

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

EVALUACION DE CINCO NIVELES DE ACIDOS GRASOS  
POLIINSATURADOS DE ORIGEN MARINO EN DIETAS PARA  
POLLOS BROILER.

Tesis

Presentada a la Junta Directiva de la Facultad de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de  
San Carlos de Guatemala.

Por:

FERNANDO FIGUEROA MARTINEZ.

al conferirsele el grado académico de

LICENCIADO EN ZOOTECNIA.

Guatemala, Mayo de 1,998.

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

DECANO	Lic. Zoot. Rodolfo Chang Shum.
SECRETARIO	Dr. Miguel Angel Azañon.
VOCAL PRIMERO	Lic. Zoot. Romulo Dimas Gramajo.
VOCAL SEGUNDO	Dr. Otto Lima Lucero.
VOCAL TERCERO	Dr. Mario Motta Gonzalez.
VOCAL CUARTO	Br. José Enrique Moreno.
VOCAL QUINTO	Br. Eduardo Rodas Nuñez.

**ASESORES DE TESIS**

Lic. Carlos Ortiz.  
Lic. Miguel Angel Rodenas.  
Licda. Aura Padilla de Lujan.

**HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, someto a consideración de ustedes el presente trabajo de tesis.

Titulado

**EVALUACION DE CINCO NIVELES DE ACIDOS GRASOS  
POLIINSATURADOS DE ORIGEN MARINO EN DIETAS PARA  
POLLOS BROILER.**

Que me fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, previo a optar al título profesional de:

**LICENCIATURA EN ZOOTECNIA**

**DEDICO ESTA TESIS**

A DIOS

A MIS PADRES RODOLFO Y CARMEN

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

## **AGRADECIMIENTOS**

AL LIC. CARLOS ORTIZ, AL LIC. MIGUEL ANGEL RODENAS, Y A LA LICDA. AURA PADILLA DE LUJAN por su valiosa orientación y ayuda en todos los aspectos del presente estudio.

A mis compañeros de estudio por su apoyo y amistad.

AL DR. LUIS KLEIN por facilitarme el material para la realización del trabajo.

AL LIC. JUAN CARLOS ESCOBAR Y EMPRESA ALIANSA por la valiosa colaboración de la materia prima para la elaboración del concentrado.

AL LIC. JULIO ABRIL Y EMPRESA PURINA por proporcionarme el aceite de pescado para la realización del estudio.

Al personal del Laboratorio de Bromatología de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.

# INDICE

	<b>Pág.</b>
I. INTRODUCCION .....	1
II. OBJETIVOS.....	2
2.1 Generales .....	2
2.2 Específicos .....	2
III. REVISION BIBLIOGRAFICA .....	3
3.1. Estudios realizados sobre Acidos Grasos Poliinsaturados de Origen Marino .....	5
IV. MATERIALES Y METODOS .....	8
4.1.1. Fase de campo .....	8
4.1.2. Fase de evaluación .....	10
4.2. Diseño Estadístico .....	10
4.2.1. Fase de campo .....	11
4.2.2. Fase de evaluación .....	11
4.3. Análisis del experimento .....	11
V. Resultados y Discusión .....	13
5.1. Fase de campo .....	13
5.1.1. Consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia .....	13
5.1.2. Rendimiento en canal .....	14
5.1.3. Mortalidad .....	15
5.1.4. Comparación del costo de las dietas .....	16

5.2.	Fase de evaluación .....	16
5.2.1.	Características organolépticas .....	16
5.2.2.	Perfil lipídico de la carne del muslo .....	19
VI.	Conclusiones .....	21
VII.	Recomendaciones .....	22
VIII.	Resumen .....	23
IX.	Bibliografía .....	25
	Anexos .....	27

## I. INTRODUCCION

La presente tesis es un estudio científico sobre el papel que juegan los ácidos grasos poliinsaturados en la dieta de los pollos de engorde, las modificaciones que se llevan a cabo en el perfil lipídico de éstos al ingerir dichos aceites, y la transformación de esta carne de pollo en un producto mas saludable en relación a su contenido de grasas para el consumo del ser humano; además se evalúa el papel que juega la dieta sobre las características productivas y organolépticas de las canales de los pollos.

