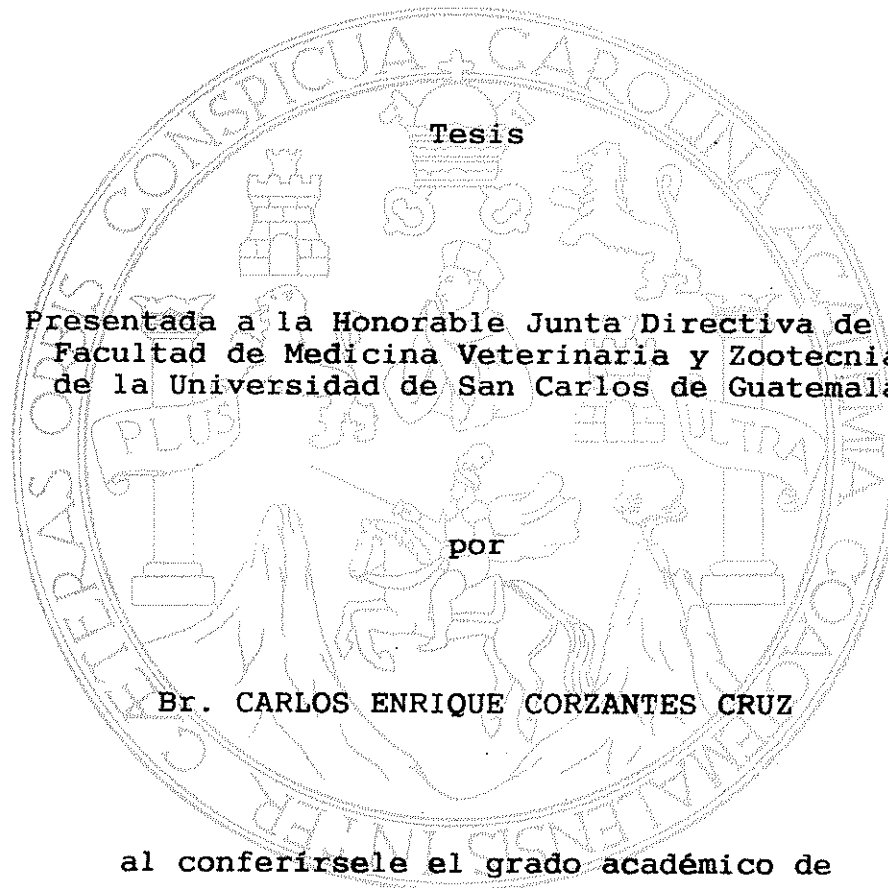


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE ZOOTECNIA

" EFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON CUATRO NIVELES DE NIACINA
SOBRE EL RENDIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE "



LICENCIADO EN ZOOTECNIA

Guatemala, Marzo de 1995.

UNIVERSIDAD DE LA CIUDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
Biblioteca Central

10
+ (322)
203

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

DECANO: Dr. José G. Perezcanto F.

SECRETARIO: Dr. Humberto Maldonado C.

VOCAL PRIMERO: Dr. Oscar F. Hernández G.

VOCAL SEGUNDO: Dr. Otto Lima

VOCAL TERCERO: Dr. Mario Motta

VOCAL CUARTO: Br. Victor Manuel Lemus E.

VOCAL QUINTO: Br. Ronald Valdés C.

ASESORES DE TESIS

Lic. Zoot. Julio Abril B.
Dr. Alfonso Sobalvarro A.
Lic. Zoot. Carlos Saavedra V.

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

**" EFECTO DE LA SUPLEMENTACION CON CUATRO NIVELES DE NIACINA
SOBRE EL RENDIMIENTO EN POLLOS DE ENGORDE "**

Como requisito previo a optar al título profesional de

LICENCIADO EN ZOOTECNIA

ACTO QUE DEDICO

- A DIOS TODOPODEROSO.
- A LA VIRGEN MARIA.
- A MIS QUERIDOS PADRES: JOSE FIDEL CORZANTES CH. (Q.E.P.D.)
MARCELINA DE CORZANTES
- A MI ESPOSA: ROSA MARIA VASQUEZ DE CORZANTES.
- A MIS HIJOS: HECTOR AUGUSTO (Q.E.P.D.)
LUIS ENRIQUE
KARLA MARIA.
- A MIS HERMANOS: RAFAEL, JULIO, FIDEL, MANOLO,
FRANCISCO, LUIS, ARTURO, ERNESTO,
OLIVIA, DORA MARIA, LETICIA Y
YOLANDA.
- A MIS SUEGROS: LIC. HECTOR MANUEL VASQUEZ (Q.E.P.D.)
LICDA. MARIA ALBERTINA L. DE VASQUEZ.
- A MIS CUÑADOS: LIC. RAUL DANILO SALAZAR (Q.E.P.D.)
SANDRA GUERRA DE SALAZAR
MANUEL HECTOR VASQUEZ LOPEZ
MARISTELLA IBARRA DE VASQUEZ.
- A MIS COMPAÑEROS Y FAMILIA EN GENERAL.
- A LA MEMORIA DE MI HERMANO MANOLO (Q.E.P.D.)

