

Universidad de Guadalajara

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

“ Efecto de la Inclusión de Ácidos Orgánicos en las Dietas de el Pollo de Engorda Su Interacción con la Fuente de Proteínas en los Parámetros Productivos y el Perfil Metabólico ”

Tesis Profesional

Que para obtener el Título de:

Médico Veterinario Zootecnista

Presenta:

Luis Arturo Suazo Orozco

Asesor

M. en C Irma Elizondo Espinoza

Guadalajara, Jalisco, 1991.

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA01414

Autor:

Suazo Orozco Luis Arturo

Tipo de Anomalia:

**Errores de Origen: Sin Indice de contenido
Tesis sin foliar**

DEDICATORIA:

A MIS PADRES
ARTURO Y SONIA

A MIS HERMANAS
ILIANA CLAUDIA
MARCELA LARISA

A MIS SOBRINOS
SAMANTHA, CRISTINA Y JOSHUA

A MI NOVIA
CRISTINA

AGRADECIMIENTOS:

AL M en C IRMA ELIZONDO ESPINOZA POR SU ASESORIA EN EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO.

AL pMVZ LUIS G. PEREZ ACEVES POR SU VALIOSA Y DESINTERESADA AYUDA DURANTE EL TRAYECTO DE MI CARRERA.

A LA FAMILIA HIJAR MEDINA POR SU AMISTAD Y APOYO BRINDADO EN MI FORMACION PROFESIONAL.

A LOS COMPAÑEROS TRABAJADORES Y TECNICOS DOCENTES DE LA POSTA ZOOTECNICA COFRADIA, EN ESPECIAL A LOS DE LA PLANTA DE ALIMENTO..

A LOS MAESTROS Y TECNICOS DOCENTES, ADMINISTRATIVOS - Y DE SERVICIO DE LA F.M.V.Z. EN ESPECIAL AL PERSONAL DE EL LABORATORIO DE ANALISIS CLINICOS Y DE EL DEPARTAMENTO DE INFORMATICA.

AL H. JURADO:

MVZ CARLOS B. FIGUEROA DURAN

MVZ FABIAN UVIÑA LUNA

QFB YOLANDA PARTIDA ORTIZ

MVZ DAVID R. SANCHEZ CHIPRES

MVZ CARLOS JUAREZ WOO

A LA H. COMISION DE TESIS

A LOS COMPAÑEROS DE LA XXX GENERACION

RESUMEN

En la posta Zootecnica "Cofradia" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara se realizo un trabajo para determinar el efecto de los acidificantes sobre los parametros productivos y el perfil metabolico en el pollo de engorda, asi como su posible interaccion con la fuente de proteina.

Se utilizaron cuatro dietas isoproteicas e isocaloricas variando unicamente la adicion o no adicion de harina de pescado (fuente de proteina) y una mezcla de acidos organicos.

Los resultados muestran un efecto mejorador de los parametros productivos (ganancia de peso y conversion alimenticia) de la dieta que contenia Harina de pescado y acidificante, aunque este resultado no fue estadisticamente significativo; economicamente la ventaja si fue de consideracion.

En lo que respecta a el perfil metabolico, no fue posible determinar ningun efecto mediante las tecnicas empleadas para su determinacion.

INTRODUCCION:

La avicultura es una de las actividades más dinámicas y extendidas en nuestro país, y proporciona al pueblo de México uno de los alimentos más baratos como fuente de proteína de origen animal, así mismo, es una empresa en la que se requiere de una gran eficiencia y alta tecnificación para lograr buenos resultados, prueba de ello es la desaparición de muchos avicultores pequeños y medianos del mercado siendo una de las causas más importantes el obtener resultados incosteables (Luevanos, 1987).

Uno de los aspectos más importantes dentro de cualquier explotación pecuaria es la alimentación, ya que representa de un 70 a un 80% de los costos de producción y además, es un punto esencial para el logro de resultados eficientes.

En un intento por optimizar la producción de carne, leche y huevo, numerosos especialistas en el área de la nutrición animal han generado información técnica y científica utilizando dietas de alto valor nutricional y ciertos productos conocidos genericamente como aditivos, que, agregados a esas dietas permitan una mejor utilización de los nutrientes contenidos en ellas. (Orozco y Elizondo, 1989).

Como promotores del crecimiento son bastante conocidos los quimioterápicos o la utilización de saborizantes para mejorar las características organolépticas del alimento (Puchal y col. 1983, citado por Orozco y Elizondo, 1989); los que reducen la tensión por cambios ambientales como el bicarbonato de sodio (Avances, 1990), los probióticos que ayudan a corregir deficiencias digestivas en animales de corta edad (Goihl, 1988); y por último los acidificantes que pretenden mejorar la actividad de las secreciones enzimáticas que alteran la digestión de los alimentos.

Los acidificantes son promotores del crecimiento sin efecto residual en el producto para el consumidor. Entre otros efectos actúan disminuyendo el pH de la dieta, también reducen el pH gástrico y por lo tanto incrementa la conversión de pepsinógeno a pepsina (proteasa gástrica), lo que permite además que se reduzca el tiempo de la tasa de vaciado, facilitando una mejor digestión proteica; así mismo, previenen el crecimiento y proliferación de E. Coli y otras bacterias que compiten por los nutrimentos y son causantes de diarreas. Por otro lado, actúan como agentes quelantes de minerales, incrementándose su absorción en el intestino grueso y además los ácidos cítrico y fumárico son importantes intermediarios en las rutas energéticas metabólicas (Fallon, 1986; Cromwell y Burnell, 1987 y Cornelius, 1988).

ANTECEDENTES:

Manners (1970,1976), sugiere que en lechones existe una inmadurez funcional del tracto digestivo asociada con una baja producción de ácido clorhídrico estomacal que afecta la activación de pepsinógeno a pepsina, lo que provoca que la proteína del alimento pase intacta al intestino delgado, viendose limitada la digestión en esta sección por la tasa rápida de pasaje y bajos niveles de proteasas; además, la alcalinización permite la proliferación bacteriana, principalmente de E. Coli, siendo aun más susceptibles los lechones destetados tempranamente. Dicho efecto puede disminuirse a través del uso de dietas acidificadas, las que promueven la activación de pepsinógeno y mejoran la digestión del alimento, además de tener efecto antimicrobiano (Vogt y col. 1981; Cromwell y Burnell,1987 y Cornelius,1988).

Entre otros antecedentes, hay reportes de pruebas de comportamiento en cerdos: Scipioni (1979) reportó depresión del crecimiento con el empleo de ácido málico, mejoró conversión alimenticia con ácido cítrico y no apreció diferencias con el ácido fumárico. Polland y col. (1980) encontraron mejores resultados en lechones empleando ácido fumárico que con el ácido cítrico. Falkowski y Aherme (1984), también en lechones observaron que ni el ácido cítrico ni el fumárico mejoran la ganancia de peso ni la conversión alimenticia.

Henry y col. (1985) reportaron una respuesta favorable con el empleo del ácido cítrico en ganancia de peso pero no con el fumárico. Kirchgiesner y Roth Maier (1982), Falkowski y Aherme (1984), Henry y col. (1985) y Giesting y Easter (1985) sugieren que la adición de ácidos orgánicos en las raciones de lechones mejoran el comportamiento de los mismos. El ácido fumárico y el cítrico fueron los que proporcionaron los mejores resultados, en tanto que el ácido propiónico y el hidrociorhídrico no probaron ser efectivos (Edmonds y col. 1985); además de que el ácido propiónico provocó una ligera depresión en el consumo de alimento debido a su aroma (Easter y Giesting, 1985). Radecki y col. (1988, citado por Orozco y Elizondo, 1989) reportaron una mejoría en la conversión alimenticia pero no en la ganancia de peso con el empleo de 1.5% de ácido cítrico y se mejoraron ambos con 1 y 3 % de ácido fumárico. Miramontes (1988) reportó mejoras tanto en ganancia de peso como en conversión alimenticia con el uso de mezcla de ácidos en concentraciones de 2 a 4%.

El efecto de los acidificantes como potencializadores de antibióticos ha sido reportado por Eisner (1953); Gray y col. (1954); Price y col. (1959), Hoppenbrock (1978), Clary y col. (1981); mientras que Brune y Pallauf (1978) no encontraron ningún tipo de sinergismo.

En las aves, Pattel y Mc Ginnis (1977) reportaron que el empleo de ácido propiónico provocó un descenso en la producción de huevo y en la incubabilidad del mismo. Vogt y col. (1981) probaron en gallinas ponedoras el ácido fumárico y propiónico a dosis de 0.5, 1 y 2% encontrando que el primero mejoró la conversión alimenticia.

En pollo de engorda, Vogt y Matthers (1979) y Vogt y col. (1981) empleando ácido fumárico demostraron tendencias a la reducción de enterococos anaerobios formadores de esporas y posiblemente del número de bacilos anaerobios no esporulados del grupo bacteroide, también concluyeron que la reducción es mayor en el grupo alimentado con raciones suplementadas con ácido fumárico al 8 %.