Para ello se experimentó adicionando cinco distintos niveles de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta de 300 pollos de engorde, a los que se les separó en grupos y se midió semanalmente el consumo alimenticio y el peso corporal. Luego después del sacrificio, se realizó un análisis cromatográfico del perfil lipídico del muslo de los pollos y finalmente se hizo una prueba organoléptica con un panel de consumidores.

## II. OBJETIVOS

### **GENERAL**

Obtener carne de pollo con un mayor valor nutricional en cuanto a su contenido lipídico y así indirectamente contribuir a mejorar la dieta del guatemalteco.

### **ESPECIFICO**

Evaluar distintos niveles de adición de ácidos grasos poliinsaturados de origen marino en la dieta de pollos broilers en cuanto a ganancia de peso, consumo, conversión alimenticia, rendimiento en canal, perfil lipídico y características organolépticas.

### III. REVISION DE LITERATURA

Los lípidos se subdividen en dos grandes grupos: los lípidos saponificables y no saponificables. Dentro del grupo de los lípidos saponificables, uno de los constituyentes más importantes de éstos y siempre presentes, son los ácidos grasos (AG). Los ácidos grasos forman parte de los triglicéridos, de los fosfolípidos y de sus derivados, aportándole a estas estructuras el carácter hidrofóbico (no solubles en agua) que las caracteriza. Seminario (1991)

Los AG se clasifican en saturados (AGS) e insaturados (AGI). Los AGS se caracterizan por no poseer dobles enlaces en su cadena, mientras que los AGI poseen uno o más dobles enlaces; si el AGI posee 2 o más dobles enlaces, generalmente de configuración cis, separados por un grupo metilo, se le denomina ácido graso poliinsaturado (AGPI) (Bohinski, 1991)

El número de átomos de carbono, el grado de insaturaciones, así como la posición del carbono del primer doble enlace respecto del grupo metilo terminal, permite identificar el ácido graso y la familia a que pertenece. En forma gráfica habitualmente se designa a un AG con la letra "C" seguida por un número que representa al largo de la cadena y a

continuación de dos puntos ":", se indica el número de insaturaciones. Además se debe indicar la familia a que pertenece, en el caso del ácido linoleico la primera insaturación se localiza en el carbono 6 por lo tanto pertenece a la familia n-6. (Ortiz, 1995)

De la familia n-6 derivan importantes ácidos grasos. Uno de ellos es el ácido araquidónico (C20:4, n-6), éste es el punto de partida para la síntesis de las prostaglandinas y sus derivados que cumplen importantes funciones regulatorias y homeostásicas en los organismos superiores. El ácido linolénico de la familia n-3 permite sintetizar, sólo en algunas especies, el ácido eicosapentaenoico (C20:5, n-3) y el ácido decosaheptaenoico (C22:6, n-3). El primero es importante por sus propiedades antitrombóticas que han incentivado su eventual uso profiláctico y terapéutico. El segundo es importante en la formación del tejido nervioso y ocular en los mamíferos superiores, por lo cual su déficit nutricional se asocia con importantes anomalías en el desarrollo del lactante y especialmente del recién nacido prematuro. Seminario (1991)

La deficiencia de AGPI en el desarrollo temprano tiene efectos posteriores sobre la eficiencia y las funciones no sólo del cerebro sino también del corazón, y daños sobre el

sistema inmune, ocurriendo frecuentemente en el mismo individuo (Crawford, et al 1992).