TESIS QUE DEDICO

A MI PATRIA GUATEMALA.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

A LA ESCUELA DE ZOOTECNIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

A MIS ASESORES.

AL PERSONAL DOCENTE Y ADMINISTRATIVO DE LA ESCUELA DE
ZOOTECNIA.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION	1
II. HIPOTESIS	2
III. OBJETIVOS	2
III.1. General	2
III.2. Específicos	2
IV. REVISION DE LITERATURA	3
IV.1. Generalidades	3
IV.2. Funciones en el organismo	4
IV.3. Deficiencia	5
IV.4. Experiencias con Niacina	5
V. MATERIALES Y METODOS	7
V.1. Localización	7
V.2. Materiales	7
V.3. Tratamientos y diseño experimental	8
V.4. Manejo del experimento	8
V.5. Análisis de datos	10
VI. RESULTADOS Y DISCUSION	11
VI.1. Consumo de alimento	11
VI.2. Eficiencia de conversión alimenticia	12
VI.3. Aumento de peso	13
VI.4. Mortalidad	13
VI.5. Análisis económico	14
VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	17
VIII. RESUMEN	18
IX. BIBLIOGRAFIA	20
X. ANEXOS	22

INDICE DE CUADROS Y GRAFICAS

	Página
Cuadro 1 Efecto del nivel de suplementación con Niacina en raciones de engorde comercial de pollos	11
Cuadro 2 Análisis económico de los diferentes niveles de Niacina en raciones para engorde comercial de pollos	14
Cuadro 3 Análisis de dominancia y Tasas de retorno marginal en dietas conteniendo Niacina para pollos de engorde	15
Gráfica 1 Efecto de la Niacina sobre el consumo de alimento	23
Gráfica 2 Efecto de la Niacina sobre la eficiencia de conversión alimenticia	24
Gráfica 3 Efecto de la Niacina sobre el aumento de peso ...	25
Cuadro 4 Composición nutricional del alimento utilizado ..	26

I. INTRODUCCION

La producción animal en el país, particularmente la explotación avícola, ha alcanzado niveles tan altos de desarrollo, a tal punto que la investigación se ha centrado en la búsqueda de una mayor eficiencia en el comportamiento productivo y reproductivo, evaluando micronutrientes en procura de maximizar las ganancias.

En efecto, las aves de corral muestran una elevada capacidad para convertir el alimento en productos nutritivos (carne y huevos) (Illescas, 1991), eficiencia que se ha visto incrementada en los últimos años, en parte por la introducción controlada de las vitaminas en las raciones balanceadas.

Entre las vitaminas hidrosolubles se encuentra la Niacina, perteneciente al complejo B, la cual fue sintetizada en 1869, siendo reconocida como esencial para pollos de engorde y su importancia radica especialmente en la actividad que posee sobre el metabolismo de carbohidratos, lípidos y proteínas, así como ser constituyente esencial de ciertos sistemas enzimáticos.

En el presente estudio se evaluó el efecto de la inclusión de Niacina en dietas para pollos de engorde, planteándose la siguiente hipótesis y objetivos:

II. HIPOTESIS

La suplementación con Niacina mejora el rendimiento productivo en pollos de engorde.

III. OBJETIVOS

III.1. General:

Contribuir a la búsqueda de una mayor eficiencia en la producción de pollo comercial de engorde en Guatemala.

III.2. Específicos:

1.- Establecer el efecto de la suplementación con cuatro niveles de Niacina sobre el rendimiento del pollo de engorde referente a: consumo de alimento, conversión alimenticia y aumento de peso.

2.- Evaluar económicamente los tratamientos.

