentos a través de una pared intestinal más delgada, la cual se observa en los animales cuya ración contiene antibióticos.

Anderson (1999), La falta de respuesta a los antibióticos promotores del crecimiento en los pollos libres de gérmenes demuestra que estos antibióticos pueden más bien “permitir el crecimiento” que promoverlo.

Borg Jensen (1993), Los antibióticos promotores del crecimiento han estado bajo escrutinio por muchos años e incluso, en algunos países han sido eliminados. Su utilidad rara vez se ha cuestionado y es realmente su relación con antibióticos similares usados en medicina humana lo que crea preocupaciones sobre la posibilidad de que su uso pueda contribuir a aumentar el grupo de bacterias resistentes a los antibióticos. A la luz de esta situación, los fabricantes de alimentos balanceados y los productores pecuarios han venido buscando activamente una alternativa eficaz ante los antibióticos promotores del crecimiento. Se han considerado y probado numerosos productos, pero parece que los ácidos orgánicos son la alternativa más promisoriosa.

Bedford (2000), en una revisión del impacto nutricional sobre el efecto de los antibióticos promotores del crecimiento menciona que su eficacia está relacionada con su actividad antimicrobiana más que con una interacción directa con la fisiología del animal. El patrón de absorción es muy diferente en los pollos libres de gérmenes, como lo volvió a demostrar recientemente Drew (2002) con respecto a la metionina. Sin embargo, al reducir la población de bacterias Gram positivas, los antibióticos promotores del crecimiento dan una ligera ventaja a los gérmenes Gram negativos, grupo al que pertenecen *Escherichia coli*, *Salmonella* y *Campylobacter*. El microambiente intestinal que ejerce influencia sobre la microflora depende en gran medida del pH, del sustrato disponible (proteína mal digerida, polisacáridos no amiláceos, etc.), del potencial de oxidación y reducción, de las toxinas, los anticuerpos, la presencia de otras bacterias, etc.

Reyes et al (2000), Realizaron la evaluación de los promotores de crecimiento avoparcina y flavofosfolipol en pollos de engorda de 49 días de edad, en un sistema de alimentación restringida y a libre acceso, cuyo propósito fue evaluar el efecto de los promotores de crecimiento en el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia. Los

promotores se incluyeron en dietas comerciales a base de sorgo, soya y gluten de maíz, que contenían 21.5%, 18.5% y 17.5% de proteína cruda respectivamente, en las fases de iniciación (0-21 días), crecimiento (22-42 días) y finalización (43-49 días). El experimento se realizó con 420 pollos en la cual los factores que evaluaron fueron el promotor de crecimiento (sin promotor, con flavofosfolipol y con avoparcina) y el sistema de alimentación (ad libitum y restricción alimenticia). La adición de promotores de crecimiento no mostró diferencia significativa ($P > 0.05$) en consumo de alimento bajo restricción alimenticia, ya que los resultados fueron 4.246, 4.380 y 4.360 kg respectivamente, ni cuando las aves fueron alimentadas a libre acceso ya que los resultados fueron: 4.584, 4.639 y 4.553 kg respectivamente; sin embargo la ganancia de peso y la conversión alimenticia fueron mejores ($P < 0.05$) en las dietas con avoparcina obteniendo resultados de: (2.424 y 1.88 kg) que en los grupos testigo (2.330 y 1.95 kg) en pollos alimentados a libre acceso y con flavofosfolipol encontraron valores de 2.377 y 1.95 kg respectivamente y con restricción alimenticia valores de 2.337 y 1.93 kg respectivamente.

Mencionan también que los antibióticos no producen cambios en la mucosa intestinal; sin embargo el peso del intestino delgado de aves que son alimentadas con avoparcina es menor que las aves que no lo son, lo cual confirma que al menos ciertos antibióticos reducen el peso global del intestino delgado. Las diferencias en los resultados pueden ser, debido a que los experimentos se realizan en piso y la carga microbiana es mayor que en el experimento en batería, involucrándose condiciones de tipo inmunológico que incrementan el grosor de la mucosa. La avoparcina tiene un efecto positivo a los 49 días de edad como promotor del crecimiento, mejorando la conversión alimentaria tanto en el sistema de alimentación ad libitum como en el restringido. Los pollos que son alimentados con dietas que incluyeron flavofosfolipol y avoparcina, bajo un sistema de alimentación restringida, tienen un comportamiento productivo similar al de las aves alimentadas con una dieta sin promotor; sin embargo, la inclusión de avoparcina tiene un efecto benéfico significativo ($P < 0.05$) en la conversión alimentaria.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. DESCRIPCION DEL ÁREA DE TRABAJO