### 3.1. ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE ACIDOS GRASOS POLIINSATURADOS DE ORIGEN MARINO

Gallinas Leghorn alimentadas con 10% de harina de pescado, mostraron una reducción significativa en los lípidos del suero en comparación a gallinas que consumieron 10% de la dieta control de harina de maíz y soya. (Cherry; Jones, 1981)

Hulan, et, al. (1987), realizaron un experimento en Canada, en el cual proporcionaron 4, 8 y 12% de harina roja de pescado (HRP) en la dieta de pollos broilers Arbor Acre, determinaron que con 8% de HRP no se modificaron las características organolépticas de las aves. Además, mediante análisis de laboratorio encontraron que 100g de carne de pollo alimentado con 12% HRP contenían 197mg de ácidos grasos n-3 (en especial EPA y DHA), y adicionalmente observaron una disminución de los ácidos grasos n-6.

En Inglaterra (1989), se realizó un estudio en personas que consumieron aceites marinos ricos en EPA y DHA, se observó una disminución de los niveles séricos de triacilglicerol y

lipoproteínas de baja densidad (LDL) (Galli, C. 1993). El primero es el promotor de la formación de colesterol en el organismo, y el segundo se encarga de llevar el colesterol del hígado a los tejidos donde es usado ó acumulado. (Yam, 1995)

Crawford, et. al. (1992), determinaron que la provisión prenatal de nutrientes, incluyendo el EPA y el DHA, durante el desarrollo fetal y el período postnatal es importante para la prevención de bajos pesos al nacimiento y daños en el desarrollo neurológico. Además indican que un decrecimiento de los niveles de los ácidos grasos esenciales en el cerebro, ocasionó pérdida de la integridad del mismo en ratas, perros, gallinas y primates, sugiriendo un efecto similar en infantes humanos.

En Estados Unidos (1989), se realizó una investigación en la que se encontró altas concentraciones de DHA en las membranas sinápticas neurales y en la retina de primates. Con una deficiencia de DHA inducida en la dieta, se observó daños en la retina. (Galli, 1993)

Okuyama (1992), afirma que los ácidos grasos n-3 suprimen la carcinogénesis. La metástasis de las células tumorales es estimulada por ácidos grasos n-6, pero es suprimido por acción de ácidos grasos n-3.

Estudios epidemiológicos en esquimales de Groelandia sugieren que estos consumen grandes cantidades de AGPI n-3, a través de altos consumos de comida marina y que esto está asociado a la baja incidencia de enfermedades coronarias. (Kromhout, 1992).

## **IV. MATERIALES Y METODOS**

### **4.1.1. Fase de campo.**

El estudio se realizó en la **Granja Experimental** de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la cual se encuentra dentro de la zona de vida de bosque húmedo subtropical templado, a una altura de 1,551.5 msnm., con temperaturas de 20 a 26 °C y una precipitación pluvial que oscila entre 1,100 a 1,345 mm/año. (Cruz, 1982)

Para la realización del estudio se utilizó un lote de 300 pollos de un día de edad, línea Arbor Acres X Petterson, procedentes de un mismo lote de producción.

Los pollos fueron alimentados con dietas de iniciación (3200 kcal/kg EM, 22 % PC) y finalización (3200 kcal/kg EM, 20% PC), de acuerdo a las tablas de requerimientos nutritivos para pollos de engorde de la National Research Council (NRC, 1994).

Se adicionaron ácidos grasos poliinsaturados de origen marino por medio de aceite de pescado en el concentrado formulado para pollos de engorde, en los siguientes porcentajes:

## TRATAMIENTOS

<b>Grupo 1:</b>	<b>Testigo.</b>
<b>Grupo 2:</b>	<b>0.5%.</b>
<b>Grupo 3:</b>	<b>1.0%.</b>
<b>Grupo 4:</b>	<b>1.5%.</b>
<b>Grupo 5:</b>	<b>2.0%.</b>
<b>Grupo 6:</b>	<b>2.5%.</b>

En los **anexos** se presentan las dietas de iniciación y finalización de cada uno de los tratamientos.

