

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

“EVALUACIÓN DE CUATRO DIFERENTES ALIMENTOS BALANCEADOS
COMERCIALES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE ”

MARIANA AIDEÉ CORZO GUZMÁN

GUATEMALA, NOVIEMBRE DEL 2006

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

“EVALUACIÓN DE CUATRO DIFERENTES ALIMENTOS BALANCEADOS
COMERCIALES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE ”

**PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE
GUATEMALA**

POR

MARIANA AIDEÉ CORZO GUZMÁN

AL CONFERÍRSELE EL GRADO ACADÉMICO DE:

LICENCIADA EN ZOOTECNIA

GUATEMALA, NOVIEMBRE DEL 2006

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

EN CUMPLIMIENTO A LO ESTABLECIDO EN LOS
ESTATUTOS DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA,
PRESENTO A CONSIDERACIÓN DE USTEDES EL TRABAJO DE TESIS
TITULADO

**“EVALUACIÓN DE CUATRO DIFERENTES ALIMENTOS BALANCEADOS
COMERCIALES EN LA ALIMENTACIÓN DE POLLO DE ENGORDE “**

COMO REQUISITO PREVIO A OPTAR

AL TITULO PROFESIONAL DE:

LICENCIADA ZOOTECNISTA

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO: LIC. ZOOT. MARCO VINICIO DE LA ROSA
SECRETARIO: DR. M.V. MARCO VINICIO GARCIA URBINA
VOCAL I: DR. M.V. YERI EDGARDO VELIZ PORRAS
VOCAL II: DR. M.V. FREDY GONZÁLEZ GUERRERO
VOCAL III: DR. M.V. EDGAR BAILEY
VOCAL IV: BR. YADYRA ROCÍO PÉREZ FLORES
VOCAL V: BR. JOSÉ ABRAHAM RAMÍREZ CHANG

ASESORES

LIC. ZOOT. MIGUEL ÁNGEL RODENAS
DR. M.V. HUGO PÉREZ N.
DRA. M.V. BEATRIZ SANTIZO

TESIS QUE DEDICO

- A DIOS NUESTRO SEÑOR** Por ser mi guía y haberme permitido alcanzar esta meta.
- A MIS PADRES** Betty de Corzo y Rene Corzo, Por confiar en mí, por apoyarme en lograr cada uno de mis sueños, ya que gracias a sus esfuerzos contribuyeron a lograr esta meta.
- A MI HERMANA** Alejandra Corzo, Por todo su cariño y apoyo fraternal.
- A MI SOBRINO** Dieguito, Por ser la nueva luz en nuestras vidas.
- A MIS AMIGOS** Luis Mariano Magaña, Tony Pineda, Ma. José Vaides, Inger de Paz, Paola Díaz, y a todos mis compañeros de promoción, por haber hecho de esta meta uno de los mejores recuerdos en mi vida.
- A MIS CATEDRÁTICOS** Licda. Karen Hernández, Lic. Eduardo Rodas, Lic. Rodolfo Chang, Lic. Carlos Saavedra, Lic. Aldo Azzari, Dra. Lucrecia Motta, Lic. Pimentel, Lic. Castillo, Por toda la paciencia y conocimientos brindados para ayudarme a alcanzar esta meta.
- A MIS ASESORES** Lic. Miguel Ángel Rodenas, Dr. Hugo Pérez, Dra. Santizo, Gracias por todo su cariño y ayuda en la realización de mi tesis.
- EN ESPECIAL A** Roy Estuardo Hernández Chea, por todo su amor y comprensión y por haberme ayudado en esta ultima etapa de mi carrera profesional.

AGRADECIMIENTOS

A: **DIOS:** por ser mi guía, mi fortaleza y proveedor de sabiduría.

A: La Universidad de San Carlos de Guatemala

A: La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

A: Mi Mamá, por toda la paciencia, las desveladas y el amor que me ha dado en cada uno de los logros que he alcanzado en mi vida.

A: Mis Asesores: Lic. Rodenas, Dr. Pérez, Dra. Santizo. Por su valiosa colaboración.

A: Lic. Vinicio de la Rosa, por toda su ayuda, consejos y apoyo.

A: Dra. Motta, por la amistad, confianza y ayuda brindada en la realización de este proyecto.

A: Ma. Mercedes, Miriam, Alicia, Dr. Pérez, Lic. Chang, Lic. Rodenas, Inger de Paz por todos esos momentos compartidos.

A todos infinitas Gracias...