El trabajo se llevó acabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”, ubicada en Buenavista Saltillo, Coahuila, con coordenadas geográficas de 25º 13’ 00” latitud norte y 101º 00’ 00” de 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 BSoKX’ (w) (e), definido como el clima mas seco de los secos, extremoso; con presencia de verano cálido y con temperaturas medias anuales entre 12 y 18º 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 14º C, (García, 1980).

La duración de este trabajo fue de 44 días que comprendió del 27 de abril al 10 de junio de 2006.

3.2. MATERIALES UTILIZADOS

Antes de la llegada de los pollitos se limpiaron y desinfectaron las instalaciones, se blanquearon las paredes y pisos con cal para evitar agentes de contaminación, 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 la iluminación, así como para hacer la función de calentadores, la temperatura se trató de mantener entre los 30 y 32° C durante la primer semana y se fue bajando gradualmente hasta llegar al final de la producción con una temperatura de 20 a 22° C y se tomo utilizando un termómetro de máximas y mínimas.

Se utilizaron 100 pollos machos de la línea comercial Ross Breeders, de un día de nacidos, no vacunados, con un peso promedio de 0.045 kg. Estos pollos fueron colocados en la caseta construida que cuenta con 10 corrales de 1.2 metros cuadrados distribuidos a los extremos con un pasillo al centro.

Para la alimentación se utilizaron comederos tipo tolva con capacidad de 6 kg y bebederos con capacidad de 4 litros, ambos de plástico. Se utilizó alimento comercial correspondiente para cada fase, iniciación y finalización con 19 % de proteína cruda en ambos.

3.3. METODOLOGIA

A su llegada se pesaron individualmente al azar y se les proporcionó agua con azúcar al 5 por ciento durante las tres primeras horas, luego se les proporcionó alimento a libre acceso hasta el final del periodo.

Posteriormente se dividieron los tratamientos y las repeticiones quedando dos tratamientos con cinco repeticiones cada uno, con diez pollos por repetición distribuidos al azar. Los pollos se pesaron por tratamiento y por repetición cada siete días, llevando el registro de sus pesos y el registro del consumo de alimento.

La etapa de producción se dividió en dos fases experimentales: iniciación (1- 30 días), y finalización (31- 44 días). Desde el punto de vista práctico se consideran dos fases (iniciación y finalización) dividido de las tres (iniciación, crecimiento y finalización) que recomienda el NRC, 1984.

Contenido del alimento	%
Humedad	12.00
Proteína	19.00
Grasa	2.50
Fibra cruda	5.00
Cenizas	8.00
Calcio	0.90
Fósforo	0.60
E. L. N.	53.50

Cuadro 1. Análisis bromatológico del alimento comercial utilizado en la fase de iniciación.

En la fase de finalización se utilizó el alimento comercial que corresponde a la etapa, además en esta se ofreció el nucleótido al T₂ con una dosis de 4 kg. / Ton. quedando el T₁ solo con alimento.

Contenido del alimento	%
Humedad	12.00
Proteína	19.00
Grasa	2.50
Fibra cruda	6.00
Cenizas	8.00
Calcio	0.90
Fósforo	0.55
E. L. N.	52.50

Cuadro 2. Análisis bromatológico del alimento comercial utilizado en finalización.

Para obtener la media de los parámetros productivos, consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia, se utilizaron las siguientes formulas:

Consumo de alimento = Alimento ofrecido – Alimento rechazado

Ganancia de peso = Peso final – Peso inicial

Conversión alimenticia = Consumo de alimento / Ganancia de peso

Eficiencia alimenticia = Peso final / Consumo total

3.4. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El diseño experimental que se utilizó para evaluar el comportamiento productivo de los pollos, fue un diseño completamente al azar con dos tratamientos y cinco repeticiones por tratamiento, y el modelo estadístico utilizado según Steel y Torrie (1985) es la siguiente:

$$Y_{ij} = \mu + \sigma_i + \sum_{ij}$$

Donde:

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

μ = Media general o efecto general que es común en cada unidad experimental.