IV. REVISION DE LITERATURA:

IV.1. Generalidades:

La Niacina es una vitamina simple ($C_6H_5O_2N$) que se cristaliza como agujas largas incoloras, solubles en agua y alcohol, muy resistente al calor, aire y luz; por lo que se le considera como una vitamina muy estable en los alimentos. (Goodhart, 1978; Lessons, 1988; Maynard, 1981)

Su importancia en la nutrición animal fue establecida en investigaciones efectuadas por nutricionistas, considerándola desde mediados de siglo como una vitamina esencial en las dietas de no-rumiantes. (Fenster, 1990; Lessons, 1988; McDowell, 1990)

Se encuentra ampliamente distribuida en alimentos tanto de origen vegetal como animal, y son los cereales los que comprenden las fuentes más importantes de Niacina en dietas para animales; sin embargo, ésta se encuentra en formas unidas en la mayoría de cereales y semillas de oleaginosas limitando su aprovechamiento; en contraste, carnes, pescado y leche contienen formas más utilizables de esta vitamina. (Fenster, 1990; McDowell, 1990)

Por las razones referidas, la Niacina es generalmente agregada como ácido nicotínico o como nicotinamida a mezclas alimenticias para no-rumiantes como un suplemento dietético, mientras que en

rumiantes se sintetiza suficiente cantidad a partir de la flora ruminal. (Ruiz, 1990; Whitehead, 1985)

Algunos autores mencionan que en monogástricos, la Niacina puede ser sintetizada a partir del aminoácido Triptofano, requiriéndose 60 miligramos de triptofano para obtener 1 mg. de la vitamina, por lo que se considera poco eficiente y por ende de poca importancia. (DEGUSSA, 1984; Goodharth, 1978; Lessons, 1988; National Research Council, 1987)

IV.2. Funciones en el organismo:

La Niacina es el componente vitamínico de dos importantes sistemas de coenzimas: la Nicotinamida-adenin-dinucleótido (NAD) y la Nicotinamida-adenin-dinucleótido-fosfato (NADP), las cuales se ven relacionadas en el metabolismo de carbohidratos, grasas y proteínas. (McDowell, 1990; Ruiz, 1990; Waldroop, 1984)

Tanto el NAD como el NADP toman parte en la oxidación de la glucosa. En el metabolismo de las grasas, el NAD es requerido para la síntesis de glicerol y su catabolismo, así como para la oxidación y síntesis de ácidos grasos por la vía del ciclo de Krebs. Por lo tanto, la Niacina es importante en el almacenaje y movilización de energía. (ROCHE, 1989)

IV.3. Deficiencia:

La deficiencia de Niacina es frecuente en poblaciones humanas y animales que dependen totalmente de ciertos alimentos, particularmente maíz, bajos en Niacina disponible. (Lessons, 1988)

Debido a las distintas funciones metabólicas básicas en las que interviene, cualquier deficiencia desencadenará en los animales domésticos una serie de síntomas específicos, a saber, en aves: crecimiento escaso; desarrollo anormal de la articulación tarsotibial y un encorvamiento de los miembros inferiores; diarrea, plumaje deficiente e inflamación de los tejidos bucales. (Ruiz, 1990; Scott, 1986; Waldroop, 1984). En perros su deficiencia provoca la enfermedad llamada lengua negra. (Maynard, 1981).

En general, en los animales domésticos y aves, la deficiencia de Niacina determina lesiones en la piel; inflamaciones de la mucosa gastrointestinal y trastornos nerviosos.

IV.4. Experiencias con niacina:

Pocas son las investigaciones realizadas con Niacina, teniéndose así algunos niveles que han sido utilizados en pollos de engorde.

Efectivamente, se recomienda adicionarla en dietas para la

fase de iniciación en cantidades de 50 mg. de niacinamida o ácido nicotínico por kg. de alimento; en tanto que para crecimiento y finalización se recomienda usar 45 mg./kg. (DEGUSSA, 1991)

Otros estudios permitieron establecer que la adición de 66 mg de Niacina, resultó en un mejoramiento en la ganancia de peso corporal, no encontrando ningún efecto sobre la cantidad de grasa abdominal o canal. (Shimada, 1983)

El empleo de una dieta a base de maíz-soya con contenido de alrededor de 22 mg. de Niacina, resultó en incrementos en el rendimiento de pollos de engorde al adicionar 33 y 66 mg. de Niacina. (Jukes, 1991)

Otro experimento en pollos de 1 a 21 días de edad, usando dietas a base de maíz-harina de soya, reportó que el mínimo total de Niacina requerida para maximizar el crecimiento de esas aves era de 32 mg./kg. de la dieta como suplemento. (Ruiz, 1990)

La utilización de 45 mg./kg. fue reportada como un adecuado nivel para corregir ciertas deformaciones de las extremidades inferiores, lo cual coincide con otros autores, que al evaluar la suplementación con Niacina en pavos, encontraron que con el nivel de 50 mg. se mejoraba la tasa de crecimiento y que además se prevenían las enfermedades de las articulaciones. (Fenster, 1990; Jukes, 1991)

V. MATERIALES Y METODOS

V.1. Localización:

El estudio se llevó a cabo en la "Granja Experimental" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, la cual se encuentra dentro de la zona de vida "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)

V.2. Materiales:

Para la realización del estudio se usó el siguiente material:

- 240 pollos procedentes de un mismo lote de producción, de la variedad Avian Farms.
- 818.18 kg. de alimento elaborado para pollos de engorde.
- 49.02 gramos de Niacina.
- Galera experimental, de 39 m², en la cual se hicieron 24 divisiones de 1 m² cada una.
- Criadora.
- Comederos y bebederos.
- Vacunas.
- Una báscula de reloj.