ÍNDICE

I	INTRODUCCIÓN	1
II	HIPOTESIS	2
III	OBJETIVOS	3
IV	REVISIÓN DE LITERATURA	4
	4.1 Propiedades nutritivas de la carne de pollo	4
	4.2 Alimento balanceado	5
	4.3 Energía	5
	4.4 Proteína	6
	4.5 Relación energía / proteína	6
	4.6 Proteínas de origen vegetal o animal	7
V	MATERIALES Y MÉTODOS	8
	5.1 Localización y descripción	8
	5.2 Materiales y equipo	8
	5.3 Manejo del estudio	10
	5.4 Tratamientos a evaluar	11
	5.5 Variables a evaluar	11
	5.6 Diseño experimental	12
VI	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	13
	6.1 Resultados de lo tratamiento evaluados	13
	6.2 Resultados de las variables evaluadas	15
	6.2.1 Ganancia de peso	15
	6.2.2 Conversión alimenticia	15
	6.2.3 Peso final	15
	6.2.4 Rendimiento de la canal	16
	6.2.5 Rendimiento de pechuga	16
	6.3 Análisis Económico	17
	6.3.1 Análisis económico para la variable peso final en vivo	17
	6.3.2 Análisis económico para la variable rendimiento de la canal	19
VII	CONCLUSIONES	21
VIII	RECOMENDACIONES	22
IX	RESUMEN	23
X	BIBLIOGRAFÍA	25

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Composición nutricional de la carne de pollo por 100g de porción comestible	4
Tabla 2	Relación entre energía metabolizable, proteína de la dieta y conversión alimenticia	7
Tabla 3	Composición del alimento iniciador	13
Tabla 4	Composición del alimento finalizador	14
Tabla 5	Resultados de las variables evaluadas	15
Tabla 6	Análisis económico para peso final en vivo, costos y beneficios	16
Tabla 7	Tasa de retorno marginal	16
Tabla 8	Tasa de retorno marginal para peso final en vivo	17
Tabla 9	Análisis económico para la variable rendimiento de la canal, costos y beneficios	18
Tabla 10	Tasa de retorno marginal	18
Tabla 11	Tasa de retorno marginal para la variable rendimiento de la canal	19

ÍNDICE DE GRAFICAS

Grafica 1	Análisis de dominancia para beneficios netos de peso final en vivo	17
Grafica 1	Análisis de dominancia para beneficios netos del rendimiento de la canal	19

I. INTRODUCCIÓN

La industria avícola es una de las más tecnificadas dentro del sector pecuario, por esta razón día tras día se hace más competitivo...La alimentación de las aves es uno de los pilares fundamentales en la producción, ya que con una formulación adecuada del alimento, obtenemos los resultados esperados como lo son: buena conversión alimenticia, peso final, buena pigmentación, carne magra y otros.

Actualmente en el mercado existe una gran competencia tratando de ofrecer un producto de buena calidad a bajo precio; En este sentido, la nutrición juega un papel importante para la rentabilidad de una granja de pollo de engorde, ya que debido a los avances en la genética de las nuevas líneas, se somete a las aves a estrés por el rápido crecimiento; por esta razón resulta indispensable contar con una alimentación balanceada que pueda cubrir los requerimientos energéticos y proteicos de las aves.

El presente trabajo nos permite establecer indicadores o parámetros para poder llevar a cabo formulaciones que se adecuen más a nuestro tipo de explotación y de esta forma poder obtener mejores rendimientos en nuestros animales al ofrecerles un alimento que cubre sus requerimientos nutricionales y así recibir de ellos un mejor rendimiento y beneficio económico.

II. HIPÓTESIS

La diferencia en la composición química de cuatro diferentes alimentos balanceados comerciales tiene efecto en el desempeño de pollos de engorde.

III. OBJETIVOS

3.1 *General*

- Validar conceptos nutricionales sobre alimentos balanceados comerciales y su efecto en el rendimiento animal.

3.2 *Específicos*

- Determinar el efecto del uso de cuatro diferentes alimentos balanceados comerciales en términos de: Peso final, conversión alimenticia, rendimiento de canal caliente y rendimiento de pechuga en pollo de engorde.
- Evaluar económicamente el uso de cuatro diferentes alimentos balanceados comerciales en función del rendimiento de la canal.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Propiedades nutritivas de la carne de pollo

Se pueden apreciar variaciones en la composición de la carne, en función de la edad del animal sacrificado. Los ejemplares más viejos son más grasos. También existen diferencias en la composición de las distintas piezas cárnicas, como en el caso de la pechuga, cuyo contenido en proteínas es mayor que el que presenta el muslo. Tampoco se aprecian grandes diferencias en lo referente al aporte proteico, equiparable al de la carne roja. (Arantza, L 2005)

El valor nutritivo de los menudillos de pollo es muy alto, especialmente el hígado. Éste presenta un contenido en proteínas y lípidos similar al de la carne roja, aunque destaca su aporte en minerales y vitaminas, principalmente vitamina B₁₂, A, vitamina C y ácido fólico. Por otro lado, los menudillos contienen una gran cantidad de colesterol. (Arantza, L 2005)

Tabla No. 1. Composición nutritiva de la carne de pollo por 100 g de porción comestible