σ_i = Efecto del i -ésimo tratamiento.

\sum_{ij} = error experimental.

4. RESULTADOS Y DISCUSION

De acuerdo a los procedimientos seguidos y a la circunstancias en las que se llevó acabo el presente trabajo; se obtuvieron los siguientes resultados.

4.1. FASE DE INICIACION (1-30 DÍAS)

Variables (Kg)	Tratamientos	
	T ₁	T ₂
Consumo de alimento	3.04	3.04
Ganancia de peso	1.268	1.134
Conversión alimenticia	2.462	2.686
Eficiencia alimenticia	0.412	0.368

Cuadro 3: Resultado de las variables: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia, durante la fase de iniciación.

4.1.1 CONSUMO DE ALIMENTO

El consumo de alimento en este trabajo para la fase de iniciación fue de 3.04 Kg. para ambos tratamientos, sin haber diferencia significativa ($P>0.05$).

Estos valores no coinciden con los reportados por Reyes et al., (2000) en pollos de 21 días de edad cuando fueron alimentados con dietas que

contenían 21 % de proteína cruda y diferentes contenido de taninos, ya que ellos reportan consumos de alimento de 0.804 y 0.795 kg, estos valores son debido posiblemente a los niveles de taninos que contenía el sorgo que utilizaron en la dieta.

Por otra parte tampoco coinciden con los reportados por Montejo (2005) al evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorda alimentados con dos productos comerciales con dos niveles de proteína (T_1 = alimento con 21.5 y (T_2) = 19 %) para la fases de iniciación. Obteniendo consumos de alimento de 1.205 kg (T_1) y 1.033kg (T_2) encontrando diferencia significativa ($P < 0.05$).

4.1.2. GANANCIA DE PESO

En el cuadro 3 se puede observar que esta variable productiva mostró diferencia significativa ($P < 0.05$), representando mayor ganancia los pollos del T_1 (1.268), no siendo así con los pollos del T_2 que reportaron menor ganancia (1.134 kg).

Estos valores son muy similares a los citados por Valdés (2001) ya que reportó valores de ganancia de peso como: 1.280, 1.062, 1.096 y 1.017 kg en pollos de 28 días de edad que fueron alimentados a libre acceso, con 5 por ciento de restricción, 10 por ciento de restricción y 15 % de restricción con respecto a su consumo normal y con dietas que contenían 21.5 % de P. C.

Sin embargo Reyes et al., (2000) reportan valores menores a los reportados en este trabajo, ya que los de el son: 0.553 y 0.489 kg en pollos de 21 días alimentados con dietas a base de sorgo con bajo y alto

contenido de taninos y utilizo un nivel de proteína de 22 %, estos resultados son debido al tiempo de alimentación (21 días).

García (2003) también reporta valores menores en aves de 21 días de edad (0.414 y 0.407 kg), cuando fueron alimentados con dietas que contenían 23 % de PC. Y formuladas a base de aminoácidos totales y aminoácidos digestibles respectivamente, por lo tanto el bajo aumento de peso el mismo autor en su conclusión lo atribuye a que las dietas no fueron elaboradas de manera adecuada.

4.1.3. CONVERSION ALIMENTICIA

Como se observa en el cuadro 3 esta variable mostró diferencia significativa ($P < 0.05$) entre los dos tratamientos, presentando mejores índices de conversión los pollos del T₂ con 2.686 mejor que los del T₁ que presentaron 2.462.

Los valores obtenidos no coinciden con Montejo (2005) ya que ella reporto valores muy bajos siendo 1.516 y 1.584 en pollos de 21 días de edad que fueron alimentados con raciones que contenían 21.5 y 19 % de PC respectivamente

Por otra parte Reyes et al (2000) reportan índices de conversión menores de 1.45 cuando las aves son alimentadas con dietas a base de sorgo con alto nivel de taninos y con 22 % de proteína cruda, este resultado posiblemente se debe al alto nivel de taninos en su dieta.