V.3. Tratamientos y diseño experimental:

Para el presente estudio, se utilizó una distribución completamente al azar. Los tratamientos evaluados fueron cuatro: 35 (testigo), 50, 65 y 80 mg. de Niacina/kg. de alimento; habiendo constado cada tratamiento de 6 repeticiones, conformando 10 pollos la unidad experimental.

V.4. Manejo del experimento:

El experimento tuvo una duración de seis semanas (42 días), habiéndose iniciado el 3 de marzo y finalizado el 13 de abril de 1,994.

Preparación del ensayo: previo al traslado de los pollitos para iniciar el estudio, se procedió a efectuar la limpieza y desinfección de la galera experimental y equipo, posteriormente se preparó la cama, para luego efectuar la ubicación de los 240 pollos de un día de nacidos (procedentes de un solo lote de producción), los cuales fueron alojados bajo una criadora a 32 °C, teniendo cuatro grupos con 60 pollitos cada uno; en donde cada grupo representaba un tratamiento.

En cuanto al suministro de alimento, el primer día se proporcionó alimento terminado (ver características nutricionales en anexos, cuadro 4) mezclado con maíz quebrado en una proporción

3:1 de maíz:alimento terminado el primer día, 2:2 el segundo y 1:3 el tercero. Eso se hizo con el propósito de evitar que las aves se impactaran (acumularan heces a nivel de la cloaca); de allí en adelante, se dió el alimento terminado correspondiente a cada tratamiento ad libitúm tres veces al día.

Durante este período de 21 días, todos los pollitos permanecieron en la criadora. Tal circunstancia impidió que de los cuatro grupos a evaluar con sus respectivos niveles de Niacina, se obtuvieran los datos de consumo de alimento por tratamiento para dicho período. Pese a lo anterior, se tomaron datos de consumo general, los cuales fueron analizados, al igual que eficiencia de conversión alimenticia y aumento de peso en las tres últimas semanas.

Luego de los 21 días, se separaron en grupos de 10 aves por repetición, formando 24 grupos que se manejaron independientemente.

El alimento se suministró ad libitúm, llevándose un control diario de lo ofrecido y rechazado, para calcular el consumo de los diferentes tratamientos, en tanto que semanalmente se llevaron registros de peso, hasta los 42 días de experimentación.

Dentro del plan profiláctico se vacunó a los 10 días de edad contra New Castle (B1) y posteriormente se aplicó un refuerzo (La Sota) a los 21 días; ambas vacunas en el ojo.

V.5. Análisis de datos:

En el registro de campo se incluyeron las siguientes variables:

a. -- Consumo de alimento, el cual se estimó restando diariamente la cantidad de alimento rechazado de lo ofrecido en los comederos.

b. -- Conversión alimenticia, mediante la relación entre el consumo de alimento y el peso del ave.

c. -- Control de pesos, al inicio del experimento, posteriormente cada semana hasta llegar a los cuarenta y dos días en que terminó el experimento.

d. -- Mortalidad.

Las primeras tres variables se analizaron independientemente, según el modelo estadístico:

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + E_{ij}$$

$$i = 1, 2, 3 \dots t$$

$$j = 1, 2, 3 \dots r$$

En donde:

Y_{ij} = Variable respuesta.

μ = Media general.

τ_i = Efecto de los tratamientos.

E_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental.

VI. RESULTADOS Y DISCUSION:

El efecto de suplementar la dieta de pollos de engorde comercial con diferentes niveles de Niacina se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Efecto del nivel de suplementación con Niacina en raciones para pollos de engorde comercial.

VARIABLE	NIVEL DE NIACINA (mg.)			
	35	50	65	80
Cons. de alimento acumulado(kg)	3.16 ^a	3.16 ^a	3.17 ^a	3.17 ^a
Conversión al. acum.	1.97 ^a	1.97 ^a	1.96 ^a	1.96 ^a
Aumento de peso acum.(kg)	1.59 ^a	1.61 ^a	1.61 ^a	1.62 ^a
No. inic. y final pollos/trat.*	60/60	60/58	60/60	60/57
Mortalidad (%)	0	3.4	0	5

Letras distintas indican diferencias estadísticamente significativas. ($P < 0.05$)

* Número inicial y final de pollos por tratamiento.