Los mismos autores y Pattel y Waldroup (1988) informaron de ensayos con cantidades crecientes de ácido fumárico en la ración obteniendo mejorías en el crecimiento diario y disminuyendo el índice de conversión, la adición de 1.5% de ácido fumárico fué la que en general mostró los mejores resultados. Elizondo y col. (1989) realizaron pruebas con inclusiones de harina de pescado y una mezcla de ácidos orgánicos, encontrando interacción positiva con la fuente de proteína en ganancia de peso y conversión alimenticia. Patten y Waldroup (1988) demostraron que el formato de calcio al utilizarse como acidificante al 1.5 %

en la ración, redujo significativamente la ganancia de peso tanto en hembras como en machos y, al usarse de 0.5 a 4 %, se lograron mejoras no significativas. Hill (1990) encontró que la adición de 2 Kg/tonelada de mezcla de ácidos orgánicos incrementa la ganancia de peso, no habiendo diferencias estadísticas en la conversión alimenticia y reporta no haber encontrado interacción del acidificante con la fuente de proteína pero si potencializa la acción del antibiótico como promotor del crecimiento.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:

En los últimos años se ha profundizado en la investigación de los aditivos alimenticios que ayuden a lograr eficientar las explotaciones pecuarias para intentar abatir los costos de producción. Entre estos aditivos, se encuentran los acidificantes que cumplen con estos objetivos; pero hasta ahora los trabajos realizados en pollo de engorda con ácidos orgánicos son insuficientes para aclarar los efectos tales como la interacción de éstos con la fuente de proteína de la dieta sobre los parámetros productivos, etc.; esto crea la necesidad de generar información veráz y actualizada que ayude a realizar un uso adecuado de esos aditivos y obtener conocimientos más amplios sobre su comportamiento, su efecto metabólico en las aves y quizá hacer mas rentable este tipo de explotaciones.

OBJETIVOS:

GENERAL:

Evaluar el efecto de la inclusión de ácidos orgánicos en las dietas de el pollo de engorda y su interacción con la fuente de proteína utilizada sobre los parámetros productivos y el perfil metabólico.

PARTICULARES:

1.- Determinar el efecto de los acidificantes con distintas fuentes de proteína en la dieta sobre la ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia del pollo de engorda.

2.- Comparar los perfiles metabólicos (Urea, Nitrógeno Ureico, Glucosa, Proteínas Totales, Albúmina, Globulinas y Creatinina) con el consumo de las dietas experimentales.

3.- Realizar un estudio costo beneficio del efecto de la inclusión del acidificante en las dietas del pollo de engorda.

4.- Establecer una comparación de los rendimientos en canal de los animales sometidos a los diferentes tratamientos experimentales.

JUSTIFICACION:

Dada la escasa información existente respecto al efecto conjunto de ácidos orgánicos y la fuente de proteína sobre los parámetros productivos de los pollos de engorda así como del perfil metabólico se hace necesario evaluarlos con el fin de generar mayor conocimiento e información del efecto sinérgico o antagónico entre éstos tratamientos.

HIPOTESIS:

El efecto de la inclusión de ácidos orgánicos en las dietas de el pollo de engorda incrementará la eficiencia productiva segun la fuente de proteína utilizada e influirá en el perfil metabólico.

MATERIAL Y METODOS:

El presente trabajo se realizo en las instalaciones de el Area Avicola de la Posta Zootecnica "Cofradia" de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de Guadalajara, asi como en el Laboratorio de Analisis Clinicos de la misma Facultad.

1.- PRUEBA DE CAMPO

Se utilizaron 600 pollos de engorda de la linea arbor acres, los que fueron alojados en piso con cama de rastrojo de maiz. Los animales fueron distribuidos totalmente al azar en 4 tratamientos de 50 unidades experimentales cada uno con 3 repeticiones por tratamiento.

Las dietas se elaboraron en la Planta de Alimentos de la misma Posta, estas fueron formuladas para cubrir las necesidades nutricionales del pollo de engorda segun las recomendaciones del N.R.C. (1984) siendo isoproteicas e isocaloricas en los tratamientos, solamente se vario la fuente de proteina y la adicion o no adicion de una mezcla de acidos organicos tanto en la etapa de iniciacion (Cuadro # 1) como en la de finalizacion (Cuadro # 2).

Los tratamientos a evaluar fueron:

- (T1) Dieta control con Harina de Pescado
- (T2) Dieta control sin Harina de Pescado
- (T3) Dieta experimental con Harina de Pescado y una mezcla de Acidos Organicos.

C U A D R O No. 1

COMPOSICION Y ANALISIS CALCULADO DE LAS DIETAS EN LA ETAPA DE INICIACION
(0 - 4 SEMANAS)

INGREDIENTES:	T 1	T 2	T 3	T 4
Sorgo 9 %	673.99	600.89	669.63	596.53
Pasta de soya 46%	200.74	299.83	201.59	300.68
Harina de Pescado 65 %	60.01	----	60.01	----
Gluten de Maiz 60 %	30.01	30.01	30.01	30.01
Aceite Mixto	5.13	29.41	6.65	29.91
Carbonato de Calcio 37 %	8.29	9.41	8.28	9.39
Ortofosfato 18/20	10.86	19.66	10.88	9.68
Sal Comun	2.81	2.81	2.81	2.81
Lisina	1.04	1.31	1.03	1.31
Metionina	1.45	2.02	1.44	2.02
Vitaminas y Minerales	5.01	5.01	5.01	5.01
Coccidiostato	0.51	0.051	0.51	0.51
Avotan M.R.	0.21	0.21	0.21	0.21
Acidificante (*)	----	----	2.01	2.01
TOTAL:	1000	1000	1000	1000
Costo/tonelada (\$):	625	641.5	630.5	645.5
ANALISIS CALCULADO (%):				
Proteina Cruda:	21	21	21	21
Fibra Cruda:	2.29	2.78	2.48	2.77
Calcio:	0.85	0.85	0.85	0.85
Fosforo disponible:	0.48	0.48	0.48	0.48
Lisina:	1.2	1.2	1.2	1.2
Metionina:	0.5	0.5	0.5	0.5
Grasa Cruda:	3.11	4.45	3.23	4.57
Acido Linoleico:	1.12	2.25	1.21	2.32
Humedad:	11.04	10.81	11	10.77
Energia Metabolizable:	2970	2970	2970	2970

(*) Ram Acid

C U A D R O No. 2

COMPOSICION Y ANALISIS CALCULADO DE LAS DIETAS EN LA ETAPA DE FINALIZACION
(4 SEMANAS AL MERCADO)

	T 1	T 2	T 3	T 4
Organo 9%	728.37	643.09	724.02	638.73
Pasta de Soya 46%	119.45	235.05	120.31	235.91
Harina de Pescado 65%	70	----	70	----
Gluten de Maiz 60%	40	40	40	40
Aceite Mixto	13.53	40.67	15.05	42.19
Carbonato de Calcio 37%	8.87	10.16	8.86	10.15
Ortofosfato 28/20	8.65	18.93	8.67	18.94
Sal Comun	2.8	2.8	2.8	2.8
Lisina	0.63	0.94	0.62	0.93
Metionina	1.18	1.85	1.18	1.85
Vitaminas y Minerales	5	5	5	5
Occidiosoato	0.5	0.5	0.5	0.5
Evotan (M.R.)	0.2	0.2	0.2	0.2
Dorafil 50 (M.R.)	0.8	0.8	0.8	0.8
Acidificante (*)	---	---	2	2
TOTAL:	1000	1000	1000	1000
Costo/Kilogramo (#)	676	702.5	682	708.5
ANALISIS CALCULADO:				
Proteina Cruda:	19	19	19	19
Fibra Cruda:	2.22	2.56	2.22	2.56
Calcio:	0.85	0.85	0.85	0.85
Fosforo Disponible:	0.46	0.46	0.46	0.46
Lisina:	1	1	1	1
Metionina:	0.46	0.46	0.46	0.46
Grasa Cruda:	4.01	5.66	4.22	5.78
Acido Linoleico:	1.59	2.91	1.66	2.97
Umidad:	10.81	10.54	10.76	10.51
Antofilas (mg/Kg)	50	50	50	50
Energia Metabolizable :	3100	3100	3100	3100

o Ram-Acid

(T4) Dieta experimental sin Harina de Pescado y una mezcla de Acidos Organicos.

Los animales ingresaron de un dia de edad y se repartieron al azar en las divisiones de 2.5 x 2 mts.; ademas se les ofrecio electrolitos en el agua de bebida por un periodo de 4 horas, despues se les sirvio alimento a libre acceso en charolas de plastico y agua con un antimicrobiano en bebederos de botellon con capacidad de 4 lts. A los 10 dias, fueron sustituidas las charolas por comederos tipo tolva de 12 Kg de capacidad y los bebederos de botellon por los de plastico automaticos tipo campana que permanecieron durante el resto del ciclo. (1 bebedero y 1 comedero por grupo)

El calendario de vacunacion implementado fue:

Edad	Vacuna	Cepa	Via
3 dias	Bronquitis Infecc.	Masachussets	Oral
10 dias	Newcastle	La Sota	Ocular
31 dias	Newcastle	La Sota	Ocular
31 dias	Viruela	Suave Homologa	Puncion Alar

La luz se les proporciono durante las 24 horas del dia, siendo artificial en la noche mediante focos de 250 watts que ademas fueron la fuente que proporciono el calor necesario (1 foco por division). La ventilacion fue controlada por medio de cortinas de acuerdo a las necesidades del clima.