El el momento de la recepción el lote se dividió en 30 grupos de 10 pollitos cada uno, a los 21 días se sacaron dos pollos de cada unidad experimental dejando ocho pollos. Se llevó el control de los pesos y el consumo de alimento (lo ofrecido menos lo rechazado), cada siete días, desde el primer día de edad, hasta la finalización del experimento. Se vacunó a los pollitos a los 10 días de edad contra New Castle (B1) y a los 21 días se aplicó el refuerzo (Lasota); ambas vacunas en el ojo. Se registró la mortalidad a lo largo del experimento, realizándose las necropsias correspondientes en el Laboratorio de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia. Finalmente, se sacrificó a los pollos a los 42 días de edad.

#### **4.1.2. Fase de evaluación.**

Luego de 48 horas del sacrificio se seleccionó al azar una canal de cada unidad experimental, se tomo un muslo de cada canal, se horneó sin aditivos y se procedió a realizar una evaluación organoléptica por un panel de consumidores (30 panelistas), según el test de escala hedónica para preferencias (De Penna, 1981).

Paralelamente a la prueba organoléptica se realizó un análisis de cromatografía de gases del extracto etéreo de los muslos de las canales. En el análisis cromatográfico se utilizó una columna DEGS (Dietilenglicol Succinato), con condiciones de rampa de 70°C - 200°C, horno 250°C inyector, 250°C detector, y un flujo de 35 ml/seg de N<sub>2</sub>.

#### **4.2. DISEÑO ESTADISTICO:**

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, tanto para la fase de campo así como para la fase de evaluación. Los bloques en la prueba de campo constituyeron 5 filas de 6 unidades experimentales cada una, ubicadas en forma perpendicular a la entrada de aire y de luz de la galera. En lo referente a la prueba organoléptica a cada uno de los panelistas se les tomó como un bloque experimental.

Las variables determinadas fueron las siguientes:

#### **4.1.2. Fase de campo**

- Consumo de alimento total(\*).(kg)
- Ganancia de peso (\*).(kg)
- Conversión alimenticia (\*).
- Rendimiento en canal. (%)
- Mortalidad.
- Comparación del costo de las dietas.

\* Hasta la quinta semana de edad.

#### **4.2.2. Fase de evaluación.**

- Características Organolépticas.
  - Olor.
  - Sabor.
  - Grasitud.
  - Aceptabilidad.
- Perfil lipídico de la carne del muslo.

#### **4.3. Análisis del experimento:**

Para los índices productivos y las características de la canal se realizaron análisis de varianza en base al siguiente modelo:

$$Y_{ijk} = M + A_i + B_j + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Variable respuesta para la  $ij$ -ésima unidad experimental.

$M$  = Media general.

$A_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo tratamiento.

$B_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo bloque.

$E_{ij}$  = Error aleatorio o error experimental.

Para las características organolépticas se utilizó la prueba de Friedman para 3 ó más tratamientos en bloques.

Al encontrarse diferencias significativas, se utilizó la prueba de Tukey, en los casos en que se aplicó un análisis de varianza, y contrastes ortogonales, en el caso de la prueba de Friedman.

## V. RESULTADOS Y DISCUSION

### 5.1. Fase de campo.

#### 5.1.1. Consumo de alimento, Ganancia de peso y Conversión alimenticia:

Debido a un error involuntario en la medición del consumo en la sexta semana de vida de los pollos no fue posible obtener los parámetros productivos hasta esa semana, sin embargo se obtuvieron los parámetros productivos hasta la quinta semana de vida, que son los datos que se utilizaron para el análisis de varianza.

De acuerdo al análisis de varianza, no se detectó diferencia significativa ( $P > 0.05\%$ ), en el consumo de alimento, ganancia de peso y conversión alimenticia hasta la quinta semana de vida de los pollos sometidos a los distintos tratamientos. En el Cuadro 1, se observan los datos de los distintos tratamientos.

Leong y colaboradores, citados por Gonzalez (1995), encontraron que después de ocho semanas no hubo diferencia de pesos, de consumos, ni de conversiones alimenticias en pollos alimentados con AGPI, lo cual concuerda con los resultados obtenidos en el presente experimento.