ALIMENTO	AGUA (ml)	ENERGÍA (Kcal.)	PROTEÍNA (g)	GRASAS (g)	CINC (mg)	SODIO (mg)	VIT. B ₁ (mg)	VIT. B ₂ (mg)	NIACINA (mg)	AGS (g) 1)	AGM (g) 2)	AGP (g) 3)	COLESTEROL (mg)
POLLO CON PIEL	70,3	167,0	20,0	9,7	1,0	64,0	0,10	0,15	10,4	3,2	4,4	1,5	110,0
POLLO EN FILETES	75,4	112,0	21,8	2,8	0,7	81,0	0,10	0,15	14,0	0,9	1,3	0,4	69,0

1) **AGS** = grasas saturadas 2) **AGM** = grasas monoinsaturadas 3) **AGP** = grasas poliinsaturadas. (Arantza, L 2005)

4.2 Alimento Balanceado

Un alimento balanceado es aquel alimento producido con excelentes materias primas y formulación, de tal forma que provea al pollito los nutrientes adecuados que cubran los requerimientos para su desarrollo. (Mack Junqueira, O. 2005)

Dentro de un alimento balanceado existen dos elementos de suma importancia para el mejor desarrollo del pollo de engorde; uno de ellos es la energía y el segundo las proteínas.

4.3 Energía

La energía proporciona el calor necesario para la realización del trabajo y se encuentra en proporciones variables en todos los granos de cereales. (Bondi, A. 1989; Jeroch, H. Flachonsky, G. 1989)

El consumo de alimento del pollo se controla principalmente por el nivel energético de la ración. Con una ración de altos niveles energéticos se necesita menos alimento para alcanzar el peso del mercado y de esta forma, el índice de conversión mejora. Si reducimos los niveles energéticos de la ración, se necesitará más alimento para alcanzar el mismo peso fijado por el mercado, con unos valores de conversión más pobres.

Metabolismo Energético: La energía que se necesita para la síntesis de tejidos y para cualquier otro proceso metabólico que precise energía, es el resultado de la oxidación continua de substratos orgánicos que aportan tanto el alimento, por medio de sus nutrientes, como los tejidos, que se degradan continuamente. Por lo tanto, si la alimentación es insuficiente para mantener al animal, aumenta la degradación tisular y produce una pérdida de peso en el mismo (Di Marco, 1993). La demanda de energía depende del gasto que se realice en los distintos tejidos, lo cual está influenciado por las funciones metabólicas que lleven a cabo los mismos. Las funciones metabólicas que

demandan energía se agrupan en tres categorías: trabajo fisiológico, transporte de iones de Na^+/K^+ y biosíntesis de proteínas y grasas. (Dale, N. 2005)

4.4 Proteína

Son constituyentes esenciales de la sangre y de los tejidos. Son sumamente complejas y formadas por aminoácidos. En proporciones adecuadas, estos aminoácidos son utilizados por las aves para formar proteínas de los músculos, huevos y plumas (Bondi, A. 1989; Esminger, 1976; Jeroch, H. Flanchnsky, G. 1989)

Las proteínas comprenden el único grupo nutricional que además del carbono, hidrógeno y oxígeno, se encuentran presentes el nitrógeno y en ocasiones el azufre y el fósforo, lo que imparte características específicas de éstas. (Bondi, A. 1989)

4.5 Relación Energía / Proteína

La eficiencia de la ración depende del nivel energético de la dieta. Como puede observarse en la tabla No. 2, mientras mayor sea la energía metabolizable aportada por la dieta, mayor será la eficiencia obtenida; Dietas con menor concentración calórica su costo es menor pero son menos eficientes.

El equilibrio de proteína total y aminoácidos esenciales en relación con el nivel energético de una ración, es primordial en la formulación de alimentos. La relación caloría/proteína bruta sirve de orientación para controlar las necesidades de estos nutrientes críticos en los diferentes periodos del desarrollo del pollo.

TABLA No. 2. Relación entre Energía Metabolizable, proteína de la dieta y Conversión Alimenticia ¹⁾

	<i>E.M</i> (kcal/kg)	<i>P.C</i> (%)	<i>Conversión Alimenticia</i>
<i>Broilers</i>			
0 – 6 semanas de edad	2.800	21.0	2.00
	3.000	22.5	1.87
	3.200	24.0	1.75
6 – 8 semanas de edad	2.900	18.1	2.27
	3.100	19.3	2.13
	3.300	20.5	1.99

¹⁾ Fuente: Melo, E. 2002

Una proporción amplia o elevada de caloría/proteína, puede reducir el consumo y costo del alimento. Sin embargo, este alimento puede originar un consumo demasiado bajo de algunos aminoácidos esenciales y la acumulación de unos niveles más altos que los aceptados de grasa abdominal.

Al reducir la proporción caloría/proteína, normalmente se rebaja la grasa abdominal. Sin embargo, generalmente la consecuencia será algún incremento en los costos del alimento. La proporción caloría/proteína debe ser ajustada teniendo en cuenta las condiciones de cada explotación.