Diariamente se pesaba el alimento que se servia y semanalmente se estuvieron pesando la totalidad de las aves y el alimento sobrante, para registrar la ganancia de peso, el consumo de alimento y la conversion alimenticia de cada una de las repeticiones.

Al finalizar el ciclo de 8 semanas se tomaron 12 aves de cada tratamiento (4 por repeticion) a las cuales se les registro el peso vivo individual para posteriormente sacrificarlas y pesarlas en canal para determinar los rendimientos.

Por ultimo se calculo la maxima utilidad por ave tomando en cuenta la alimentacion como costo variable en un 60 % y los costos fijos en el 40 % restante tomandose como base los resultados obtenidos en parvadas anteriores de la misma Posta.

2.- TRABAJO DE LABORATORIO:

Con el fin de determinar el efecto de los acidificantes sobre algunos parametros metabolicos de las aves sometidas a los diferentes tratamientos, semanalmente se tomaron muestras de sangre a 3 aves seleccionadas al azar por tratamiento (una por repeticion) para la obtencion de suero.

Una vez obtenidas las muestras de suero se realizaron las pruebas específicas por determinación propuestas por Diagnostica Merck (M.R.).

Las determinaciones realizadas fueron: Proteínas Totales y Albuminas mediante reacción de Biuret, Globulinas por diferencia entre Proteínas y Albumina, Glucosa por el método de la O-Toluidina. Urea y Nitrogeno Ureico por el método DAM y Creatinina mediante reacción con ácido picrico sin desproteinizar.

Los resultados promedio obtenidos tanto en el trabajo de campo como para el trabajo de laboratorio fueron sometidos a un análisis estadístico de varianza completamente aleatorio y las diferencias a la prueba de Tuckey (Steel y Torrie, 1980).

R E S U L T A D O S

1.- TRABAJO DE CAMPO:

En los resultados de ganancia de peso promedio durante ocho semanas en cada uno de los tratamientos se observa que el tratamiento # 3 (con harina de pescado y acidificante) fue mejor con un peso de 3114.67 gr. obteniendose diferencias de 279.33 gr., 198 gr. y 238 gr. sobre los tratamientos 1, 2 y 4 respectivamente ($p > 0.05$) (Cuadro # 3, Grafica # 1).

Por otro lado se aprecian los resultados obtenidos en consumo de alimento promedio por ave durante todo el ciclo de engorda, siendo el tratamiento # 4 (sin harina de pescado con acidificante) el de menor consumo con 5073 gr, y el tratamiento # 3 el de mayor consumo con 5277.94 gr. mientras que los resultados de los tratamientos 1 y 2 fueron muy similares ($p > 0.05$).

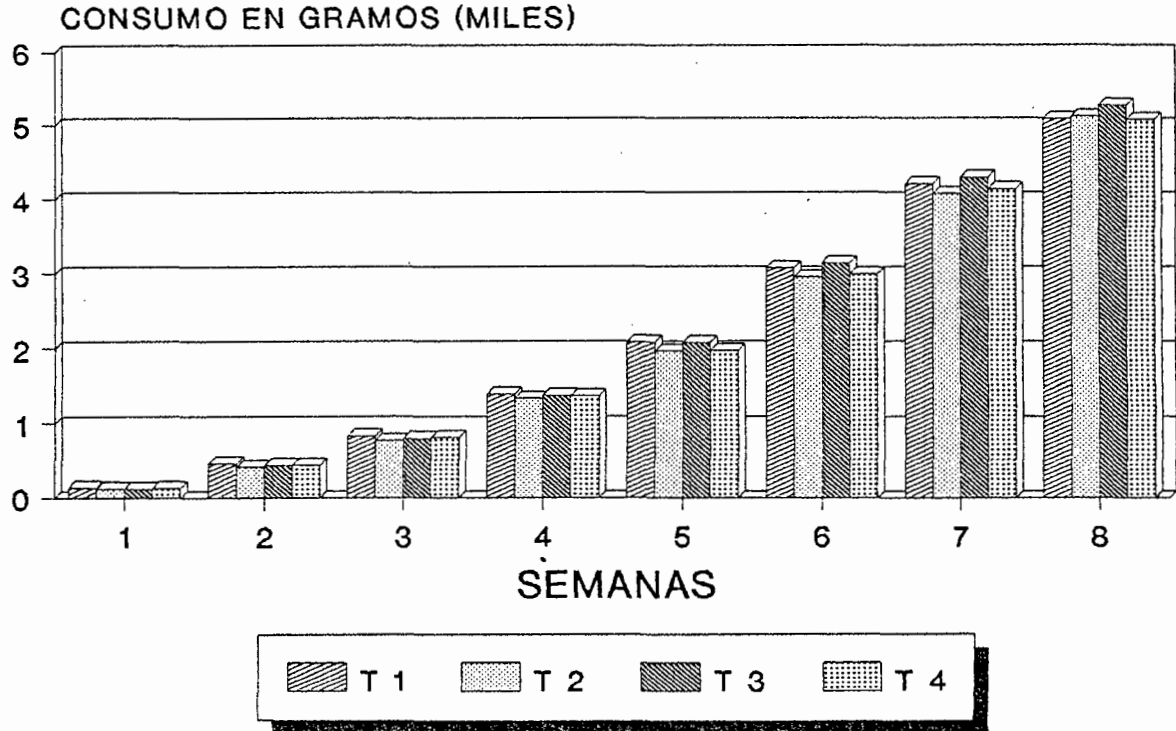
En lo que concierne a la conversion alimenticia total, la mejor conversion fue para el tratamiento # 3 de 1.69 unidades mientras que el tratamiento que se comporto mas alto en este parametro fue el # 1 (con harina de pescado sin acidificante) con 1.79 unidades seguido de los tratamientos 2 y 4 con 1.75 y 1.76 unidades respectivamente.

VALORES PROMEDIO DE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS Y RENDIMIENTOS EN CANAL

CONCEPTO	T 1	T 2	T 3	T 4
Peso x inicial (gr)	47.66	47.33	48.33	46.33
Peso x final (gr)	2883.11	2964.111	3163.11	2923.11 NS
Ganancia de peso total (gr)	2835.34	2916.67	3114.67	2876.67 NS
Diferencia (%)	-----	+ 2.86	+ 9.85	+ 1.45
Consumo de alimento total (gr)	5080.29	5118.86	5277.94	5073.74 NS
Diferencia (%)	-----	+ 0.76	+ 3.91	- 0.13
Conversion Alimenticia	1.79	1.75	1.69	1.76 NS
Diferencia (%)	-----	- 2.23	- 5.61	- 1.67
Rendimiento en Canal	74.64	73.05	76.75	75.21 NS
Diferencia (%)	-----	- 2.13	+ 2.82	+ 0.75

