

AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE

Por

JAIME JESUS GUERRERO MARTINEZ

LUIS EDUARDO MORENO ERAZO

Tesis de Grado presentada como requisito parcial
para optar al título de

ZOOTECNISTA

Presidente de Tesis

LUIS ANGEL ECHEVERRI VALENCIA. ZOOTECNISTA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE ZOOTECNIA

PASTO - COLOMBIA

1982

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus autores".

Artículo 1º. del acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño.

ORDEN

JUAN JOSÉ CORDERO MARTÍNEZ

A MIS PADRES
A MIS PADRES
A MIS HERMANOS
A MIS CUÑADOS
A MIS COMPAÑEROS
A MIS AMIGOS
A MIS COMPAÑEROS
A MIS AMIGOS

DEDICO:

JAIME JESUS GUERRERO MARTINEZ

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS A:

7. Agradecimientos

LUIS ANGEL ECHEVERRI VALENCIA. Zootecnista

11. Agradecimientos de instituciones

BENJAMIN SANUDO SOTELO I.A.

11.1. Universidad de

EDGAR LUNA TORRES I.A., M. Sc.

11.2. Instituto de

LUCIO LEGANDA BUREANO I.A., M. Sc.

11.3. Agradecimientos

A MIS PADRES RTO CAICEDO VALLEJO I.A. , M. Sc.

11.4. Agradecimientos

A MI ESPOSA ELIO CARDONA TORO Zootecnista

11.5. Agradecimientos

A MI HIJA MAY GALLARDO LOPEZ I.A.

11.6. Agradecimientos

A MIS HERMANOS CIA GUERRERO VELEZ

11.7. Agradecimientos

A MIS SUEGROS IA BASTIDAS JOJOA

11.8. Agradecimientos

A MIS CUÑADOS ALBA MUNOZ REBOLLEDO

11.9. Agradecimientos

A MIS COMPAÑEROS

11.10. Agradecimientos

A MIS AMIGOS Estaría de Agricultura y Ganadería de

11.11. Agradecimientos

Nariño

Fábrica de Cemento Delta, Tiqueras

12. Agradecimientos de personas

Ins LUIS EDUARDO MORENO ERAZOario, Centro

de Diagnósticos, Pasto

12.1. Agradecimientos de personas

Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia

12.2. Agradecimientos de personas

Todas las personas e instituciones que cola-

12.3. Agradecimientos de personas

boraron en el desarrollo del presente tra-

12.4. Agradecimientos de personas

bajo.

12.5. Agradecimientos de personas

12.5.1. Agradecimientos de personas

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS A:

I. INTRODUCCION	LUIS ANGEL ECHEVERRI VALENCIA. Zootecnista	1
II. REVISION DE LITERATURA	BENJAMIN SANUDO SOTELO I.A.	3
3.1. Generalidades	EDGAR LUNA TORRES I.A., M. Sc.	3
III. MATERIALES Y METODOS	LUCIO LEGARDA BURBANO I.A., M. Sc.	10
3.1. Animales	ALBERTO CAICEDO VALLEJO I.A., M. Sc.	10
3.2. Sistemientos	AURELIO CARDONA TORO Zootecnista	11
3.3. Alimentación	MAX GALLARDO LOPEZ I.A.	11
3.4. Preparación de las raciones	ANA LUCIA GUERRERO VELEZ	11
VII. 3.5. Instalaciones y equipo	FAMILIA BASTIDAS JOJOA	12
3.6. Plan sanitario	FLOR ALBA MUÑOZ REBOLLEDO	17
3.7. Diseño experimental		18
3.8. Parámetros que se midieron	Secretaría de Agricultura y Ganadería de	18
3.9. Análisis económico	Nariño	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	Fábrica de Concentrados Delta, Túquerres	21
	Instituto Colombiano Agropecuario, Centro	
	de Diagnósticos, Pasto	
4.1. Consumo de alimento	Universidad de Nariño, Facultad de Zootecnia	21
4.2. Aumento de peso	Todas las personas e instituciones que cola-	28
4.3. Conversión alimenticia	boraron en el desarrollo del presente tra-	28
4.4. Eficiencia alimenticia	bajo.	34
4.5. Análisis económico		42
4.5.1 Análisis presupuestal		42