4.6 Proteínas de origen vegetal o animal

Las proteínas son asimiladas como aminoácidos y no como proteínas completas, el organismo no puede distinguir si estos aminoácidos provienen de proteínas de origen animal o vegetal. Comparando ambos tipos de proteínas podemos señalar:

- Las proteínas de origen animal son moléculas mucho más grandes y complejas, por lo que contienen mayor cantidad y diversidad de aminoácidos. En general, su valor biológico es mayor que las de origen vegetal. Como contrapartida son más difíciles de digerir, puesto que hay mayor número de enlaces entre aminoácidos por romper.
- Las proteínas de origen vegetal están formadas por ciertos grupos de aminoácidos esenciales por lo que es necesario combinarlas adecuadamente para poder obtener un conjunto de aminoácidos equilibrado. Al lograr este equilibrio la calidad biológica y el aporte proteico resultante es mayor que el de la mayoría de los productos de origen animal. (Muñoz, F. Coronado, C. 2002)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 *Localización y Descripción*

El Presente estudio se llevó a cabo en la Unidad Avícola "BETTY", de producción de pollo de engorde. Dicha unidad se encuentra dentro de las instalaciones de la granja experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

De acuerdo al INSIVUMEH (2004) el promedio para la temperatura es de 18.5 grados centígrados, la humedad relativa es de 78 %, la precipitación pluvial media anual es de 1200 mm; la Universidad de San Carlos de Guatemala se encuentra a una elevación de 1,450 metros sobre el nivel del mar. Según de la Cruz (1988) Guatemala pertenece a la zona de vida Bosque Húmedo subtropical Templado.

5.2 *Materiales y Equipo*

5.2.1 *Producción:*

- 4 galeras de 100 m² c/u
- 3,200 pollos de un día de edad de la línea Hybro
- 4 diferentes alimentos comerciales para pollo de engorde (iniciador y finalizador).
- 32 Comederos Bandeja y 50 comederos de tolva
- 40 Bebederos Pomo y 40 bebederos automáticos de campana
- Vacunas (Newcastle)
- Balanza
- Cascarilla de arroz
- Cortinas
- Criadoras de Gas.

5.2.2 Faenado:

- Embudos
- Gas
- Agua caliente entre 70 – 80 grados centígrados
- Termómetro
- Cuchillos
- Bolsas de 4 colores para identificar cada grupo
- Balanza digital
- Canastas para depositar el pollo ya pesado
- Hielo
- Congelador
- Detergente
- Cloro
- Equipo para el destace (bata, botas de hule, reddecilla)

5.3 Manejo del estudio

5.3.1 Evaluación *in vivo*:

Se llevó a cabo el levante de pollo completo con una duración de 6 semanas (42 días) en las cuales los pollos fueron alimentados con los alimentos balanceados comerciales de iniciación (primeras tres semanas) y finalización (tres semanas restantes). Un tratamiento se refiere a una marca de alimento balanceado, cada tratamiento fue debidamente identificado utilizando las letras A, B, C, y D para evitar confusión entre las cuatro marcas diferentes. Se llevaron a cabo 5 separaciones para cada tratamiento, dentro de cada una de estas se tuvieron 5 pollos, teniendo un total de 25 pollos por cada uno de los tratamientos.

Al final del levante se tomaron los 25 pollos de cada tratamiento, teniendo en total 100 pollos los cuales se faenaron. A estos pollos se les tomó el peso inicial (Día 1) y final en vivo (Día 42), así mismo se determinó el

consumo de alimento a lo largo del experimento para poder obtener la conversión alimenticia final; el destace y desplume se llevaron a cabo en la granja BETTY.

5.3.2 Evaluación de la Canal

Después que se tomó el peso final, destace y desplume de las 100 canales, las canales fueron llevadas al laboratorio de patología aviar, transportadas en cajas plásticas con hielo para no romper la cadena de frío; en el laboratorio de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, se realizaron las diferentes evaluaciones de peso de la canal caliente y el rendimiento de pechuga con la ayuda del personal de laboratorio, cada tratamiento evaluado fue identificado con un color diferente para evitar confusiones.

5.4 *Tratamientos a evaluar*

Se evaluaron cuatro diferentes alimentos balanceados comerciales (A, B, C, D)

5.5 *Variables a evaluar*

1. Peso Final (g)
2. Conversión Alimenticia
3. Rendimiento en canal Caliente (g)
4. Rendimiento de pechuga (%)

5.6 Diseño Experimental

Se realizó una distribución completamente al azar con cuatro tratamientos y cinco repeticiones. Se realizó un análisis de varianza para cada una de las variables medidas y una prueba de comparación de medias.

El modelo Estadístico será el siguiente:

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

De donde,

Y_{ij} = variable de respuesta en tratamiento i , repetición j .

μ = Efecto de la media general

t_i = Efecto del tratamiento

Σ_{ij} = Error Aleatorio

5.7 Análisis Económico

Para la evaluación económica se realizó un análisis de presupuesto parcial a fin de determinar la tasa marginal de retorno.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

6.1 Resultado Tratamientos Evaluados:

Las tablas No. 3 y No. 4 muestran la composición proximal de los tratamientos que se evaluaron en esta investigación, tanto para alimento iniciador como para el alimento finalizador.