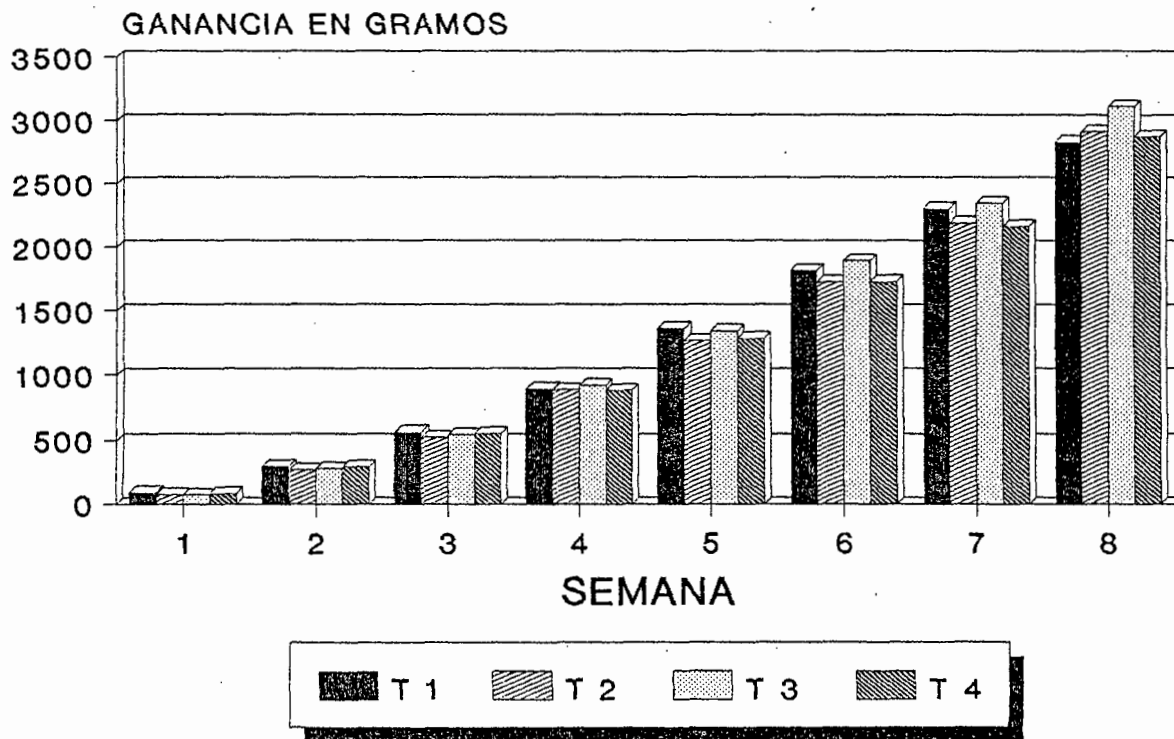
NS = Diferencias no significativas

CONSUMO DE ALIMENTO ACUMULADO POR SEMANA



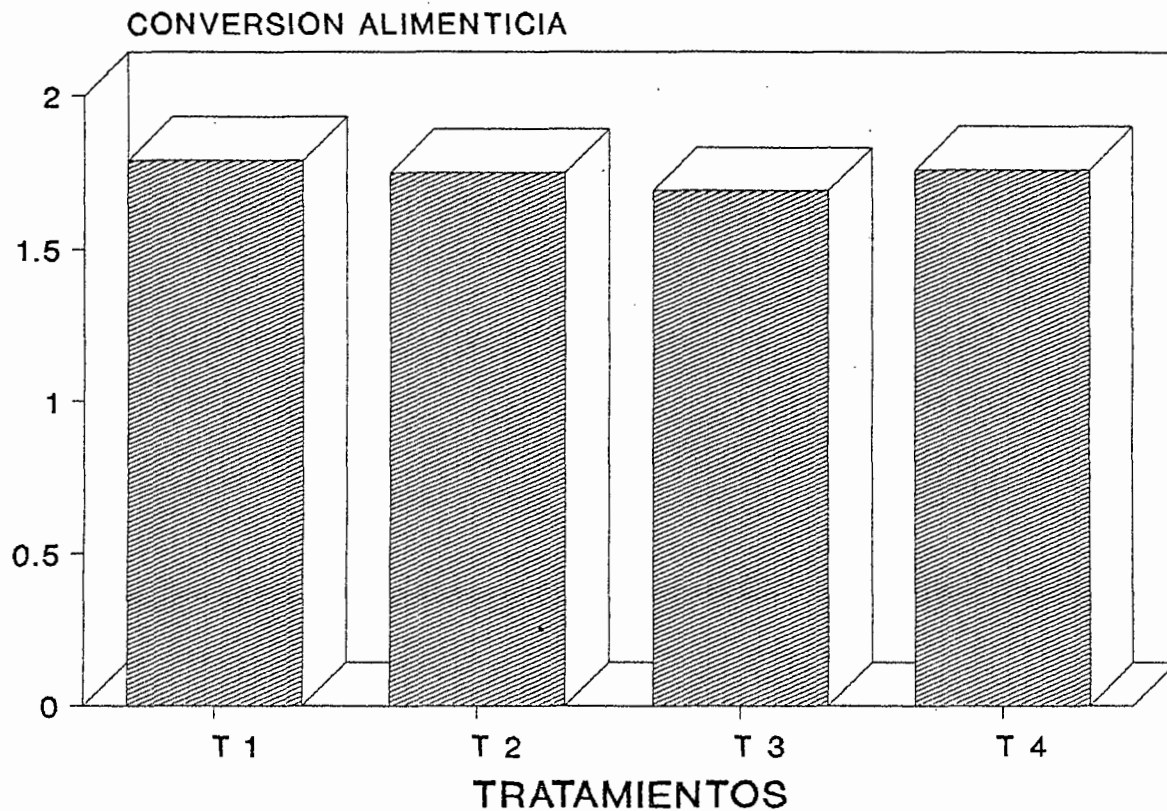
GRAFICA 1

GANANCIA DE PESO ACUMULADA POR SEMANA



GRAFICA 2

CONVERSION ALIMENTICIA ACUMULADA



GRAFICA 3

A) DIETA CON HARINA DE PESCADO SIN ACIDIFICANTE (T1) CONTRA
LA DIETA SIN HARINA DE PESCADO SIN ACIDIFICANTE (T2)
(CUADRO # 4)

Se observa la mejor ganancia de peso para el tratamiento # 2 de 81.33 gr. (+ 2.86%) superior al tratamiento # 1, y en consumo de alimento tambien fue mas elevado para el tratamiento # 2 en 38.57 gr. (0.76 %) donde la conversion mas aceptable fue tambien para el tratamiento sin harina de pescado con 0.04 unidades abajo (2.23 %). (p>0.05)

B) DIETA CON HARINA DE PESCADO SIN ACIDIFICANTE (T1) CONTRA
LA DIETA CON HARINA DE PESCADO CON ACIDIFICANTE (T3)

El tratamiento que contenia ambos ingredientes (T3) obtuvo un 9.85 % mas de peso (279.33 gr) en relacion al tratamiento que solo contenia la harina de pescado aunque tambien el consumo de alimento fue superior en un 3.91 % (197.05 gr.). La mejor conversion la obtuvo la dieta con ambos ingredientes en un 5.61 % (0.11) unidades estos datos observables en el cuadro # 5. (p>0.05).

C U A D R O No. 4

COMPARACION DE PARAMETROS PRODUCTIVOS, RENDIMIENTOS EN CANAL Y UTILIDAD NETA
EN DIETAS CON HARINA DE PESCADO SIN ACIDIFICANTE (T 1) CONTRA LA DIETA SIN
HARINA DE PESCADO Y SIN ACIDIFICANTE (T 2)

CONCEPTO:	T 1	T 2	D I F E R E N C I A		
			gr	%	
Ganancia de peso total (gr)	2835.34	2916.67	- 81.33	-2.86	NS
Consumo de alimento total (gr)	5080.29	5118.86	- 38.57	-0.76	NS
Conversion Alimenticia	1.79	1.75	+ 0.04	+2.23	NS
Rendimiento en Canal (%)	74.64	73.05	+ 1.59	+2.13	NS
Utilidad Neta/ave M.N.	4044.14	4167.28	-123.14	-3.04	

NS = Diferencias no significativas

CUADRO No. 5

COMPARACION DE PARAMETROS PRODUCTIVOS, RENDIMIENTOS EN CANAL Y UTILIDAD NETA
EN DIETAS CON HARINA DE PESCADO SIN ACIDIFICANTE (T 1) CONTRA LA DIETA SIN
HARINA DE PESCADO Y SIN ACIDIFICANTE (T 3)

CONCEPTO:	T 1	T 3	D I F E R E N C I A	
			gr	%
Ganancia de peso total (gr)	2835.34	3114.67	-279.33	- 9.85 NS
Consumo de alimento total (gr)	5080.29	5277.94	-197.65	- 3.91 NS
Conversion Alimenticia	1.79	1.69	+ 0.11	+ 5.61 NS
Rendimiento en canal (%)	74.64	76.75	- 2.11	- 2.82 NS
Utilidad Neta (M.N.)	4044.14	4828.67	-784.53	- 19.41

NS = Diferencias no significativas

C) DIETA SIN HARINA DE PESCADO SIN ACIDIFICANTE (T2) CONTRA
LA DIETA SIN HARINA DE PESCADO CON ACIDIFICANTE (T4)

(CUADRO # 6)

En estas comparaciones las diferencias son minimas; la mejor ganancia de peso se obtuvo en la dieta sin acidificante con 40.11 gr. mas (1.37 %) con un consumo de alimento superior tambien en 45.12 gr. (0.88 %) dando la mejor conversion este mismo tratamiento con 0.01 unidades (0.57 %) abajo de la dieta con el acidificante. ($p > 0.05$)

D) DIETA CON HARINA DE PESCADO CON ACIDIFICANTE (T3) CONTRA
LA DIETA SIN HARINA DE PESCADO CON ACIDIFICANTE (T4)

(CUADRO # 7)

Aqui la adicion de la harina de pescado con el acidificante se comporto mejor que el tratamiento con acidificante unicamente obteniendo un 7.64 % mas de ganancia de peso (238.11 gr.) con una conversion alimenticia de 4.14% abajo (0.07 unidades) aunque el consumo de alimento estuvo un 3.86 % arriba (204.21 gr) del tratamiento # 4. ($p > 0.05$)

CUADRO No. 6

COMPARACION DE PARAMETROS PRODUCTIVOS, RENDIMIENTO EN CANAL Y UTILIDAD NETA
EN DIETAS SIN HARINA DE PESCADO SIN ACIDIFICANTE (T 2) CONTRA LA DIETA SIN
HARINA DE PESCADO Y CON ACIDIFICANTE (T 4).