### 5.1.2. Rendimiento en canal:

En lo referente al rendimiento en canal el ANDEVA no detectó diferencia estadística entre los distintos tratamientos, observándose en el Cuadro 1, que los rendimientos obtenidos son inferiores al rendimiento que presenta Austic, de 68.2% (Austic, 1994).

No se encontraron datos de rendimientos en canal de otros experimentos similares.

**Cuadro 1.** Efecto de la inclusión de aceite de pescado sobre el consumo de alimento, aumento de peso, conversión alimenticia (kg); y rendimiento en canal (%).

<b>VARIABLE</b>	<b>C.V.%</b>	<b>TRAT.1</b>	<b>TRAT.2</b>	<b>TRAT.3</b>	<b>TRAT.4</b>	<b>TRAT.5</b>	<b>TRAT.6</b>
AUMENTO DE PESO	3.22	1.75	1.79	1.71	1.78	1.79	1.77
CONSUMO DE ALIMENTO	2.98	2.89	2.88	2.83	2.79	2.79	2.89
CONVERSION ALIMENTICIA	4.77	1.65	1.61	1.66	1.57	1.56	1.63
RENDIMIENTO EN CANAL	3.41	66.1	66.7	65.6	64.6	63.5	64.0

### 5.1.3. Mortalidad:

En el transcurso del experimento fallecieron 17 pollos, la causa establecida por el Departamento de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, fue Síndrome Ascítico. En el cuadro 2, se muestra el porcentaje de mortalidad total y el de cada uno de los tratamientos del experimento.

**Cuadro 2.** Efecto de la inclusión de aceite de pescado sobre la mortalidad total y por tratamiento (%).

%DE MORTALIDAD TOTAL	% DE MORTALIDAD POR TRATAMIENTO						% C.V.
	1	2	3	4	5	6	
5.6	2.0	4.0	4.0	8.0	8.0	8.0	2.5

Se observó que la mortalidad aumentó en los tratamientos de mayor adición de AGPI. Hulan et al (1989), realizaron un experimento similar con harina roja de pescado y observaron que al aumentar el porcentaje de harina en la dieta del 3 al 12%, aumentó la mortalidad de los pollos de 17.1 al 23.7% respectivamente, observando un incremento en la incidencia de síndrome del vómito negro de los pollos en dicho experimento.

#### 5.1.4. Comparación del costo de las dietas:

Los costos por Kg de las dietas de los diferentes tratamientos se muestran en el cuadro 3. Se puede observar que al aumentar el porcentaje de AGPI en la dieta, aumenta el costo de ésta, esto es debido que el aceite de pescado que contiene los AGPI, tiene un precio superior al del sebo de bovino al cual sustituye como fuente energética dentro de la ración.

**Cuadro 3.** Costo en Quetzales por Kg. de alimento de las dietas de los distintos tratamientos.

DIETAS	TRATAMIENTOS					
	1	2	3	4	5	6
Iniciación	Q2.57	Q2.60	Q2.62	Q2.62	Q2.66	Q2.66
Finalización	Q2.40	Q2.42	Q2.42	Q2.42	Q2.44	Q2.44

#### 5.2. Fase de evaluación.

##### 5.2.1. Características organolépticas:

Por medio de la prueba de Friedman se detectó diferencia estadística entre los tratamientos ( $P > 0.05\%$ ), en las variables sabor, aroma y grasitud. Debido a ello se realizaron contrastes de hipótesis específicas.