En la Tabla No. 3 se puede observar diferencias evidentes en el caso de la proteína entre los tratamientos A y B teniendo un 24.41% para el tratamiento A y un 18.65% para el tratamiento B. En el caso de la Energía Metabolizable, entre los tratamientos A y B se encuentra la diferencia más marcada con un 3.99 Mcal/Kg para el primero y de 6.98 Mcal/Kg para el restante.

TABLA No. 3. Composición del Alimento Iniciador ¹⁾

TRATAMIENTOS				
	CONCENTRADO A	CONCENTRADO B	CONCENTRADO C	CONCENTRADO D
% MS	88.44	88.26	89.17	89.17
% CEN	7.61	6.62	6.20	7.96
% PC	24.41	18.65	22.50	26.18
% EE	3.53	7.23	4.56	6.56
% FC	3.98	5.60	4.43	3.41
% ELN	60.47	61.90	62.31	55.89
EM Mcal/kg	3.99	6.98	4.90	5.22

¹⁾ Laboratorio de Bromatología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

En la tabla No. 4 se muestra la composición proximal del alimento finalizador para los cuatro tratamientos. Al igual que en el alimento iniciador, encontramos diferencias entre cada uno de los tratamientos evaluados en este caso entre el tratamiento A con un 10.92% de proteína comparado con el tratamiento D con un 9.79% de proteína, también en el caso de la energía metabolizable entre el tratamiento B con 2.93 Mcal/Kg y el tratamiento C con 3.21 Mcal/Kg. Estas diferencias en la composición nutricional de cada alimento no se vieron reflejadas en el peso final, sin embargo al evaluar las canales se observaron diferencias específicas en el rendimiento de la pechuga.

TABLA No. 4. Composición del Alimento finalizador ¹⁾

TRATAMIENTOS				
	CONCENTRADO A	CONCENTRADO B	CONCENTRADO C	CONCENTRADO D
% MS	89.22	90.83	89.53	88.94
% CEN	10.83	12.44	9.74	8.61
% PC	10.92	11.12	10.14	9.79
% EE	5.22	6.26	5.27	6.97
% FC	3.56	4.64	3.84	4.45
% ELN	69.47	65.54	71.01	70.18
EM Mcal /kg	3.16	2.93	3.21	3.10

¹⁾ Laboratorio de Bromatología, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

6.2. Resultados de las Variables Evaluadas:

TABLA No. 5. Resultados de Variables Evaluadas

TRAT.	Ganancia de Peso (g)	Conversión Alimenticia (g)	Peso Final (g)	Rendimiento Canal (g)	Rendimiento Pechuga (g)
A	2,016ab	1,916a	2,494a	2,158a	0,386ab
B	1,798b	2,032a	2,212a	1,842a	0,306b
C	1,986b	1,904a	2,498a	1,972a	0,39a
D	2,062a	2,096a	2,292a	1,904a	0,382b

Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0.01$)

6.2.1 Ganancia de Peso

La tabla No. 5 muestra diferencia estadística significativa ($p < 0.01$) entre los cuatro tratamientos, donde el tratamiento D (2,062 g) y el tratamiento A (2,016 g) fueron mejores que los tratamientos C (1,986 g) y B (2,062 g)

6.2.2 Conversión Alimenticia

Como podemos observar en la tabla No. 5, no se encontró diferencia estadística significativa ($p < 0.01$) para la variable conversión alimenticia entre los tratamientos A, B, C, D, aunque el tratamiento que presentó una mejor conversión fue el tratamientos C con una conversión alimenticia de 1.904 seguido por el tratamiento A con una conversión alimenticia de 1.916.

6.2.3 Peso Final

Para la variable peso final no se encontró diferencia estadística significativa ($p < 0.01$), alcanzando el tratamiento C el mejor peso al final de el

levante con 2.498 g, seguido del tratamiento A con 2.494 g, tratamiento D con 2.92 g de peso y finalmente el tratamiento B con 2,212 g de peso final.

6.2.4 Rendimiento de la Canal

En la tabla No. 5, el rendimiento de la canal presenta valores entre 2.158 g para el tratamiento A y de 1.972 g para el tratamiento C, como valores mas altos mientras que para los tratamientos D y B encontramos valores de 1.904 Kg y 1.842 Kg respectivamente. Estadísticamente no se encontraron diferencias significativas ($p < 0.01$)

6.2.5 Rendimiento de Pechuga

Según la tabla No. 5, se detectó diferencia estadística significativa ($p < 0.01$) entre tratamientos, siendo el mejor el tratamiento C con un valor de 0.39 Kg, mientras que los tratamientos A (0.386 Kg) y D (0.382Kg) fueron mejores que el tratamiento B (0.306 Kg).

6.3 Análisis Económico

Se determinó la tasa de retorno marginal mediante la metodología propuesta por el CIMMYT (1988), en la cual se consideran los costos variables atribuibles a los tratamientos y los beneficios que se derivan de la venta en pie y en canal en pollos de engorde.