CONCEPTO:	T 2	T 4	D I F E R E N C I A		
			gr	%	
Ganancia de peso total (gr)	2916.67	2876.67	+40.11	+1.37	NS
Consumo de alimento total (gr)	5118.86	5073.74	+45.12	+0.88	NS
Conversion Alimenticia	1.75	1.76	-0.01	-0.57	NS
Rendimiento en canal (%)	73.05	75.21	-2.15	-2.94	NS
Utilidad neta/ave (M.N.)	4167.28	4036.31	+130.97	+3.14	

NS = Diferencias no significativas

COMPARACION DE PARAMETROS PRODUCTIVOS, RENDIMIENTO EN CANAL Y UTILIDAD NETA
EN DIETAS CON HARINA DE PESCADO Y CON ACIDIFICANTE (T 3) CONTRA LA DIETA SIN
HARINA DE PESCADO Y CON ACIDIFICANTE (T 4)

CONCEPTO:	T 3	T 4	D I F E R E N C I A gr	%
Ganancia de peso total (gr)	3114.67	2876.67	+238.11	+7.64 NS
Consumo de alimento total (gr)	5277.94	5073.74	+204.21	+3.86 NS
Conversion Alimenticia	1.69	1.76	- 0.07	-4.14 NS
Rendimiento en canal (%)	76.75	75.21	+ 1.55	+2.02 NS
Utilidad neta/ave (M.N.)	4828.67	4036.31	+792.36	+16.41

NS = Diferencias no significativas

RENDIMIENTOS EN CANAL:

El mejor rendimiento en canal obtenido en este experimento fue el de el tratamiento con harina de pescado y acidificante (cuadro # 3) de 76.75 % siendo un 2.82% superior al de la dieta comunmente utilizada (cuadro # 5). El rendimiento de la dieta sin harina de pescado y sin acidificante fue un 2.13 % inferior al tratamiento con esta fuente de proteina (cuadro # 4), mientras que la comparacion de la dieta con harina de pescado y sin acidificante con la dieta sin harina de pescado con acidificante muestra un mejor rendimiento para esta ultima en un 2.94 %. Por ultimo, la dieta con harina de pescado y acidificante supero en un 2.02 % a la dieta que solo contenia el aditivo. (Cuadro # 7) ($p > 0.05$)

ESTUDIO COSTO-BENEFICIO:

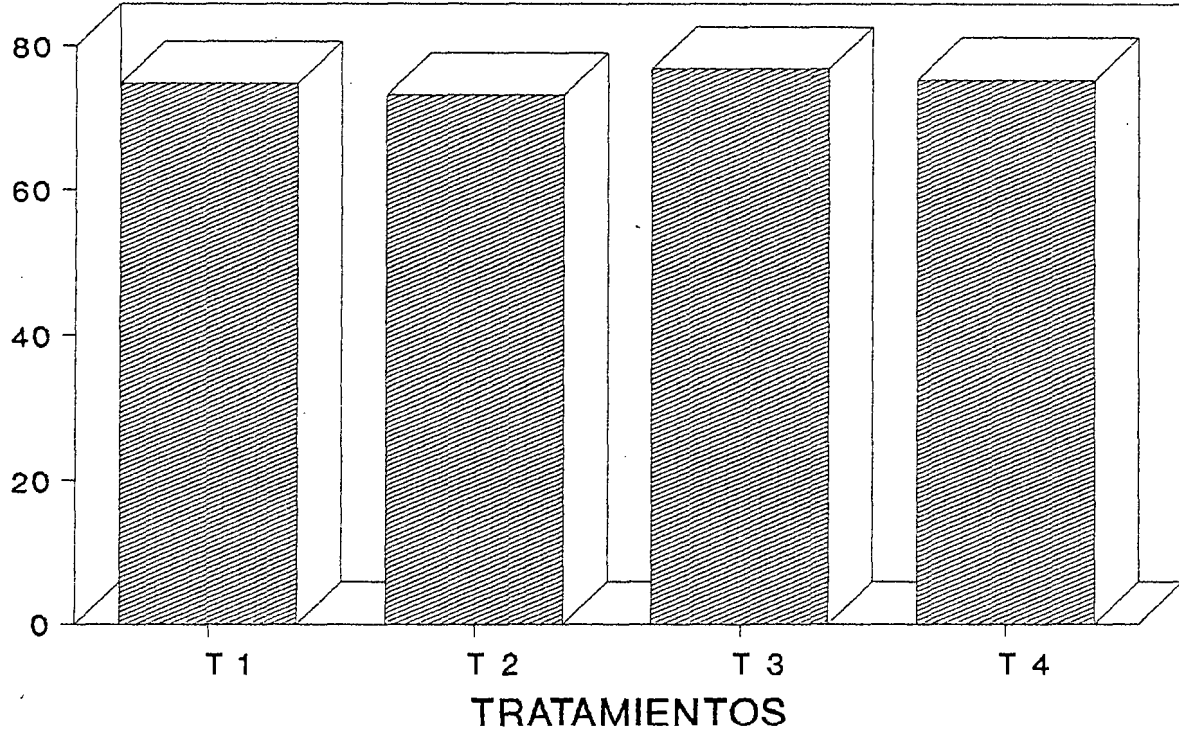
La mayor utilidad neta por ave se obtuvo en el tratamiento # 3 de \$ 4,718.86 siendo superior en \$ 674.72, \$ 650.36 y \$ 778.21 con relacion a los tratamientos 1, 2 y 4 respectivamente (cuadro # 3). Al comparar los tratamientos 2, 3 y 4 con el 1, dieta que comunmente se emplea a nivel comercial, las utilidades fueron de + 3.44 %, + 19.41 % y - 0.19 % respectivamente (cuadro # 8).

RESULTADOS DEL ESTUDIO COSTO-BENEFICIO POR TRATAMIENTO

CONCEPTO:	T 1	T 2	T 3	T 4
Peso promedio al mercado (gr)	2883.11	2964.11	3163.11	2923.11
Ingreso total por ave (M.N.)	9652.17	9923.48	10601.56	9787.83
Consumo de alimento total:				
Iniciador (gr)	1360.59	1359.46	1355.82	1370.72
Finalizador (gr)	3719.74	3759.38	3922.09	3703.01
Egresos por alimentación (M.N)	3364.84	3513.01	3529.71	3508.33
Costos fijos (M.N.)	2243.19	2243.19	2243.19	2243.19
Utilidad Neta (M.N.) (*)	4044.14	4167.28	4828.67	4036.31
Diferencia (\$)	-----	+ 123.14	+ 784.53	- 7.83
Porcentaje	-----	+ 3.46	+ 19.41	- 0.19

RENDIMIENTOS EN CANAL

PORCENTAJE DE RENDIMIENTOS



GRAFICA 4

De esta manera, en el cuadro # 4 , observamos una mayor utilidad para el tratamiento sin ninguno de los ingredientes en \$ 123.14 (3.04 %) sobre el que contenia harina de pescado. En el cuadro # 5 la mayor utilidad se aprecia para el tratamiento con ambos ingredientes en \$784.53 (19.41 %) sobre el tratamiento que solo incluia la harina de pescado. Por otra parte la dieta sin esta fuente de proteina y sin acidificante supero en \$ 130.97 (3.14 %) a la que solo contaba con acidificante (cuadro # 6) y por ultimo, de las dietas con acidificante, la que si contenia harina de pescado tuvo mayor utilidad (\$ 792.36) sobre la que no la tenia. (cuadro # 7)

2.- TRABAJO DE LABORATORIO:

Al observar los resultados de las determinaciones sanguineas (cuadro # 9) encontramos que en el caso de las proteinas totales la dieta con acidificante y sin harina de pescado obtuvo el nivel ligeramente mas alto sobre los demas tratamientos. Asi mismo las diferencias entre tratamientos fueron estadisticamente no significativas ($p > 0.05$)

RESULTADOS PROMEDIO DE LAS DETERMINACIONES SANGUINEAS

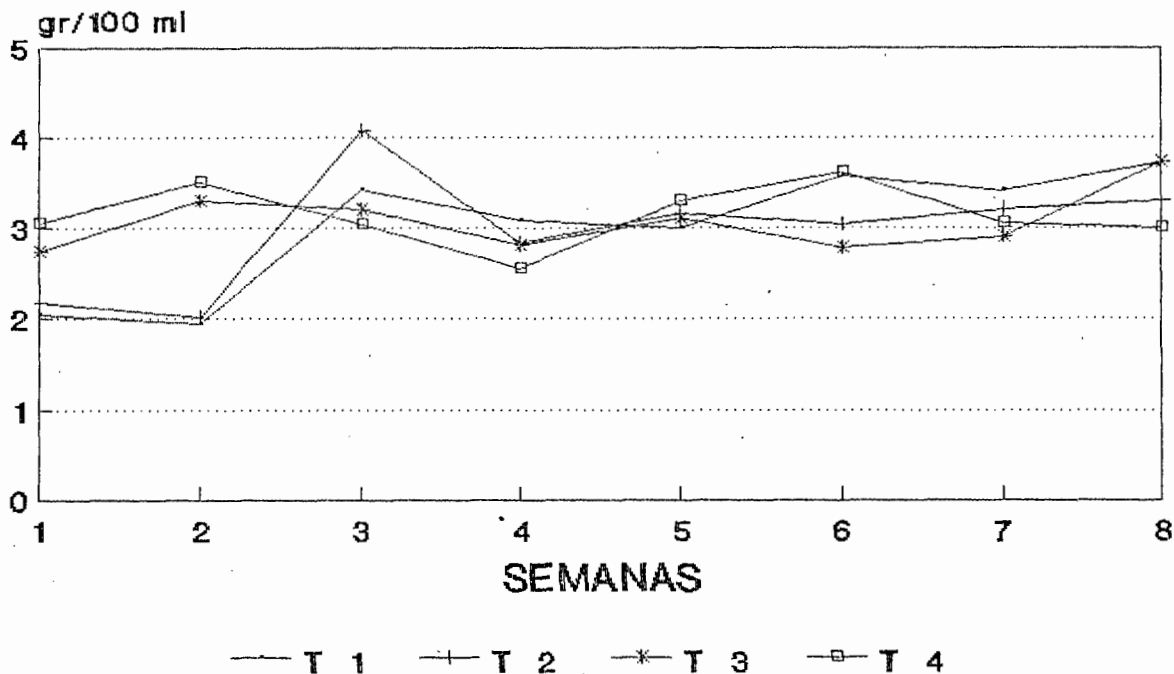
CONCEPTO	T 1	T 2	T 3	T 4
Proteinas Totales (g%)	3.033	3.122	3.111	3.071 NS
Albuminas (g%)	1.083	1.596	1.303	1.316 NS
Globulinas (g%)	1.946 a	1.463 b	1.791	1.866 a
Glucosa (mg/100 ml)	128.746	119.823	117.173	122.746 NS
Urea (mg/100 ml)	6.816	5.373	5.751	4.311 NS
Nitrogeno Ureico (mg/100 ml)	2.963	2.533	2.681	2.983 NS
Creatinina (mg/100 ml)	0.433	0.383	0.359	0.437 NS