CONTENIDO		Pág.
4.5.2 Análisis funcional		44
FIGURA 1. Consumo promedio de alimento por resaca.		Pág.
I.	INTRODUCCION Y RECOMENDACIONES	1
II.	REVISION DE LITERATURA	3
	2.1. Generalidades	3
III.	MATERIALES Y METODOS	10
	3.1 Animales	10
VI.	3.2 Tratamientos	11
	3.3 Alimentación	11
	3.4 Preparación de las raciones	11
VII.	3.5 Instalaciones y equipo	12
	3.6 Plan sanitario	17
	3.7 Diseño experimental	18
	3.8 Parámetros que se midieron	18
	3.9 Análisis económico	19
IV.	RESULTADOS Y DISCUSION	21
	4.1 Consumo de alimento	21
	4.2 Aumento de peso	28
	4.3 Conversión alimenticia	28
	4.4 Eficiencia alimenticia	34
	4.5 Análisis económico	42
	4.5.1 Análisis presupuestal	42

	Pág.
4.5.2 Análisis funcional	44
FIGURA 1. Consumo promedio de alimento por semana,	
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
alimentación de	
pollos de engorde	27
5.1. Conclusiones	54
FIGURA 5.2 Recomendaciones de peso por semana, en	55
autobalanceamiento en alimentación de po	
VI. RESUMEN	56
de engorde	
SUMMARY	58
FIGURA 3. Conversión de alimento por semana, en au	
VII. BIBLIOGRAFIA	60
ceamiento en alimentación de pollos	
de engorde	63
del autobalanceamiento	16
FIGURA 4. Eficiencia alimenticia por semana, en au	
tobalanceamiento en alimentación de po	
llos de engorde	41
ración de pollos de engorde	26
A P E N D I C E	
FIGURA 1. Porcentaje de consumo de los ingredien-	
tes por semana	5
FIGURA VII. Prueba de T ₀ para consumo de alimento	
de autobalanceamiento en alimentación	
de pollos de engorde	21

FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. Consumo promedio de alimento por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	27
TABLA II. Análisis calculado para las raciones	
FIGURA 2. Aumento promedio de peso por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	32
TABLA III. Raciones para pollos y ponedoras	
FIGURA 3. Conversión de alimento por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	38
TABLA IV. Eficiencia alimenticia por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	41

A P E N D I C E

FIGURA 1. Porcentaje de consumo de los ingredientes por semana	5
TABLA VII. Registro de consumo de alimento	
TABLA VIII. Registro de consumo de alimento	
TABLA IX. Registro de consumo de alimento	

		Pág.
TABLA VIII.	Aumento promedio de peso (g) por semana, en autobalanceamiento en alimentación	Pág.
TABLA I.	Raciones para cría y acabado utiliza <u>das</u> en el tratamiento testigo	29
TABLA IX.	Aumento promedio de peso acumulado (g)	13
TABLA II.	Análisis calculado para las raciones de las dos etapas en el tratamiento testigo	30
TABLA X.	Prueba de "t" para ganancia de peso,	14
TABLA III.	Raciones para cría y acabado utiliza <u>das</u> en el autobalanceamiento	151
TABLA IV.	Análisis calculado para las raciones del autobalanceamiento	16
TABLA V.	Consumo promedio de alimento (g) por se <u>mana</u> , en autobalanceamiento en alimen <u>tación</u> de pollos de engorde (g) en ali <u>mentación</u> de pollos de engorde	24
TABLA VI.	Consumo promedio de alimento acumulado (g) por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde (g).	36
TABLA VII.	Prueba de "t" para consumo de alimen <u>to</u> , en autobalanceamiento en alimen <u>tación</u> de pollos de engorde	25
TABLA VIII.	Prueba de "t" para consumo de alimen <u>to</u> , en autobalanceamiento en alimen <u>tación</u> de pollos de engorde	26

		Pág.
TABLA	VIII. Aumento promedio de peso (g) por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde (g)	39
TABLA	XV. Eficiencia del alimento acumulado por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde (g)	29
TABLA	IX. Aumento promedio de peso acumulado (g) por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde (g)	40
TABLA	XVI. Costos de producción por semana en el tratamiento testigo	30
TABLA	X. Prueba de "t" para ganancia de peso, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	49
TABLA	XVII. Conversión de alimento por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	31
TABLA	XI. Conversión de alimento por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	50
TABLA	XVIII. Conversión de alimento acumulado por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	35
TABLA	XII. Conversión de alimento acumulado por semana, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	52
TABLA	XX. Resumen de costos de producción e in	36
TABLA	XIII. Prueba de "t" para conversión alimenticia, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	53