### Sabor:

Se encontró diferencia del pollo sujeto al tratamiento 6 con respecto a los tratamientos 1 y 2. El tratamiento 2 fué catalogado como el de sabor más cercano a pollo asado, seguido del tratamiento 1, mientras que en los tratamientos 3, 5 y 4 en orden ascendente se fué acentuando el sabor a pescado, sin embargo entre estos tratamientos no se detectó diferencia. Finalmente, el de menor sabor a pollo asado fué el tratamiento 6, que poseía un marcado sabor a pescado. Estos resultados concuerdan con los obtenidos por González (1995), quien realizó un experimento similar en Chile, y determinó que al incorporar de 1.5 a 2% de aceite de pescado en la dieta de pollos de engorde (estos % corresponden a los tratamientos 4 y 5 del presente experimento), se plasma el sabor a pescado en la carne del pollo, estableciendo además que existió una asociación entre la pérdida del sabor a pollo y el contenido de aceite de pescado en la dieta.

### Aroma:

Se observó diferencia en el tratamiento 6 con respecto al tratamiento testigo, el primero poseía aroma a pescado mientras que el segundo aroma a pollo asado.

El orden descendente de aroma a pollo asado en los tratamientos fué el siguiente: 2, 1, 3, 5, 4, y 6; incrementandose en los tres últimos tratamientos el aroma a pescado.

#### Grasitud:

Se observó diferencia entre los tratamientos 1, 2, 3 y 4, y los tratamientos 5 y 6. De acuerdo a los panelistas los primeros fueron los de menor grasitud, no encontrándose diferencia entre ellos, mientras que los segundos fueron catalogados como de mayor grasitud sin existir diferencia entre cada uno. Es decir que al agregar más de 1.5 % de AGPI en la ración de los pollos se observa un incremento en la grasitud comparandolo con el grupo testigo.

#### Aceptabilidad:

El panel de consumidores no expresó diferencia en la aceptabilidad de los tratamientos 2 y 3 con respecto al testigo, siendo los tratamientos 4, 5 y 6 los menos aceptados.

### 5.2.2. Perfil lipídico de la carne del muslo:

De acuerdo al análisis de cromatografía de la grasa del muslo de los pollos de los distintos tratamientos se pudo establecer que conforme aumenta el porcentaje de adición de AGPI en los tratamientos, disminuye la concentración de los ácidos grasos saturados de éstos.

Acidos grasos saturados como el C14:0 y el C16:0 disminuyeron de 0.5 a 0.36% y de 3.01 a 0.49% respectivamente. Además ácidos grasos insaturados como el C20:1 n-9 aumentaron de 3.42 a 7.81%.

En lo relativo a los ácidos grasos poliinsaturados se observó un aumento gradual de acuerdo al incremento de AGPI en la dieta. El ácido linoleico (C18:2 n-6) se incrementó de 4.42 hasta 26.5%, el ácido octadecatetraenoico (18:4 n-3) se incrementó de 9.21 a 21.58% y el ácido docosapentaenoico (C22:5 n-3) aumentó de 1.33 a 5.17%. Respecto al ácido eicosapentaenoico (EPA) y el ácido docosahexnoico (DHA), no fué posible detectarlos con el método cromatográfico utilizado. Sin embargo, se podría asumir que así como aumentaron los otros ácidos grasos poliinsaturados, el EPA y el DHA tambien aumentaron dentro del perfil lipídico del muslo de los pollos.

Hulan et al (1989), determinaron que la composición de la canal de broilers alimentados con distintos porcentajes de aceite de pescado mostraban en promedio 0.13% de EPA y 0.17% de DHA del total de los ácidos grasos.

## VI. CONCLUSIONES

1. El nivel de adición de ácidos grasos poliinsaturados de origen marino (de 0.5% a 2.5%) no afectó la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia, ni rendimiento en canal de los pollos sometidos al experimento.
2. A medida que se incrementa el nivel de adición de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta de pollos broiler, los ácidos grasos saturados disminuyen en el muslo de estos y los poliinsaturados aumentan.
3. Los muslos de los pollos alimentados con mas de 1.0% de aceite de pescado como fuente de AGPI, fueron rechazados por los consumidores de la prueba organoléptica.
4. Al aumentar el porcentaje de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta de pollos broilers, se incrementa el costo de la alimentación.
5. Al aumentar la adición de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta de pollos broilers de 0.0% a 2.5%, se incrementó la mortalidad de 2.0% a 8.0% respectivamente.