García (2003) por su parte reporta índices también muy bajos comparados a los de este trabajo ya que fueron: 1.83 y 1.84 en pollos de 21 días de edad que fueron alimentados con raciones que contenían 23 % de PC y elaboradas a base de aminoácidos totales y aminoácidos digestibles.

4.1.4. EFICIENCIA ALIMENTICIA

Para esta variable no se utilizó análisis estadístico debido a que el consumo de alimento se obtuvo mediante un promedio sin embargo observando los resultados del cuadro 3, dicha variable sí muestra diferencia entre los tratamientos, obteniendo un mejor resultado el T₁, que el T₂ con 0.412 y 0.368, respectivamente.

Los resultados de esta variable no se discuten en este trabajo debido a que los autores no reportan resultados.

4.2. FASE DE FINALIZACIÓN (31- 44 DÍAS)

En esta fase fue donde se aplicó el nucleótido al T₂ en una dosis de 4 kg/ton.

Variables (Kg)	Tratamientos	
	T ₁ (sin nucleótido)	T ₂ (con nucleótido)
Consumo de alimento	1.9	1.9
Ganancia de peso	1.214	1.244
Conversión alimenticia	1.574	1.530
Eficiencia alimenticia	0.632	0.648

Cuadro 4: Resultado de las variables: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia durante la fase de finalización.

4.2.1. CONSUMO DE ALIMENTO

Para el consumo de alimento en la fase de finalización no hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) ya que el valor fue de 1.9 Kg. para ambos tratamientos como se muestra en el cuadro 4:

Valencia (2003) por su parte reporta consumos inferiores de 0.982, 1.034, 0.968, 0.979 y 1.038 kg en pollos de 42 días de edad; debido posiblemente a que fueron alimentados con raciones que contenían 14.8 % de PC en la fase de finalización y suplementados en el alimento con alga marina (Sargazo) y con dos antibióticos (plata coloidal y promovit).

Los valores obtenidos en ambos tratamientos no coinciden con Montejo (2005) que reporto valores de 2.932 y 2.966 kg en pollos de 42 días de edad alimentados con 19 y 18 % de PC respectivamente.

4.2.2. GANANCIA DE PESO

Al realizar el análisis estadístico no se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) de los resultados en ambos tratamientos, ya que sus valores son muy similares presentando 1.214 y 1.244, el T_1 y T_2 respectivamente.

Estos valores coinciden con los de García (2003) que reporta ganancias de peso de 1.152 y 1.137 kg en pollos alimentados con dietas que contenían 20% de PC y formuladas a base de aminoácidos totales y aminoácidos digestibles y la edad de las aves fue de 5 días mas.

Por su parte Cortés et al (2000) reportan ganancias de peso superiores (2.258, 2.321, 2.376 y 2.433 kg) al del presente trabajo debido posiblemente a la adición de un probiótico en la dieta en niveles de 0, 50, 100 y 150 ppm, la cual contenía 20 % de PC y a la edad de las aves ya que finalizaron hasta los 49 días.

4.2.3. CONVERSION ALIMENTICIA

En esta variable tampoco se encontró diferencia significativa ($P>0.05$) entre los tratamientos, ya que los resultados arrojados según el análisis estadístico son muy similares siendo de 1.574 y 1.530, del T_1 y T_2 respectivamente.

Estos valores coinciden un poco con los reportados por Montejo (2005) ya que ella reporta índices de conversión de 1.259 y 1.525 kg/kg en pollos alimentados con alimentos que contenían 19 y 18 % de PC respectivamente, a los 42 días de edad.

De igual manera Valencia (2003) que a los 42 días de edad reporta un índice de conversión de 1.64 kg/kg siendo este valor mayor debido posiblemente a la adición del alga marina (Sargazo) y a los antibióticos.

4.2.4. EFICIENCIA ALIMENTICIA

Para esta variable no se realizó análisis estadístico ya que el consumo de alimento se obtuvo mediante un promedio de los tratamientos, sin embargo observando los resultados del cuadro 4, la variable no presenta diferencia entre los resultados de los tratamientos, ya que son muy similares entre si quedando 0.632 para el T₁ y 0.648 para el T₂.

Los resultados de esta variable en la fase de finalización tampoco se discuten en este trabajo porque los autores mencionados no reportan resultados.