6.3.1 Análisis económico para la variable peso final en vivo

TABLA No. 6. Análisis Económico para Peso final en vivo, costos y beneficios

	A	B	C	D
Kilogramos de peso vivo	62.42	55.27	62.44	57.36
Precio del pollo en pie/ Kg	9.68	9.68	9.68	9.68
Beneficios Brutos	604.21	535.00	604.42	555.24
COSTOS QUE VARÍAN				
Consumo Iniciador Kg.	32.72	32.72	32.72	32.72
Q / Kg iniciador	2.44	2.25	2.42	2.47
	79.84	73.62	79.18	80.82
Consumo Finalizador Kg	86.82	87.27	83.64	95.91
Q / Kg Finalizador	2.44	2.31	2.42	2.47
	211.84	201.59	202.41	236.90
TOTAL COSTOS QUE VARIAN	291.68	275.21	281.59	317.72
BENEFICIOS NETOS	312.53	259.79	322.83	237.53

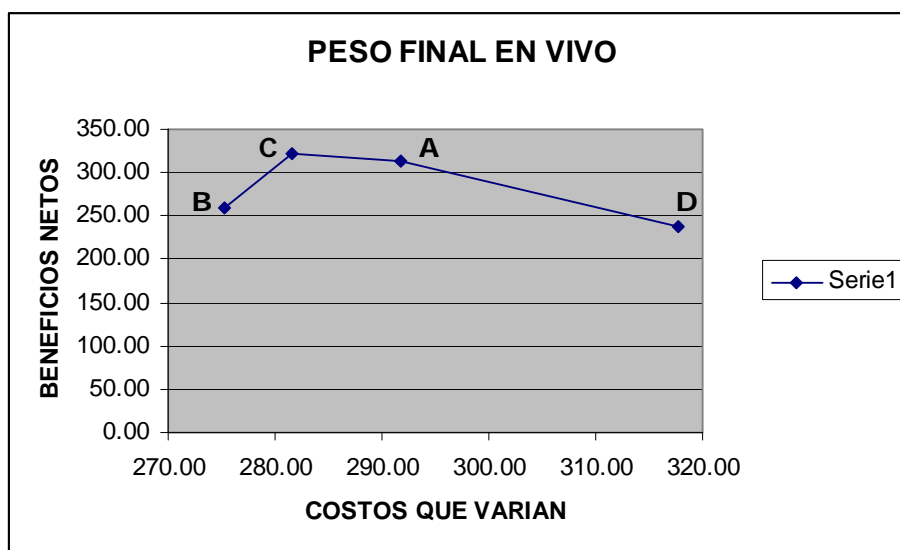
En la Tabla No. 7, se presenta el análisis de dominancia, donde se enumera el total de los costos que varían y los beneficios netos de los cuatro tratamientos para la variable peso final.

TABLA No. 7. Tasa de Retorno Marginal

TRATAMIENTO	Costos que varían	Beneficios Netos	Análisis Dominancia
B	275.21	259.79	No Dominado
C	281.59	322.83	No Dominado
A	291.68	312.53	Dominado
D	317.72	237.53	Dominado

La gráfica No. 1, nos muestra los resultados del análisis de dominancia en donde el tratamiento C fue el tratamiento no dominado lo cual revela que se obtendrán mayores beneficios netos de la inversión con este tratamiento.

Gráfica No. 1 Análisis de dominancia para Beneficios Netos



Como se muestra en la Tabla No.8, al obtener el tratamiento que no fue dominado (tratamiento C) se aplicó la fórmula de la Tasa Marginal de retorno la cual refleja que se puede esperar 8.27 en retorno del capital, lo cual se traduce en que por cada quetzal invertido se recuperan 8.27 quetzales lo cual indica mayores beneficios.

TABLA No. 8. Tasa de Retorno Marginal

TMR =	312.53 -	259.79 =	52.74 =	8.27
	281.59	275.21	6.38	

6.3.2 Análisis Económico para la variable rendimiento de la canal

TABLA No. 9. Análisis Económico para Rendimiento de la Canal, costos y beneficios

	A	B	C	D
Kilogramos de peso Canal	47.38	40.46	41.62	40.03
Precio del pollo en canal/ Kg	18.7	18.7	18.7	18.7
Beneficios brutos	886.006	756.602	778.294	748.561

COSTOS QUE VARÍAN				
Consumo Iniciador Kg	32.72	32.72	32.72	32.72
Q / Kg iniciador	2.44	2.25	2.42	2.47
	79.84	73.62	79.18	80.82
Consumo Finalizador Kg	86.82	87.27	83.64	95.91
Q / Kg Finalizador	2.44	2.31	2.42	2.47
	211.84	201.59	202.41	236.90

COSTOS QUE VARIAN	291.68	275.21	281.59	317.72
--------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------

BENEFICIOS NETOS	594.33	481.39	496.70	430.84
-------------------------	---------------	---------------	---------------	---------------