## VII. RECOMENDACIONES

Utilizar hasta un 1.0 % de ácidos grasos poliinsaturados en la dieta del pollo de engorde.

## VIII. RESUMEN

El presente estudio fue realizado en la granja experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se utilizó un lote de 300 pollos línea Arbor Acres, que fue dividido en 30 unidades experimentales de 10 pollos cada uno, y agrupados completamente al azar en 5 bloques de 6 unidades experimentales cada uno, que fueron alimentados con concentrado conteniendo ácidos grasos poliinsaturados por medio de aceite de pescado, en porcentajes de 0.0% (grupo testigo), 0.5%, 1.0%, 1.5%, 2.0% y 2.5% respectivamente para cada una de las unidades experimentales. Se midió el consumo alimenticio y la ganancia de peso de los pollos de los distintos tratamientos cada 7 días. A los 42 días de edad se sacrificó a los pollos y se seleccionó a un pollo al azar de cada unidad experimental, para luego de 48 hrs. del sacrificio realizar una prueba sensorial con un panel de 30 consumidores. Paralelamente se realizó un análisis de cromatografía de gases con el extracto etéreo del muslo de los pollos bajo los distintos tratamientos.

No se observó diferencia significativa, en el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento en canal de los pollos sometidos a los tratamientos.

En el análisis organoléptico se determinó que los pollos alimentados con un máximo de 1.0% de aceite de pescado no variaron sus características organolépticas al compararlos con el grupo testigo. Arriba de este porcentaje se plasmó el olor y sabor del pescado en la carne del pollo y fue rechazado por los consumidores. En lo referente al análisis cromatográfico, se observó que a medida que el nivel de aceite de pescado aumentó en la dieta, los ácidos grasos saturados disminuyeron y los ácidos grasos poliinsaturados aumentaron en el muslo de los pollos. Además se observó que la mortalidad de los pollos aumentó gradualmente de 2% a 8%, del grupo testigo, al tratamiento que se le proporcionó 2.5% de aceite de pescado respectivamente.

## IX. BIBLIOGRAFIA

- ARBOR ACRES FARM, INC. 1996. Broiler management manual. Glastonbury, Connecticut 06033. U.S.A. 50 p.
- AUSTIC, E. 1994. Producción avícola. 13 ed. México. El Manual Moderno. p.365.
- BOHINSKI, R. 1991. Bioquímica. 5 ed. Trad. por Ramón Elizondo Mata. EUA, Addison-Wesley Iberoamericana. 739 p.
- CHERRY; JONES. 1986. Dietary cellulose, wheat bran, and fish meal in relation to hepatic lipids, serum lipids, and lipid excretion in laying hens. Poultry Science. 61(9):1893-1877
- CRAWFORD, M. et al. 1992. Essential fatty acids in early development. London England, In Nestlé Nutrition Workshop Series. Polyunsaturated Fatty Acids in human Nutrition. New York, Bracco. 28:93-103.
- CRUZ, J.R. DE LA, 1982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento; según sistema Holdridge. Guatemala, Instituto Nacional Forestal. 42 p.
- DE PENNA, W. 1981. Evaluación sensorial. Una metodología actual para la tecnología de los alimentos. Santiago-Chile, Talleres gráficos USACH. 113 p.
- GALLI, C. 1993. Digestion, absorption and metabolism of fatty acids. Millan, Italy, FAO/WHO. p. 23, 29-31.
- GONZALEZ, A. 1995. Efecto de la incorporación de aceite de pescado a la ración sobre las características organolépticas y productivas del pollo broiler. Tesis Ms. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias. Universidad de Chile. 150 p.
- HULAN, H. et, al. 1989. Omega-3 fatty acid levels and general performance of comercial broilers fid practical levels of redfish meal. University of Nova Scotia. Poultry Science. (Canada) 68:153-162.
- INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, BANCO DE GUATEMALA. 1994. Guatemala. p. 26-29.