NS = Diferencias no significativas

Literales diferentes indican diferencias estadísticas significativas

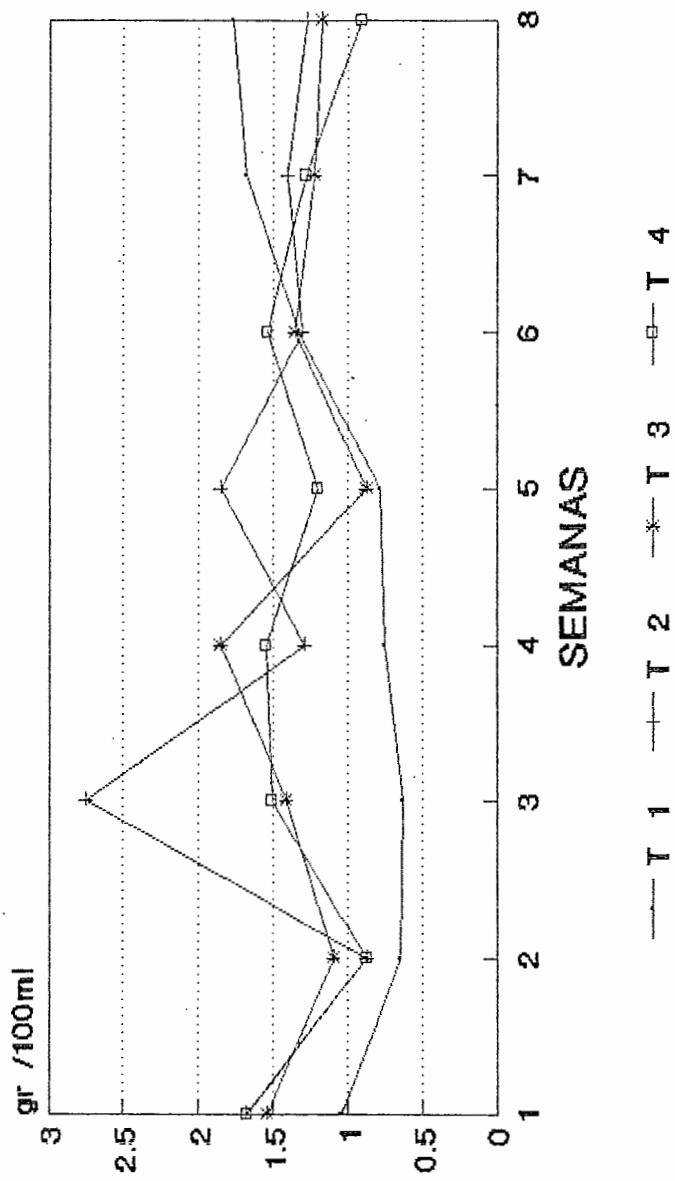
PROTEINAS TOTALES

VALORES POR SEMANA



GRAFICA 5

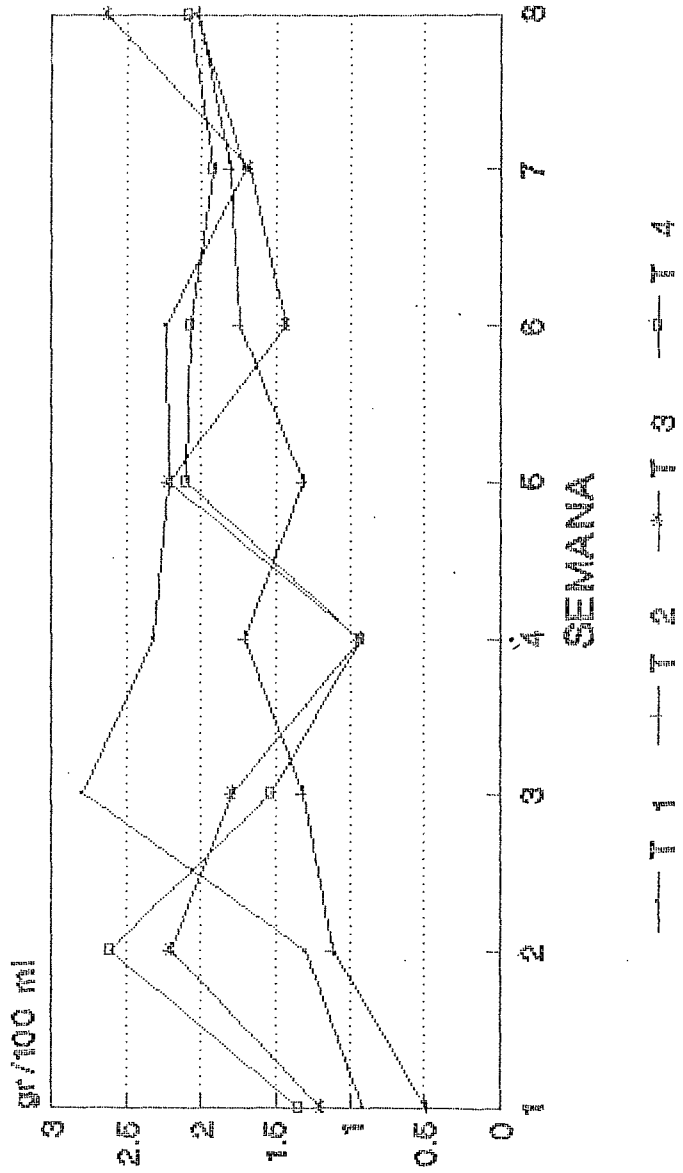
ALBUMINAS VALORES POR SEMANA



GRAFICA 6

GLOBULINAS

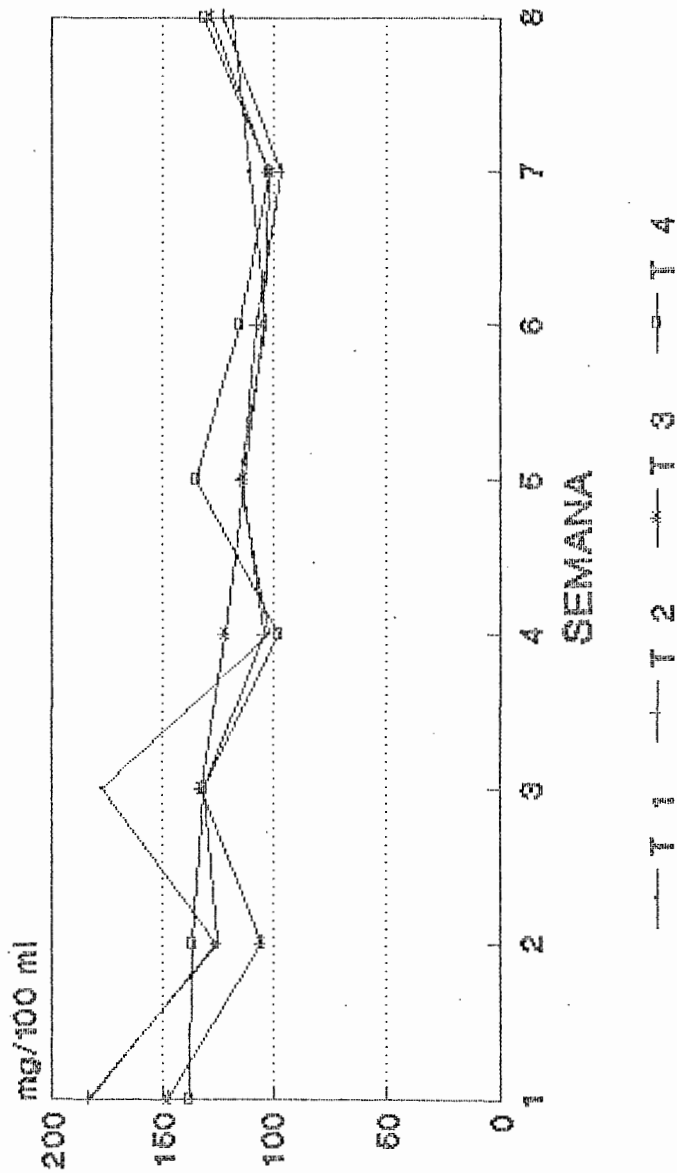
VALORES POR SEMANA



GRAFICA 7

GLUCOSA

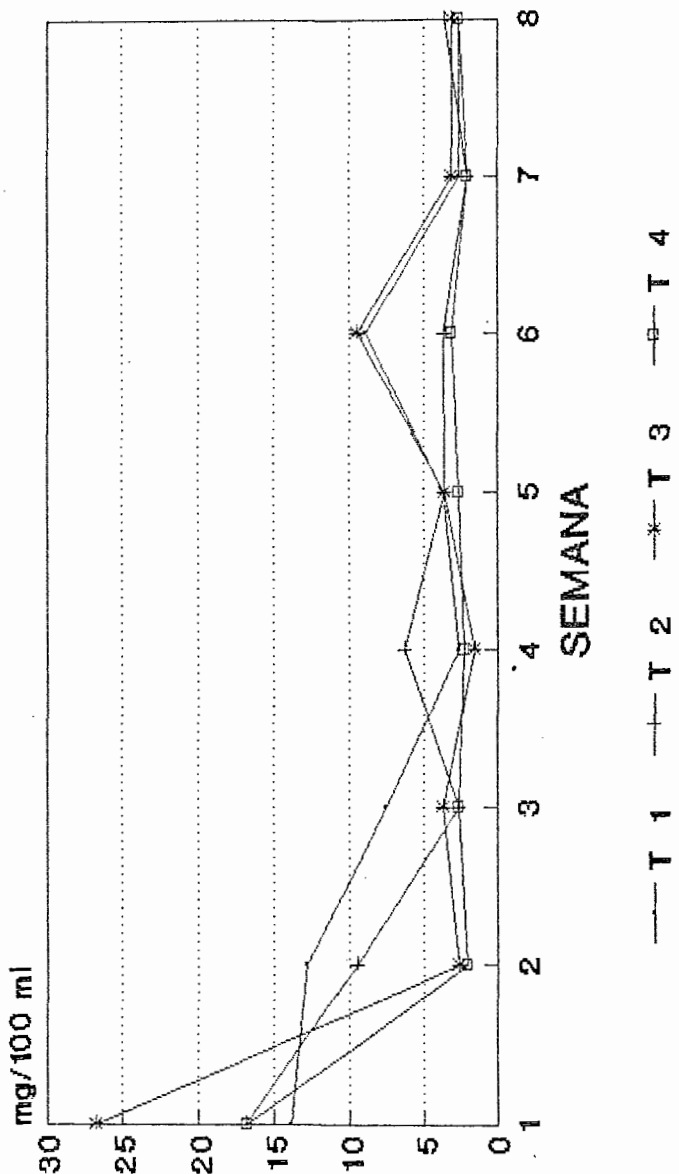
VALORES POR SEMANA



GRAFICA 3

U R E A

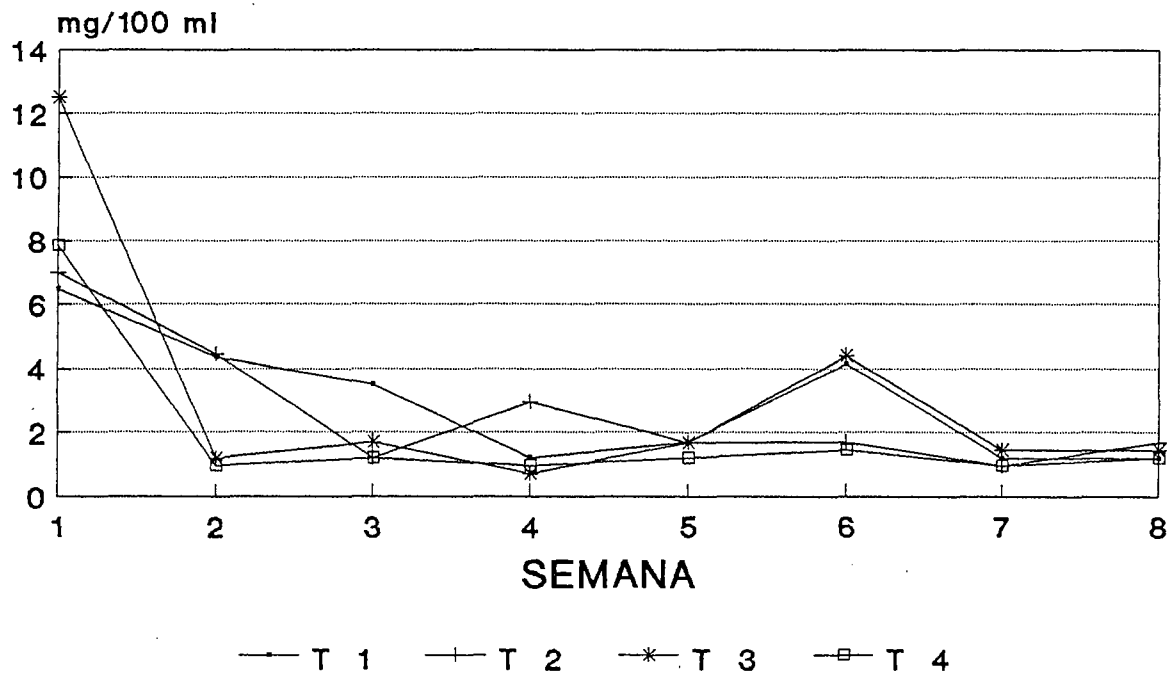
VALORES POR SEMANA



GRAFICA 9

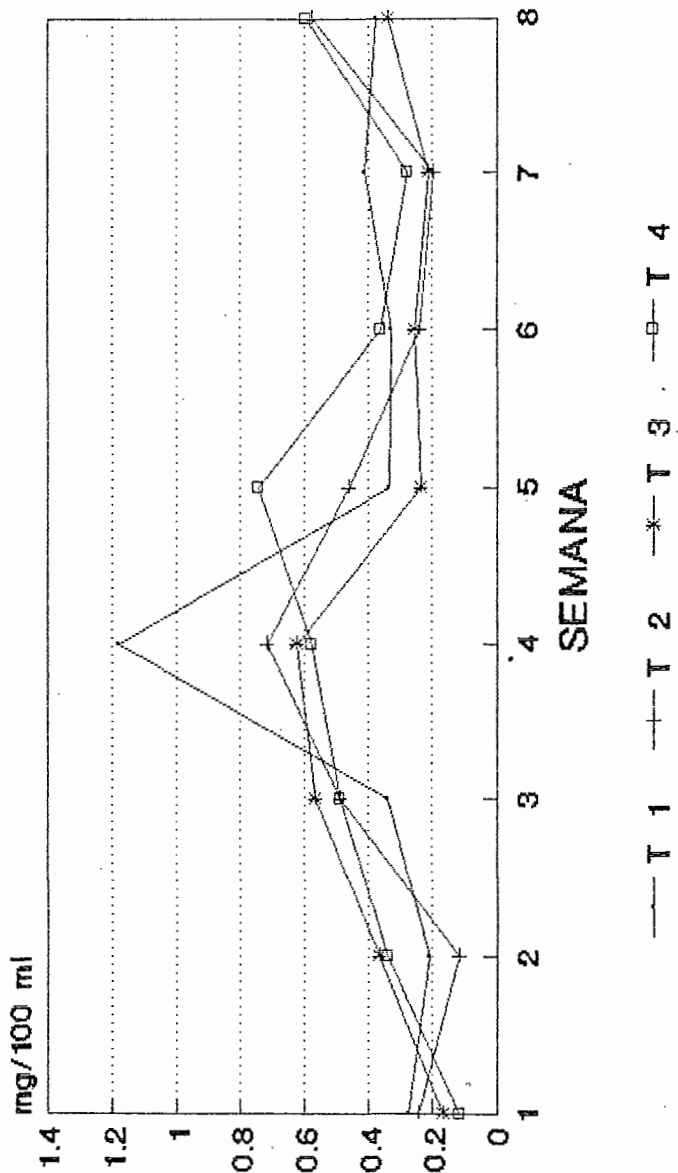
NITROGENO UREICO

VALORES POR SEMANA



GRAFICA 10

CREATININA VALORES POR SEMANA



GRAFICA 11

Para la relacion albumino-globulinas, las primeras se encontraron mas elevadas en los animales tratados con la dieta que no contenia los ingredientes variables en este experimento (T2) aunque esta diferencia no fue significativa ($p > 0.05$) ni entre los demas tratamientos; y para las globulinas el tratamiento con harina de pescado sin acidificante tuvo la mayor concentracion con 1.946 g % que junto con el tratamiento que solo incluia acidificante (T4) con 1.866 g % resultaron ser significativamente superiores al tratamiento sin harina de pescado ni acidificante (1.463 mg/100 ml). ($p < 0.05$)