VI.1. Consumo de alimento:

Al analizar los resultados de consumo de alimento, (cuadro 1) mediante el ANDEVA, no se encontraron diferencias entre

tratamientos. Tales resultados coinciden con los de DEGUSSA (1991), quien no encontró respuesta en terminos de utilización del alimento ni en crecimiento al evaluar el efecto de la suplementación en la dieta. Coinciden igualmente los resultados de este estudio con los reportados por el Broiler programa de manejo (1992); Programa de manejo broilers Starbro (1992) y por el Manual de manejo para pollos de engorde Hubbard (1992), cuyos rangos oscilan entre 2.45 a 4.41 kilogramos de consumo acumulado.

VI.2. Conversión alimenticia:

El ANDEVA correspondiente a conversión alimenticia, permitió establecer que no existió diferencia significativa entre tratamientos; variando estos entre 1.97 para el nivel de 35 mg. a 1.96 para el de 80 mg. de Niacina; valores que se consideran aceptables según el Manual de manejo para pollos de engorde Hubbard (1992) y el Programa de manejo broilers Starbro (1992), que establecen que el rango para razas de engorde oscila entre 1.82 a 2.1. Sin embargo, DEGUSSA (1991); Fenster y Blum (1990); Jukes (1991) y Lessons (1988), reportan que han encontrado que tanto la eficiencia de conversión alimenticia como la eficiencia alimenticia tienden a mejorarse significativamente al incrementar los niveles de Niacina en la dieta.

VI.3. Aumento de peso:

No se encontraron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, oscilando estos entre rangos de 1.59 a 1.62 kilogramos para los cuatro tratamientos. Dichos resultados se consideran aceptables y coinciden con los obtenidos por Hoffman, (1991); Lessons, (1988); el Programa de manejo broilers Starbro, (1992), quienes indican que el rango esperado para razas de engorde oscila entre 1.49 a 1.96 kilogramos a los 42 días de edad. Similares resultados fueron obtenidos por Fenster y Blum, (1990); Jukes, (1991); McDowell, (1990); Whitehead y Portsmouth, (1985), en estudios efectuados, donde los niveles más altos (55 y 66 mg.) de Niacina acusaron los mejores incrementos de peso total.

VI.4. Mortalidad:

Los porcentajes de mortalidad, fueron de 3.4 y 5 por ciento para los tratamientos con 50 y 80 miligramos de Niacina respectivamente y de cero (0) para los tratamientos restantes. La causa establecida por el Departamento de Patología Aviar de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, fue Síndrome Ascítico, el cuál es atribuido a la falta de ventilación. Tal situación ocurrió al salir los pollitos de la criadora (3era. semana de edad).

Cuadro No. 3: Análisis de Dominancia y Tasas de Retorno Marginal en dietas para pollos de engorde, con Niacina.

TRATAMIENTO (mg/kg.)	BENEFICIOS NETOS (Q)	COSTO VAR. (Q)	BEN. NETO MARG. (Q)	COSTO VAR. MARG. (Q)	TASA RETORNO. MARGINAL (%)
80	669.16	348.25	2.03	3.61	56.23
65	667.13	344.64	1.96	0.86	227.91
50	665.17	343.78	1.39	1.54	90.26
35	663.78	342.24			

En relación al Análisis de dominancia, cuadro 3, los datos generados y ordenados de mayor a menor referente a los beneficios netos y sus respectivos costos variables, permitió determinar que no existieron tratamientos dominados.

El cálculo de la Tasa de retorno marginal, dió un resultado altamente significativo para el tratamiento con 65 mg. de Niacina, con un valor de 227.91 %, que en relación al tratamiento con 50 mg. resultó ser 2.53 veces mayor y en relación al tratamiento con 80 mg. fué 4.05 veces mayor; esto fué debido a la estructura de los costos variables correspondientes a los últimos dos tratamientos mencionados.

Los resultados obtenidos para la tasa de retorno marginal más alta, significa que por cada quetzal invertido en ese tratamiento, se recuperaron Q 2.279 adicionales.

VII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES:

1. La suplementación con Niacina en dietas para pollos de engorde comercial, no tuvo efecto estadístico significativo en las variables evaluadas: consumo de alimento, eficiencia de conversión alimenticia y aumento de peso.
2. De acuerdo con la estructura de beneficios y costos variables la Tasa de retorno marginal más alta resulta de aplicar el nivel de 65 miligramos de Niacina por kilogramo de alimento, seguido por el nivel de 50 miligramos.
3. Bajo las condiciones en las que se realizó el experimento no se recomienda suplementar con dosis arriba de 65 miligramos de Niacina las dietas de pollos de engorde, ya que los costos marginales se elevan considerablemente.