4.3. DURACIÓN TOTAL (1- 44 DÍAS)

Variables (Kg)	Tratamientos	
	T ₁	T ₂
Consumo de alimento	4.94	4.94
Ganancia de peso	2.372	2.378
Conversión alimenticia	2.088	2.074
Eficiencia alimenticia	0.474	0.474

Cuadro 5: Resultado de las variables: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y eficiencia alimenticia para la duración total del trabajo.

En las variables que corresponden a la duración total, en ninguna se encuentra diferencia significativa ($P > 0.05$) ya que todos los valores de las variables que corresponden a cada tratamiento son muy similares, como se muestra en el cuadro 5.

Los resultados obtenidos para el consumo de alimento coinciden con los de Reyes, Morales y Ávila (2000) que reportan valores de 4.246, 4.380 y 4.360 kg respectivamente, cuando evaluaron promotores de crecimiento bajo restricción alimenticia, y 4.584, 4.639 y 4.553 kg respectivamente para el consumo ad libitum.

Montejo (2005) por su parte reporta valores de consumo de alimento total de 4.137 y 3.997 kg siendo valores menores a los del presente trabajo, sin embargo reporta ganancias de 2.277 y 1.893 kg que varían a las aquí reportadas, y para conversión reporta 1.850 y 2.096 utilizando 21.5 y 19 % de PC y 19 y 18 % de PC T₁ y T₂ respectivamente.

Euzarraga (1990) reporta consumos de alimento de 4.358, 4.509, 4.492 y 4.281 kg; valores muy similares a los obtenidos en el presente trabajo, sin embargo para la ganancia de peso reportó 1.822 kg, al adicionar en la dieta de las aves 18 % de harina de zanahoria, mientras que con los niveles de 9, 27 y 36 % de harina de zanahoria. reportó ganancias de peso menores (2.032, 1.690, 1.544) valores que son muy inferiores a los presentados en este trabajo; en conversión alimenticia, obtuvo un valor de 2.08 similar al del T₁, cuando a las aves no se le adicionó harina de zanahoria y al adicionar la harina obtuvo índices de 2.21, 2.48, 2.65 y 2.76, resultados que son un poco mayores al compararlos con los de este trabajo debido posiblemente al nivel de proteína que se utilizó (22 y 20 % de PC) en las etapas de iniciación y finalización respectivamente y a la edad de las aves al finalizar el ciclo.

5. CONCLUSION

Basándose en los resultados obtenidos en el presente trabajo se concluye lo siguiente:

Con la adición del nucleótido como promotor de crecimiento en la dieta de pollos de engorda en la fase de finalización, no muestran diferencia significativa, por lo que nos quedamos con la hipótesis nula, ya que los resultados de los parámetros evaluados fueron muy similares entre los tratamientos.

Aunque los resultados de los tratamientos mostraron mínimas diferencias entre sí al realizar el análisis estadístico, no se encontró diferencia significativa ($P > 0.05$) entre las variables evaluadas.

6. RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento productivo de pollos de engorda alimentados con alimento comercial y un nucleótido para la fase de finalización, las variables que se midieron en el comportamiento productivo fueron: consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia, y eficiencia alimenticia.

El trabajo se llevó acabo en las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", ubicada en Buenavista Saltillo, Coahuila, con coordenadas geográficas de 25° 13' 00" latitud norte y 101° 00' 00" de longitud oeste con una altitud de 1743 msnm. (García, 1980).

La duración de este trabajo fue de 44 días que comprendió del 27 de abril al 10 de junio de 2006. Se utilizaron 100 pollos machos de la línea comercial Ross Breeders, de un día de nacidos, no vacunados, con un peso promedio de 0.045 kg. Se distribuyeron al azar en dos tratamientos con cinco repeticiones por tratamiento.

El alimento se ofreció a libre acceso durante todo el ciclo productivo, al T₁ solo se le ofreció alimento en las dos fases, mientras que al T₂ se le ofreció alimento en iniciación, y alimento mas el nucleótido en finalización, encontrando al final los siguientes resultados.

Consumo de alimento

En el consumo de alimento encontramos que en iniciación consumieron 3.04 kg. Mientras que en finalización consumieron 1.9 kg. Ambos tratamientos, teniendo un consumo total de 4.09 kg.