APPENDICE

TABLA	XIV. Eficiencia del alimento por semana, en	
TABLA	I. Composición del suplemento de vitamini-	

			Pág.
		autobalanceamiento en alimentación de nas y minerales utilizado en la ela- pollos de engorde	39
		boración de las raciones	1
TABLA	XV.	Eficiencia del alimento acumulado por	
TABLA	II.	Rendimiento obtenido en pollos de en semana, en autobalanceamiento en ali gorde durante las etapas de crecimi mentación de pollos de engorde . . .	40
		to y acabado, tanto para el testigo	
		como para el autobalanceamiento . . .	2
TABLA	XVI.	Costos de producción por semana en el	
		tratamiento testigo	49
TABLA	III.	Normas de peso y conversión de alimen	
		to de pollos de engorde Arbor Acres	
TABLA	XVII.	Costos de producción por ciclo en el	
		para machos y hembras (sin sexar) . .	50
		tratamiento testigo	
TABLA	IV.	Porcentaje de las materias primas con	
TABLA	XVIII.	Costos de producción por semana en el	
		sumidas, en autobalanceamiento en ali	
		autobalanceamiento	51
		mentación de pollos de engorde . . .	4
TABLA	XIX.	Costos de producción por ciclo en el	
TABLA	V.	Número de animales muertos y porcenta	
		autobalanceamiento	52
		je de defectuosos registrados en los	
		dos tratamientos	7
TABLA	XX.	Resumen de costos de producción e in	
		gresos, en autobalanceamiento en ali	
TABLA	VI.	Porcentaje de machos y hembras en los	
		mentación de pollos de engorde . . .	53
		dos tratamientos	7

A P E N D I C E

TABLA	VII.	Costos de producción e ingresos, en	
TABLA	I.	Composición del suplemento de vitamí-	
		pollos de engorde	8

		Pág.
	nas y minerales utilizado en la elaboración de las raciones	1
TABLA	II. Rendimiento obtenido en pollos de engorde durante las etapas de crecimiento y acabado, tanto para el testigo como para el autobalanceamiento . . .	2
TABLA	III. Normas de peso y conversión de alimento de pollos de engorde Arbor Acres - para machos y hembras (sin sexar) . .	3
TABLA	IV. Porcentaje de las materias primas consumidas, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	4
TABLA	V. Número de animales muertos y porcentaje de defectuosos registrados en los dos tratamientos	7
TABLA	VI. Porcentaje de machos y hembras en los dos tratamientos	7
TABLA	VII. Costos de producción e ingresos, en autobalanceamiento en alimentación de pollos de engorde	8

AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE (')

tran al interés de los productores y el mercado potencial que existe en este género de actividad. Como quiera que la principal dificultad radica en el elevado costo del alimento de

las aves, se **JAIME JESUS GUERRERO MARTINEZ** con el objeto de reducir este **LUIS EDUARDO MORENO ERAZO** producción, más aún si se tiene un sobrecosto para esta región por la distancia a

I. INTRODUCCION

En Nariño la industria avícola está adquiriendo un desarrollo acelerado gracias a la iniciativa de la empresa particular, pero actualmente requiere investigaciones tendientes a un mejor conocimiento de las técnicas de alimentación con miras a lograr mayor productividad.

La industria avícola regional en su mayoría está representada por pequeños avicultores que recurren a la utilización de concentrados comerciales y esto representa una disminución en sus ingresos.

Este estudio se realizó debido principalmente a que el Departamento de Nariño reúne condiciones adecuadas para el desa

(') Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Zootecnista, bajo la presidencia de Luis Angel Echeverri V., Profesor de la Facultad de Zootecnia, Universidad de Nariño.

rollo e incremento de la industria avícola, como lo demuestran el interés de los productores y el mercado potencial que

2.1 Generalidades
existe en este género de actividad. Como quiera que la principal dificultad radica en el elevado costo del alimento de las aves, se ha hecho énfasis en este aspecto con el objeto de reducir este renglón de los costos de producción, más aún si se tiene un sobre costo para esta región por la distancia a han llevado a cabo muchas experiencias de autoselección alimenticia en ratas y los resultados obtenidos reflejan el mismo comportamiento con las otras especies. Con un método semejante a

A pesar de que existen condiciones desfavorables para el establecimiento de explotaciones avícolas, el aspecto económico puede incrementarse mejorando los sistemas de alimentación, por lo que es conveniente el estudio de nuevos métodos para la utilización correcta de la materia prima disponible.