VIII. RESUMEN

El presente estudio se llevó a cabo en la Granja Experimental de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, situada en la Ciudad Universitaria, zona 12; la cual se encuentra dentro de la zona de vida "Bosque húmedo subtropical templado; habiendose utilizado 240 pollos de engorde comercial de la variedad Avian Farm.

Se evaluó el efecto de la suplementación con cuatro niveles de Niacina. Los tratamientos evaluados fueron: 35 (testigo); 50; 65 y 80 miligramos de Niacina por kilogramo de alimento; cada tratamiento constó de 6 repeticiones, conformando la unidad experimental 10 pollos distribuidos completamente al azar. Las variables analizadas fueron: consumo de alimento, aumento de peso, eficiencia de conversión alimenticia y mortalidad.

La fase experimental del estudio, comprendió 6 semanas, después de las cuales se procedió al análisis estadístico de la información recopilada y la determinación de la tasa de retorno marginal de los tratamientos.

Los resultados obtenidos no mostraron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos evaluados. El análisis económico estableció que con el nivel de 65 miligramos de Niacina se obtuvo 227.91 % de tasa de retorno marginal, seguido por el

tratamiento con 50 miligramos de Niacina, con el que se obtuvo 90.26 %.

Por lo tanto, no se recomienda suplementar con dosis arriba de 65 miligramos de Niacina las dietas de pollos de engorde comercial, por cuanto los costos marginales se elevan considerablemente.

IX. BIBLIOGRAFIA:

- BROILER PROGRAMA de manejo. 1992. E.E.U.U., Lohmann meat. 20 p.
- BROILERS STARBRO, programa de manejo. IN Curso de nutrición animal de monogástricos. 1992. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. p. 15
- 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.
- DEGUSSA. 1984. Requerimiento de niacina y triptofano en los híbridos de pato. República Federal de Alemania. p. 1-2
- 1991. Niacinamide: vitamin B₃ for animal nutrition. República Federal de Alemania. 28 p.
- FENSTER, R.; BLUM, R.A. 1990. Niacin in animal nutrition. Switzerland, Roche, Animal Nutrition Department. 10 p.
- GOODHART, R.S.; SHILS, M.E. 1978. Modern nutrition in health and disease. Filadelfia, E.E.U.U., s.n. p. 198-202
- ILLESCAS, M.; VILLANUEVA, N. VELAZQUEZ, C. 1991. Uso de vitaminas en avicultura. El Informador Avícola. (Gua.) 8(47): 21-24.
- JUKES, T.H. et al. 1991. Deficiencies of certain vitamins as studied with turkey on a purified diet. New York. E.E.U.U., American Cyanamid Company. 12 p.
- LESSONS, S. 1988. Niacin in poultry nutrition. Animal nutrition and health. Vitamins and fine chemicals division, Switzerland, Roche. 12 p.
- MANUAL DE manejo para el pollo de engorde Hubbard. 1992. E.E.U.U., Hubbard Farms. 12 p.
- MAYNARD, L.A. et al. 1981. Nutrición animal. Trad. por Alfonso Ortega. 4ta. Ed. México, D. F. p. 343-347.
- MCDOWELL, L.R. 1990. Vitamines in animal nutrition. E.E.U.U., s.n. p. 210-235
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1987. Vitamin tolerance of animals. Washington, National Academy. p. 47-52

ROCHE. 1989. Vitamin nutrition for poultry. Animal nutrition and health. Switzerland, Roche. p. 59-63

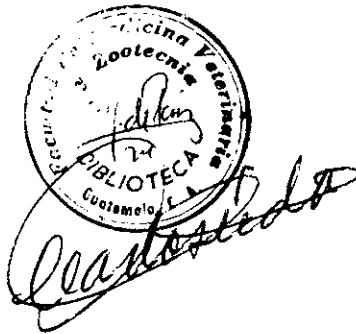
RUIZ, N.; HARMS, R.H.; LINDA, S.B. 1990. Niacin requeriment of broilers chickens feed a corn-soybean meat diet from 1 to 21 days of age. Florisa, University of Florida, Gainsville. 7 p.