Los resultados de las determinaciones de glucosa sealan que los animales tratados con harina de pescado sin acidificante tenian la mayor concentracion con 128.74 mg/100 ml aunque esto no fue significativo. ($p > 0.05$)

Para el caso de la Urea y del Nitrogeno Ureico las diferencias entre tratamientos tampoco fueron estadisticamente significativas; los resultados indican que el tratamiento con harina de pescado y sin acidificante contenia la mayor concentracion en sangre de estos elementos (Cuadro # 9). ($p > 0.05$)

Por ultimo, los resultados de las determinaciones de creatinina muestran que el tratamiento sin harina de pescado y con acido obtuvo el mayor nivel en sangre aunque al igual que en las demas determinaciones, esta no fue significativa. ($p > 0.05$)

DISCUSION:

Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestran un efecto mejorador no significativo al emplear la mezcla de acidos organicos junto con la fuente de proteina en la ganancia de peso y la conversion alimenticia aunque no asi en el consumo de alimento, a diferencia de otro estudio realizado tambien en pollo de engorda por Voght y Mathes (1981) que reportan haber logrado una disminucion en la conversion alimenticia utilizando acido fumarico al 0.5 %, no encontrando ningun efecto al emplearlo al 1 y 2 %; y, en otro experimento realizado por los mismos autores (1988), reportan una mejora en el crecimiento diario y una disminucion en el indice de conversion al emplear el mismo acido al 1.5%.