- KROMHOUT, D. 1992. Fish (oil) Consumption and coronary heart disease. Bilthoven, Netherlands. In Nestlé Nutrition Workshop Series. Polyunsaturated fatty acids in human nutrition. New York. Bracco. 28:273-281.
- MAYNARD, L. 1989. Nutrición animal. 4 ed. México, McGraw-Hill. p 640
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1994. Nutrient requirements of poultry. Washington, D.C. National Academy Press. p 33.
- OKUYAMA, H. 1992. Effects of dietary essential fatty acid balance on behavior and chronic diseases. Nagoya University, Japan. In Nestlé Nutrition Workshop Series. Polyunsaturated Fatty Acids in human Nutrition. New York, Bracco. 28:169-177.
- ORTIZ, C. 1994. Efecto de ácidos grasos de origen marino y de vitaminas E y C, sobre indicadores productivos, características de la canal e inmunidad en pollos broiler. Anteproyecto de tesis. Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Escuela de Post-grado. Universidad de Chile. 16 p.
- SEMINARIO INTERNACIONAL DE PATOLOGIA Y PRODUCCION AVICOLA. (4., 1991, Santiago Chile) 1991. Importancia nutricional de los lípidos. Ed. por Valenzuela, A. Santiago Chile. p. 42-52.
- YAM, D. 1995. La desnutrición y mala nutrición en Latino America. Israel. Instituto Weizmann de Ciencias. Depto. de Membranas y Biofísicas. Rehovot 76100. s.p.

## **ANEXOS**

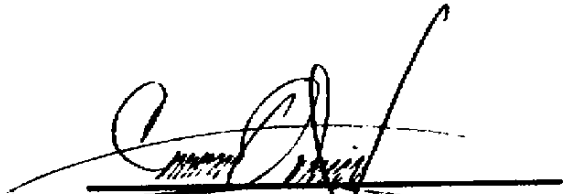
## Dieta de iniciación para pollos de engorde. (%)

INGREDIENTE	TRAT. 1	TRAT. 2	TRAT. 3	TRAT. 4	TRAT. 5	TRAT. 6
MAIZ AMARILLO	50.20	49.72	49.18	48.64	48.15	47.61
H.DE SOYA	39.31	39.41	39.51	39.61	39.17	39.81
AFRECHO TRIGO	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0	3.0
FOSFATO DI	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
CARBONATO DI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
SAL	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
METIONINA	0.3	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
PREMIX.VIT+MI	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
COCCIDIOSTATO	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
LISINA	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
MEDICAMENTO	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025	0.025
GRASA ANIMAL	3.31	3.25	3.18	3.12	3.06	2.99
ACEIPEZ	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5


## Dieta de finalización para pollos de engorde. (%)


INGREDIENTE	TRAT. 1	TRAT. 2	TRAT. 3	TRAT. 4	TRAT. 5	TRAT. 6
MAIZ AMARILLO	54.94	54.40	53.86	53.32	52.78	52.24
H.DE SOYA	33.19	33.30	33.40	33.51	33.61	33.72
AFRECHO TRIGO	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0	5.0
FOSFATO DI	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
CARBONATO DI	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
SAL	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45
METIONINA	0.0594	0.0594	0.594	0.0594	0.0594	0.594
PREMIX.VIT+MI	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
COCCIDIOSTATO	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
LISINA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
MEDICAMENTO	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016	0.0016
GRASA ANIMAL	3.5	3.44	3.38	3.31	3.25	3.19
ACEIPEZ	0.0	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5

Fernando Figueroa  
Br. Fernando Figueroa

  
Lic. Carlos Ortiz  
Asesor Principal

  
Lic. Miguel Angel Rodenas  
Asesor

  
Lica. Aura Padilla de Lujan  
Asesor

Imprimase:   
Lic. Rodolfo Chang  
Decano