SCOTT, M.L.; SHURMAN, J.G. 1986. Niacin: a uniquely important vitamin for turkeys and ducks. Switzerland, s.n. p. 16-18

SHIMADA, A. 1983. Fundamentos de nutrición animal comparativa. México, Toluca. p. 213-215

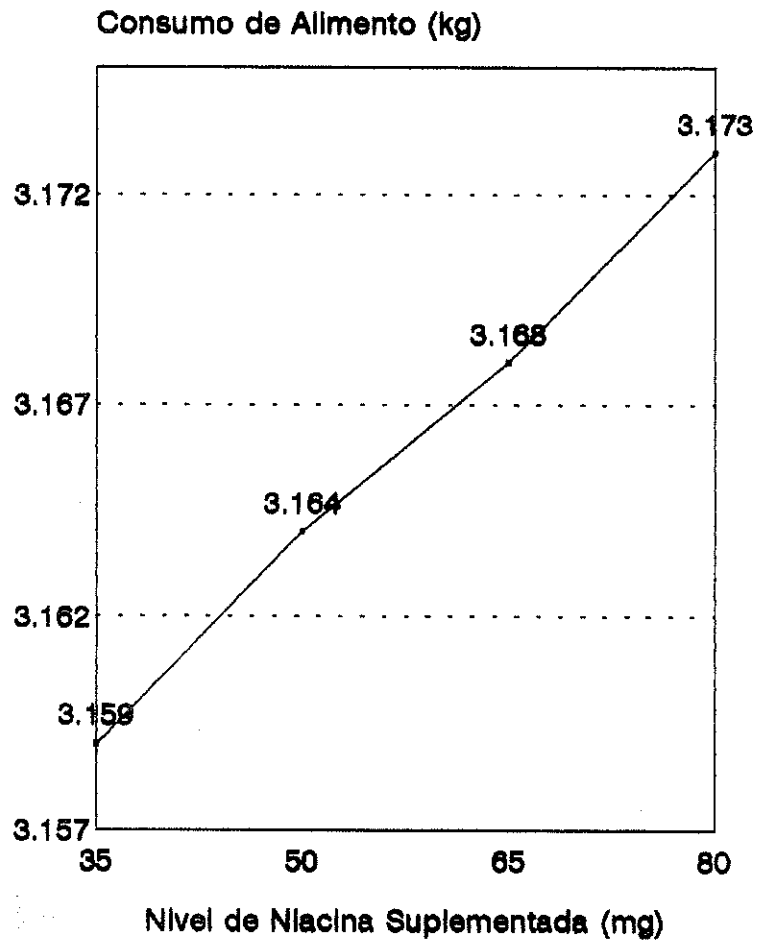
WALDROOP, P.W. et al. 1984. The effects of increased levels of niacin supplementation on growth rate and carcass composition of broilers chickens. E.E.U.U., University of Arkansas. 8 p.

WHITEHEAD, C.C.; PORTSMOUTH, J.I. 1985. Vitamin requeriments and allowances for poultry. E.E.U.U., s.n. p. 48-51