Ganancia de peso

Para la fase de iniciación el tratamiento que tuvo mejor resultado fue el T₁ con 1.268, mientras que el T₂ presentó 1.134 habiendo diferencia significativa ($P < 0.05$) y para la fase de finalización y la duración total no se encontró diferencia significativa.

Conversión alimenticia

Para la fase de iniciación los mejores resultados los obtuvo el T₂ con 2.686, mientras que el T₁ 2.462 encontrando diferencia significativa ($P < 0.05$), mientras que para la fase de finalización y duración total no se encontró diferencia significativa.

Eficiencia alimenticia

En la fase de iniciación el mejor resultado lo obtuvo el T₁ con 0.412, y el T₂ con 0.368, encontrando pequeñas diferencias, mientras que en finalización y la duración total no hubo diferencia dado la similitud de los resultados.

7. LITERATURA CITADA

Anderson, D.B., J.J. McCracken, R.I. Aminov, J.M. Simpson, R.I. Mackie, M.W.A. Verstegen, H.R. Gaskins. 1999. Gut microbiology and growth-promoting antibiotics in swine. *Pig News & Information*, Vol. 20, No. 4, 115N-122N.

Avila, G. E. 1990. Alimentación de las aves. Editorial trillas. México, D. F. Pp. 17.

Bedford, M. 2000. Removal of antibiotic growth promoters from poultry diets : implications and strategies to minimise subsequent problems. *World's Poultry Science Journal* Vol. 56, Dec.

Castello, G. B., 1977. Nutrición de las aves, primera edición, ediciones sertebi Barcelona, España.

Cortes, C. A., E. Avila G., N. T. Casaubon H., D. Carrillo S., 2000. Efecto del bacillus toyoi sobre el comportamiento productivo en pollos de engorda. *Veterinaria México*. 31 (4): 301- 308.

Damron, B. L., D. R. Sloan y J. C. García L., 2001. Nutrición para pequeñas parvadas de pollos. Universidad de Florida.

Damron, B. L. 1998. Departamento de Ciencias en Avicultura y Producción de Leche, Servicio de Extensión Cooperativo de Florida, Instituto de Ciencias en Alimentos y Agricultura, Universidad de florida, Gainesville, 32611. J.C.

Drew, M., A. E. Estrada, A. G. VanKessel, D. D. Maenz. 2002. Interactions between amino acids transport systems and intestinal bacteria: implications for the formulation of broiler chicken diets. *Proc. Australian Poultry Science Symposium*.

Escamilla, A. L. 1980. Manual de practica de avicultura. Editorial Continental S. A. México. Decimosexta impresión.

Euzarraga, V. P. 1990. Estimación de la energía metabolizable en la harina de zanahoria y su utilización en pollos de engorda. Tesis de Maestría. UAAAN.

Gallardo, N. J. L., L. Villamar A., H. Guzmán V. y N. Ruiz S. 2004. Situación actual y perspectivas de la producción de carne de pollo en México. Claridades agropecuarias No. 130.

García, E. 1980. Modificación al sistema de clasificación de Copen. Cuarta Edición. Sin editorial. México.

García, B. F. 2003, comportamiento del pollo de engorda con dietas formuladas en base de aminoácidos totales y aminoácidos digestibles. Tesis de licenciatura UAAAN.

Gauthier, R. 2003, D.V.M., dipl. ACPV Director de Investigación y Desarrollo Jefe Nutrition Inc. St- Hyacinthe, Qc. Canadá.

Hassan, Talebali y Amjad Farzinpour 2006. Diario internacional de la ciencia 5 (5) de las aves de corral: 432-435.

Jeroch, H. 1978. Nutrición de Aves. Acribia. Zaragoza.

Mc Donald, P. R. A. R. A. Edwards y J. F. D. Greenhalgh. 1975. Nutrición animal. Editorial Acriba, 2ª Edición. Zaragoza, España.

Montejo, M. D., 2005. Comportamiento productivo de pollos de engorda alimentados con productos comerciales con diferentes niveles de proteína. Tesis de licenciatura. UAAAN.

Moran, E. T. Jr. 1982. Comparative nutrition of fowl & swine. The gastrointestinal systems. University of Guelph, Ontario, Canada.