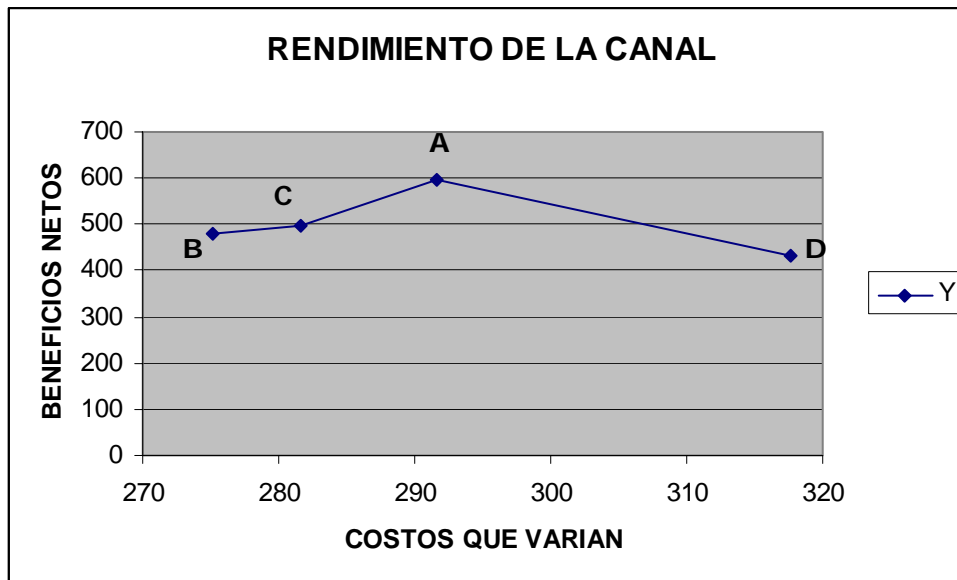
En la tabla No. 10, presenta el análisis de dominancia, donde se enumera el total de los costos que varían y los beneficios netos de los cuatro tratamientos para la variable rendimiento de la canal.

TABLA No. 10. Tasa Marginal de Retorno

TRATAMIENTO	Costos que varían	Beneficios Netos	Análisis Dominancia
B	275.21	481.39	No Dominado
C	281.59	496.7	No Dominado
A	291.68	594.33	No Dominado
D	317.72	430.84	Dominado

La gráfica No. 2, nos muestra los resultados del análisis de dominancia en donde los tratamientos B, C y A no fueron los dominados. Para determinar cual de los tratamientos ofrece mayores beneficios, se procedió a calcular la Tasa Marginal de Retorno.

Gráfica No. 2. Análisis de dominancia para Beneficios Netos



La tabla No. 11, nos refleja la tasa de retorno marginal, de la cual obtuvimos que el Tratamiento A nos proporcionó mayores beneficios ya que se puede esperar en retorno del capital de 9.67 Quetzales, lo cual se traduce que por cada quetzal invertido se recuperan 9.67 Quetzales.

TABLA No. 11. Tasa de Retorno Marginal

TMR =	496.7 -	481.39 =	15.31 =	9.67
	281.59	275.21	6.38	

VII. CONCLUSIONES

1. La diferencia en la composición de los cuatro alimentos balanceados comerciales tiene efecto sobre la variable ganancia de peso siendo los tratamientos D y A mejores que los tratamientos B y C.
2. La diferencia en la composición de los cuatro alimentos balanceados comerciales no tiene efecto sobre la conversión alimenticia.
3. La diferencia en la composición de los cuatro alimentos balanceados comerciales no tiene efecto sobre la variable peso final.
4. La diferencia en la composición de los cuatro alimentos balanceados comerciales no tiene efecto para el rendimiento de la canal.
5. La diferencia en la composición de los cuatro diferentes alimentos balanceados comerciales tiene efecto sobre la variable rendimiento de pechuga, siendo los tratamientos C y A mejores que los tratamientos D y B.
6. Se acepta la hipótesis para las variables ganancia de peso y rendimiento de pechuga. Mientras que para las variables conversión alimenticia y rendimiento de la canal se rechaza la hipótesis planteada.
7. Según el análisis económico, el tratamiento C es el tratamiento con el cual obtendremos mayores beneficios económicos que se deriven de la venta en pie; de la venta en canal el tratamiento A es el tratamiento del cual obtendremos mayores beneficios económicos.

VIII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda evaluar los concentrados comerciales con base en la relación energía / proteína para determinar el efecto específico de estos nutrientes sobre las variables evaluadas.

IX. RESUMEN

CORZO, M. G. 2006. Evaluación de cuatro diferentes alimentos balanceados comerciales en la alimentación de pollo de engorde. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. 30p.