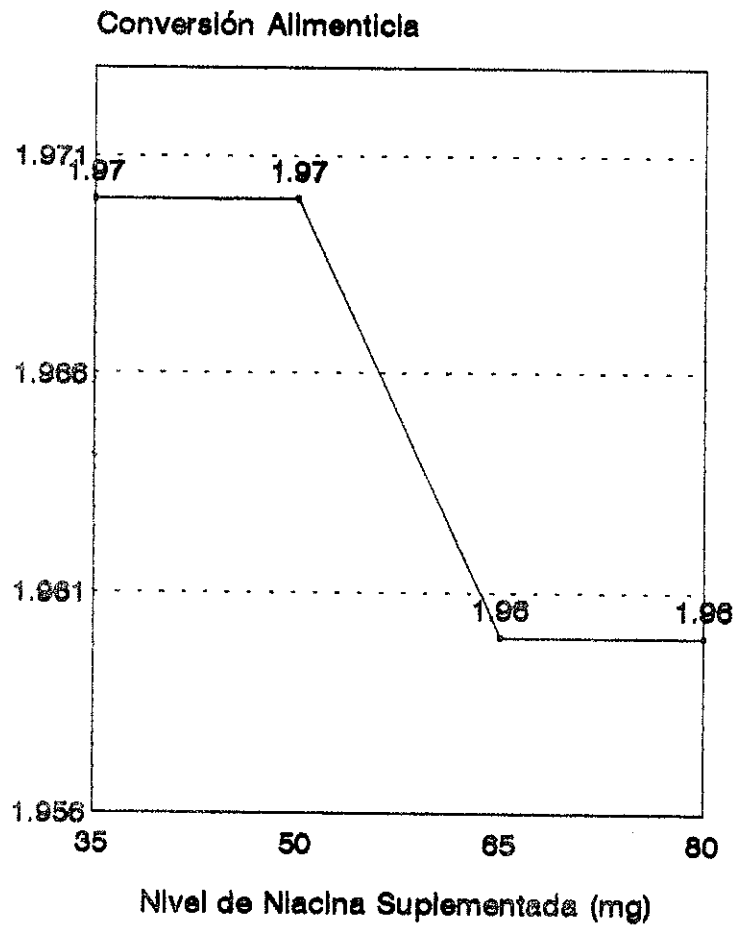


X. ANEXOS

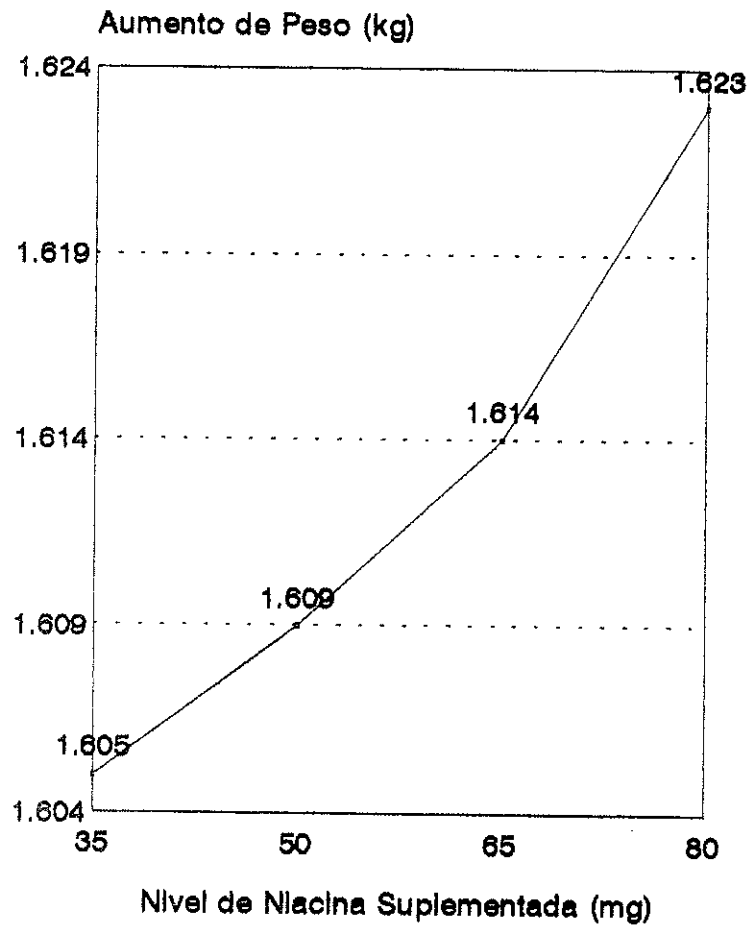
GRAFICA 1: Efecto de la Niacina sobre el Consumo de Alimento (kg).



GRAFICA 2: Efecto de la Niacina sobre la Conversión Alimenticia.

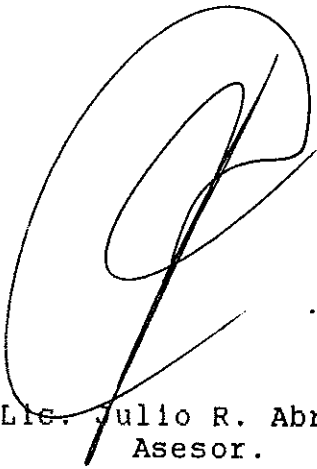


GRAFICA 3: Efecto de la Niacina sobre el Aumento de Peso (kg).

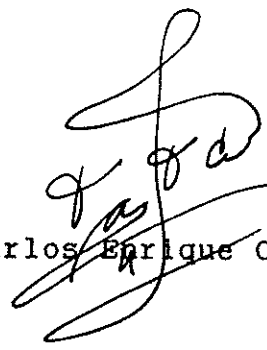


Cuadro 4: Composición nutricional del alimento utilizado.

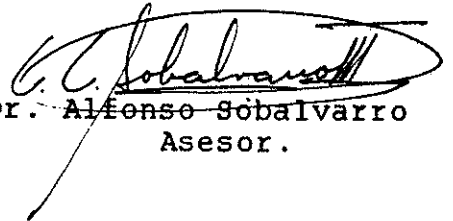
NUTRIENTE	INICIADOR	FINALIZADOR
PROTEINA	22.5 %	20.5 %
ESTRACTO ETereo	05.0 %	05.0 %
FIBRA MAXIMA	04.0 %	04.0 %
HUMEDAD	12.0 %	12.0 %
ENERGIA METABOLIZABLE	03.5 Mcal/kg.	03.5 Mcal/kg.
CALCIO	01.3 %	01.0 %
FOSFORO TOTAL	00.85 %	00.6 %



Lic. Julio R. Abril B.
Asesor.



Br. Carlos Enrique Corzantes C.



Dr. Alfonso Sobalvarro
Asesor.



Lic. Carlos E. Saavedra V.
Asesor.

Imprimase:



Dr. José G. Perezcanto F.
Decano.

COPIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS G.
Biblioteca Central