En estudios similares al nuestro realizados por Flores (1986) y Elizondo (1989) donde al mismo tiempo se analiza la interaccion del acidificante con la fuente de proteina, reportan que la mezcla de acidos organicos tiene un efecto que mejora significativamente la ganancia de peso y disminuye la conversion alimenticia y el consumo de alimento en los animales tratados con la dieta acidificada y con harina de pescado a diferencia de nuestros resultados donde si hubo una mejoria en los dos primeros parametros pero estas no fueron significativas.

Por su parte, Hill (1990) con dietas idénticas reporta una mejora en la ganancia de peso aunque no en la conversión alimenticia ni en el consumo de alimento y no encontró interacción del acidificante sobre la fuente de proteína.

Estas discrepancias nos pueden llevar a la consideración de que los acidificantes no siempre actúan igual o que existen ciertos factores no analizados que pueden modificar el efecto de estos sobre los parámetros productivos o su interacción con la fuente de proteína.

En lo que concierne a los rendimientos en canal, el hecho de que el mismo tratamiento obtuviera el más alto porcentaje aunque no fuera significativo nos lleva a pensar que el acidificante sí tiene un efecto beneficioso sobre estos parámetros pero que quizás existió un factor desconocido que no le permitió marcar más sus efectos sobre el ave.

Los resultados económicos obtenidos apoyan el uso de los acidificantes ya que tanto Hill (1990) como en nuestro trabajo las máximas utilidades alcanzadas son con el empleo de dietas que contenían este aditivo y en una proporción de consideración (una utilidad 19 % mayor en relación a la dieta comúnmente empleada).

El efecto de los acidificantes sobre el perfil metabolico no pudo ser definido por el presente estudio ya que los resultados obtenidos muestran una gran similitud en casi todos los parametros medidos, cuestion logica ya que las diferencias que se pueden presentar temporalmente de las concentraciones en sangre son rapidamente compensadas por los mecanismos fisiologicos normales del organismo (Kolb,1976) y muy dificilmente pudieran ser detectados por los metodos utilizados en este estudio.

Por otra parte, las diferencias significativas obtenidas en la concentracion de globulinas pueden ser debidas a errores en la realizacion de las tecnicas de determinacion de Proteinas Totales o albuminas (las globulinas se obtuvieron por diferencia entre ambos) ya que los niveles mas altos de globulinas coinciden con los mas bajos de proteinas y siempre dentro de los parametros normales en aves (Claver,1977) lo que descarta tambien una posible etiologia causal aunado a esto al tipo de distribucion que tenian las aves en la caseta donde cualquier causa hubiera afectado a la mayoria de los animales.

CONCLUSIONES:

Mediante los resultados obtenidos en este trabajo en parametros productivos y rendimientos en canal nos es dificil determinar la conveniencia o no de utilizar los acidificantes en las dietas del pollo de engorda ya que solo se lograron nuevas perspectivas que permitan establecer la efectividad real de su uso, siendo una de ellas la de profundizar en sus efectos sobre el perfil metabolico que permitan generar un conocimiento mas amplio de este aditivo y poderle dar un uso con mayor repercusion productiva.

Los resultados economicos nos sugieren que el adicionar una mezcla de acidos organicos a la racion de pollo de engorda incrementa la utilidad neta por ave en forma considerable.

BIBLIOGRAFIA:

- Anónimo, (1982) ,AVES DE CORRAL, Manuales para la Educación Agropecuaria, 2a Edición, SEP/Trillas, México.
- Avila G.E. (1986), ALIMENTACION DE LAS AVES, Primera Edición, Trillas, México, pp 51-57
- Balconi I.R. (1985), LA HARINA DE PESCADO EN ALIMENTOS BALANCEADOS, Tecnología Avipecuaria, Año 1, No 5, pp 8-11
- Bone F.J. (1983), FISILOGIA Y ANATOMIA ANIMAL, Primera Edición, El Manual Moderno, México.
- Cura M. et.al. (1982) ALIMENTACION DE LAS AVES, Colegio de Post-graduados, instituto de Enseñanza e Investigación en Ciencias Agrícolas
- Clary B.D. et.al. (1981) THE POTENTIATION EFFECT OF CITRIC ACID ON AUREOMYCIN IN TURKEYS, Poultry Science, 60:1209
- Claver J.A. y Saenz A. (1977), APUNTES DE HISTOLOGIA VETERINARIA, I SANGRE, Primera Edición, Hemisferio Sur, Argentina, pp3-7, 9-10
- Coffin D.L. (1986) LABORATORIO CLINICO EN MEDICINA VETERINARIA, 2a Edición, La Prensa Médica Mexicana, México
- Cornelius S.G. (1988) ACIDIFEED WEANLING PIG DIET GAIN IN CREAMING ATTENTION, Feedstuffs, 60(5):11
- Cromwell G.L. y Burnell T.W. (1987) ACID-ANTIBIOTICS COOPERATION INTERACTIONS IN SWINE STARTER DIETS, Anim. Nutr. and health 42(4):14
- Cromwell G.L. (1989) NUEVOS ADITIVOS ALIMENTICIOS, Industria Porcina, México, Vol 9 No 6 pp 7-12
- Eisner H.J. (1953) J. Pharm. Exp. 108:442-449
- ESTRES CALORICO, TRATAMIENTO EN EL POLLO DE ENGORDA, Avances en Medicina Veterinaria, Año 5 Vol 8 No 3 1990
- Flores M.M. (1986) UTILIZACION DE UN ACIDIFICANTE A NIVEL DE SUPLEMENTACION EN RACIONES PARA POLLO DE ENGORDA DURANTE 8 SEMANAS, Tesis Licenciatura, F.M.V.Z. U de G
- Henry R.W. et.al. (1985) CITRIC ACID AND FUMARIC ACID AS FOOD ADDITIVES FOR EARLY-WEANED PIGLETS, Anim. Prod 40:505-509
- Hill B.C. (1990) EFECTO DE LA INCLUSIÓN DE ACIDOS ORGANICOS Y SU INTERACCION CON LA FUENTE DE PROTEINA EN LA DIETA DE EL POLLO DE ENGORDA, Tesis de Maestría, Escuela de Graduados, U de G

- Kolb E. (1976) FISILOGIA VETERINARIA, Vol 1, 2a Edición, Acribia, España, pp 390-426
- Lucta (1983) REVISION BIBLIOGRAFICA SOBRE EL EMPLEO DE LOS ACIDIFICANTES EN ALIMENTACION ANIMAL DURANTE LOS ULTIMOS 30 ANOS, España
- Manners J. (1976) THE DEVELOPMENT OF DIGESTIVE FUNCTION IN THE PIG. Proc. Nutr. Soc. 35:49-55
- Miramontes V.V. (1985) ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS ACIDIFICANTES COMO ADITIVOS EN RACIONES TERMINADAS PARA CERDOS EN ETAPAS DE CRECIMIENTO DESARROLLO Y FINALIZACION, Tesis de Licenciatura, F.M.V.Z., U de G
- Orozco H.J.R. y Elizondo E.I. (1989) ACIDOS ORGANICOS EN LA NUTRICION ANIMAL, Tecnología Avipecuaria, Año 2, No 18 México, pp 30-33
- Orozco G.J.C. (1985) ESTUDIO COMPARATIVO DE DOS ACIDIFICANTES UTILIZADOS COMO ADITIVOS EN RACIONES TERMINADAS PARA CERDOS EN ETAPAS DE PREINICIACION E INICIACION, Tesis de Licenciatura, F.M.V.Z. U de G
- Puchal M.F. (1984) ESTADO ACTUAL DE LOS ACIDIFICANTES EN NUTRICION PORCINA, porcirama, Vol II pp 31-50
- Shimada A. (1985) CONCEPTOS BIOQUIMICOS Y FISIOLÓGICOS EN AVES Y CERDOS, memorias del curso: Conceptos de la Alimentación y nutrición en Aves y Cerdos, Guadalajara, Jal.
- Steel R.G.D. y Torrie J.H. (1985) BIESTADÍSTICAS, PRINCIPIOS Y PROCEDIMIENTOS, 2a edición, Mc Graw Hill, México
- Voght H.S. y Mathes S. (1981) THE EFFECT OF ORGANICS ACIDS IN THE RATION ON THE PERFORMANCE OF BROILER AND LAXING HENS, proc. Florida Nutr. Conf. 47-57
- Vuyst et.al. (1972) THE ACTION OF CITRIC ACID IN THE FEEDING OF WEAL CALVES AND ITS ECONOMIC REPERCUSSIONS, Zootechnia, 21:473-483