Moran, E. T. 1991 utilización del almidón por las aves. X ciclo de conferencias internacionales sobre avicultura. AMENA. México Pp 83-102.

Moran, E. T. Jr. 1996. Intestinal physiology influencing enteric diseases in fowl. Enteric Disease Control Symposium, AAAP 39th Annual Meeting, Louisville KY.

National Research Council N. R. C. 1984 Nutrient Requirements of Poultry. Eight revised edition, Washington D. C. Pp 4-5.

Quintana, J. A. 1991. Avitecnia: manejo de las aves domesticas más comunes. Editorial Trillas, México 2^{da} Edición. Pp. 5

Reyes, S. E. 1999. Tesis de maestría Universidad de Colima, Av. Universidad 333, Colima, 28045, México.

Reyes, S. E. , E. Morales y E. Ávila G. 2000. Evaluación de promotores de crecimiento en pollos de engorda, en un sistema de alimentación restringida y a libre acceso. Veterinaria, México. 38 (1): 1-9

Scott, M. L., Nesheim. M. C., Young, R. J., 1973. Alimentación de las aves primera edicion, ediciones GEA, 1973 – Barcelona, España. Pp. 75-102.

Steel, R. O. G. y H. Torrie J. 1985. Bioestadística. Editorial McGraw- Hill. México

UNA. 2005 Unión Nacional de Avicultores. Indicadores económicos.
http://www.una.org.mx/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1

Valencia, M. M. 2003. Comportamiento de pollos asaderos suplementados con alga marina (Sargazo) en el alimento, plata coloidal y promovit como antibióticos en el agua de bebida. Tesis, Licenciatura, UAAAN.

Valdés, S. L. D. 2001. Evaluación del aumento de peso compensatorio en pollos de engorda bajo restricción alimenticia. Tesis, Licenciatura, UAAAN.

Visek, W.J. 1978. The role of growth promotion by antibiotics. Journal of Animal Science, 46 :1447-1469.

Yañez, I. J. P. 2003. alimentación del pollo de engorda a base de dietas formuladas por aminoácidos totales y aminoácidos digestibles con la edición de un complejo enzimático. Tesis, Licenciatura, UAAAN.

8. APENDICE

A. 1. Análisis de varianza de la ganancia de peso en las fases de iniciación, finalización, y la duración total.

Iniciación

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Tratamientos	1	0.044890	0.044890	1.2780	0.291
Error	8	0.281000	0.035125		
Total	9	0.325891			

C. V. = 15.61 %

Tabla de medias

Tratamientos	Repetición	Media
1	5	1.268
2	5	1.134

Finalización

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Tratamientos	1	0.002251	0.002251	0.2670	0.623
Error	8	0.067439	0.008430		
Total	9	0.069690			

C. V. = 7.47 %

Tabla de medias

Tratamientos	Repetición	Media
1	5	1.214
2	5	1.244

Duración total

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Tratamientos	1	0.000092	0.000092	0.0122	0.911
Error	8	0.059952	0.007494		
Total	9	0.060043			

C. V. = 3.64 %

Tabla de medías

Tratamientos	Repetición	Media
1	5	2.372
2	5	2.378

A. 2. Análisis de varianza de la conversión alimenticia en las fases de iniciación, finalización, y la duración total.

Iniciación

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Tratamientos	1	0.125443	0.125443	1.3710	0.275
Error	8	0.731995	0.091499		
Total	9	0.857437			

C. V. = 11.75 %

Tabla de medías

Tratamientos	Repetición	Media
1	5	2.462
2	5	2.686

Finalización

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Tratamientos	1	0.004839	0.004839	0.3898	0.555
Error	8	0.099318	0.012415		
Total	9	0.104156			

C. V. = 7.18 %

Tabla de medías

Tratamientos	Repetición	Media
1	5	1.574
2	5	1.530

Duración total

FV	GL	SC	CM	F	P > F
Tratamientos	1	0.000500	0.000500	0.0873	0.771
Error	8	0.457999	0.005725		
Total	9	0.046299			

C. V. = 3.64 %

Tabla de medías

Tratamientos	Repetición	Media
1	5	2.088
2	5	2.074