El presente trabajo se llevó a cabo con el propósito de evaluar cuatro diferentes alimentos balanceados comerciales. Fueron utilizados 100 pollos de la línea Hybro de un día de edad los cuales se distribuyeron en 4 tratamientos con 5 repeticiones, contando con 5 pollos cada unidad experimental. Se realizó en dos fases: **1. La evaluación *in vivo*** en la cual se llevó a cabo el levante de pollo completo con una duración de 6 semanas (42 días). Al final del levante se tomaron los 25 pollos de cada tratamiento, teniendo un total 100 pollos los cuales se faenaron; se les tomó el peso inicial (Día 1) y final en vivo (Día 42), asimismo se determinó el consumo de alimento a lo largo del experimento para poder obtener la conversión alimenticia final. **2. Evaluación de *la Canal*** que incluyó destace y desplume de las 100 canales, a las cuales se les realizaron las diferentes evaluaciones de peso de la canal caliente y el rendimiento de pechuga. Pudiéndose determinar que para las variables ganancia de peso (siendo los mejores tratamientos el tratamiento D 2,062g y el tratamiento A 2,016g) y para el rendimiento de pechuga (tratamiento A con 0,386 y el tratamiento D con 0,382); si se encontró diferencia estadística ($p < 0.01$); mientras que para las variables peso final, conversión alimenticia y rendimiento de la canal no se encontró diferencia estadística ($p < 0.01$). En cuanto al análisis económico, al utilizar el tratamiento C obtendremos una tasa de retorno marginal de 8.27 para la venta en pie, mientras para la venta en canal obtendremos un mayor beneficio económico utilizando el tratamiento A con una tasa marginal de retorno de 9.67.

SUMMARY

CORZO, M.G 2006. Evaluation of four different commercial balanced food products for broiler. Tesis Lic. Zoot. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Faculty of Veterinary medicine and animal husbandry. 30p.

A trial was conducted in order to evaluate four different balanced commercial broiler feedstuff. 100 one day old hybro line chicks were distributed in 4 treatments and 5 replications, counting with 5 broilers for each experimental unit. The evaluation was made in two phases: 1. *The in vivo* evaluation in which the chicken were taken to the age of 6 weeks (42 days). Their initial weight (1 day) and final weight (42 days) were evaluated to determinate the total food intake during the experimental period in order to obtain the final nutritional efficiency. At the end of this period, the 100 broiler were slaughtered. 2. *The yield evaluation*. which included cutting up and breasting of the 100 broiler yields, to which the different evaluations werw run of the yields an the breast. It was found that for the variable weight gain (the best treatments was D with 2,062 grams and A treatments 2,016 grams) and for the breast (treatment A with 0,386, and treatment D with 0,832); there was statistic difference ($p < 0.01$); while for the final weight variable, nutritional efficiency and yield there were, no statistic difference ($p < 0.01$).

Related to economic analysis, the C treatment, obtained a rate of marginal return of 8.27 for the a live sale, while for the yield sale a greater economic benefit was found using the A treatment whit a rate of marginal return of 9.67

X. BIBLIOGRAFÍA

- Aldana, R. 2001. Utilización de tres concentrados balanceados en pollos criollos mejorados (en línea).** CUNORI. Guatemala. Disponible en: www.benson.byu.edu. Fecha de consulta: oct. 2005
- Arantza, L. 2005. La carne de pollo.** Fundación Eroski. España. E-mail: info@consumer.es. Disponible en: www.consumer.es/web/es/alimentacion/aprender_a_comerbien/35415.php. Fecha de consulta: Sep 2005
- CIMMIT. 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos:** Un manual metodológico de evaluación económica. México DF. p. 30 – 57.
- Bondi, A. 1989. Nutrición animal.** Trad. por Rafael Sanz Ariar. España. Acribia, S.A. p. 43-59, 79-109
- Dale, N. 2005. Evaluación de la calidad de los ingredientes para aves (en línea).** Facultad de Avicultura de Georgia. Estados Unidos. Disponible en: www.ergomix.com. Fecha de consulta: sep 2005
- Esminger, E. M. 1976. Producción avícola.** Trad. C. Rueda y M. Marino. Argentina: El Ateneo. p. 283.
- Jeroch, H; Flachonsky, G. 1989. Nutrición de Aves.** Trad. Por Antonio Núñez Cachaza. España. Acribia, S.A. p. 93-111.
- Mack Junquera, O. 2005. Impacto de la Nutrición de Pollos de Engorde sobre el Medio Ambiente (en línea).** Facultad de Ciencias Agrarias y Veterinarias. Brasil. Disponible en: www.engormix.com. Fecha de consulta: Ago 2005.
- Melo, E. 2002. Medición de la eficiencia nutricional en pollos de acuerdo al objetivo de producción (en línea).** Facultad de ciencias veterinarias, Universidad de Buenos Aires. Argentina. Disponible en: www.ergomix.com/s_articles.htm. Fecha de consulta: Ago 2005.
- Muñoz, F; Coronado, C. 2002. Proteínas (en línea).** Departamento de orientación I.E.S. España. Disponible en: www.aula21.net/nutriweb/proteinas.htm. Fecha de consulta: Oct. 2005.

Br. Mariana Aidé Corzo Guzman

Dra. M.V Beatriz Santizo

Dr. M.V Hugo R. Pérez

Lic. Zoot. Miguel Ángel Rodenas

Imprimase:

Lic. Zoot. Marco Vinicio de la Rosa.