Teniendo en cuenta lo anterior, este trabajo se realizó con el objeto de demostrar que las aves de engorde suministrandoles la materia prima molida, pueden autobalancear su ración; complementándose con un análisis económico en cuanto a la alimentación con el objeto de medir la rentabilidad del lote.

cada gallina es variable, razón por la cual ciertos avicultores estiman que cada ave podrá equilibrar su propia ración, si se le da la oportunidad para ello a causa de la capacidad instintiva que tienen los animales para elegir los alimentos que les conviene.

II. REVISION DE LITERATURA

Dove, citado por Heuser (1963), afirma que las expresiones de los instintos nutritivos varían de un individuo a otro.

2.1 Generalidades

Gordon y Tribe, citados por Hammond (1959), anotan que la conducta de los animales domésticos en la alimentación no es un indicio infalible de sus necesidades nutritivas. Se han llevado a cabo muchas experiencias de autoselección alimenticia en ratas y los resultados obtenidos reflejan el mismo comportamiento con las otras especies. Con un método semejante a este han comprobado algunos investigadores que las ratas seleccionan una ración que se ajusta estrechamente a la prescrita por las normas nutricionales, y en estas condiciones los animales crecen y se reproducen en forma similar a las ratas alimentadas con raciones de laboratorio bien equilibradas.

Heuser (1963), dice que el ave mediante el sistema de cafetería tiene oportunidad de elegir sus propios alimentos, pues ellos se ponen a su disposición en comederos independientes. Este sistema se basa en el hecho de que la individualidad es el factor biológico fundamental. La necesidad individual de cada gallina es variable, razón por la cual ciertos avicultores estiman que cada ave podrá equilibrar su propia ración, si se le da la oportunidad para ello a causa de la capacidad instintiva que tienen los animales para elegir los alimentos que les convienen.

Dove, citado por Heuser (1963), afirma que las expresiones de los instintos nutritivos varían de un individuo a otro. para dietas de crecimiento, de preparación industrial o doméstica.

* Funk, citado por Heuser (1963), dice que los pollos pueden seleccionar por sí mismos una ración equilibrada y crecer normalmente si disponen de los ingredientes necesarios.

Harris, citado por Hammond (1959), afirma como conclusión de sus trabajos que el aparente sentido común de los animales no se debe a un instinto heredable sino más bien a una experiencia anterior de los resultados beneficiosos que siguen a su consumo. En lugar de "un poco lo que te gusta te beneficia", se debería decir: "opten para tomar algo que te beneficie rápidamente".

* Price, citado por Heuser (1963), ha llegado a la conclusión de que los pollos son capaces de elegir los alimentos más adecuados. Esta capacidad la comprobó con la elección de mantequillas que contenían un factor capaz de elevar el contenido de calcio y fósforo de la sangre y de prolongar la vida. Cuando se ofreció a los pollos un cierto número de muestras de mantequilla que el hombre no podía distinguir eligieron y consumieron la mantequilla rica en el factor activo, en una proporción dos veces y media superior a la cantidad de otra mantequilla pobre en este factor.

Hay varios sistemas que permiten satisfacer las necesidades alimentarias de las aves de corral; los alimentos molidos para dietas de crecimiento, de preparación industrial o doméstica, más granos enteros servidos en tolvas separadas. Ambas clases de alimentos se mantienen constantemente al alcance de las aves. Esto es lo que se llama "estilo cafetería" (1970).
ra lograr un equilibrio conveniente de los mismos.

Los lechones desde el destete hasta el momento de la venta, pueden alimentarse por sí mismos con una dieta que les de libertad de elección, o bien con una totalmente balanceada. El método de libre elección ahorra gastos de molienda y mezclado, pero tiene las desventajas de ofrecer un índice de ganancia ligeramente menor y una terminación de canal menos uniforme. Para que este sistema rinda sus mejores resultados la porción de granos y el suplemento deben ofrecer, dentro de lo posible, el mismo atractivo a los animales (1963).

Considerarás mejor que otros, manifiesta Hauser (1963).

Lassister y colaboradores citados por Chaverra (1977), - suministraron maíz (como fuente energética) y afrecho de soya (como fuente protéica) por separado, a cerdos desde los 15 a los 90 kilos de peso vivo y observaron que dichos animales seleccionaron progresivamente menores niveles de proteína, a medida que aumentaban de peso. Durante la etapa de crianza, seleccionaron un nivel de 13.7% de proteína y durante el engorde 10.9% cuando el maíz se ofreció molido. Con maíz entero -

Morrison (1965), manifiesta que cuando a las aves se les suministraron niveles de proteína más altos.

Si por separado el amasijo y los granos, se debe agregar

al ~~primer~~ Vondell, según Chaverra (1977), manifiesta que la impor-

tancia del sistema está en que las aves consumen suficiente

cantidad de alimento, ya sea con un método o con otro y que

reciban los principios nutritivos en la proporción debida, pa-

ra lograr un equilibrio conveniente de los mismos.

Carrol y colaboradores citados por Chaverra (1977), esti-

man que en un estudio comparativo entre el suministro a discre-

ción y el de mezcla (portáico) y grano por separado, Amon, ci-

tado por Heuser (1963), no encontró diferencia apreciable en

el peso de los animales ni en la mortalidad o precocidad a las

24 semanas.

Morrison (1965), habla del "sistema cafetería", que consis-

te en dar a las aves a voluntad lo que ellas desean.

Teniendo en cuenta todas estas limitaciones no se debe de

decir que existe un sistema de alimentación para aves que pueda

considerarse mejor que otros, manifiesta Heuser (1963), que

amasijo, por lo tanto para equilibrar bien la ración, es pre-

ciso Chaverra (1977), dice que los alimentos se mantuvieron

a libre escogencia de los pollos durante las etapas de inicia-

ción y acabado. En el primer trabajo realizado, los datos del

estudio no mostraron diferencia en la conversión alimenticia

entre ambos lotes, pero el lote testigo terminó con un prome-

dio de 400 gramos más de peso por animal al momento del sacri-

ficio.

Morrison (1965), manifiesta que cuando a las aves se les suministra por separado el amasijo y los granos, se debe agregar al primero aproximadamente 1% de sal. Es por lo tanto muy probable que el ave no se balancee sus necesidades de sodio cuando se le suministra sal separada de los demás alimentos; caso opuesto ocurre con cerdos, ovinos y bovinos. balancear su propia ración pero con una conversión diferente.

Carrol y colaboradores citados por Chaverra (1977), estiman que los resultados obtenidos en cerdos al proporcionar los componentes de la ración a libre elección, depende fundamentalmente de la gustosidad del suplemento protéico, encontrándose consumos que pueden alterar la eficiencia económica. efectuó con el fin de observar la capacidad del cerdo para balancear

Morrison (1965), habla del "sistema cafetería", que consiste en dar grano y el amasijo completamente por separado en comederos automáticos. El mismo autor recalca que cuando se sigue este sistema, las gallinas consumen mucho más grano que amasijo; por lo tanto para equilibrar bien la ración, es preciso emplear un suplemento mucho más rico en proteínas y vitaminas, que cuando se utilizan otros métodos.

se ofreció a los cerdos el maíz, sorgo y mijo, en las porciones. Menher, citado por Chaverra (1977), anota que la técnica de alimentación combinada debe utilizarse de modo que los granos no se administren a libre voluntad, ya que se presenta consumo en exceso, se disminuye la ingestión de fuentes protéicas

y se obtiene poco desarrollo del animal o baja en los rendimientos de postura. de aumento de peso, consumo de alimento y eficiencia alimenticia.

Chaverra (1977), en sus dos experimentos que realizó con el método de alimentación por el sistema de cafetería, llegó a la conclusión de que las aves son capaces de balancear su propia ración pero con una conversión diferente.

grupo a mostrar una mejor conversión de alimento por peso.

Cardona y Giraldo (1977), en su trabajo "Alimentación de cerdos a libre escogencia", utilizaron 24 cerdos mestizos con un peso promedio de 21.2 Kg., los cuales fueron llevados a un peso promedio final de 101.8 kg. durante 114 días; esto se efectuó con el fin de observar la capacidad del cerdo para balancear sus nutrimentos y comparar la posible rentabilidad de este sistema.

Para el efecto el grupo testigo fué alimentado con una ración completa. El experimento recibió los mismos alimentos pero agrupados así: en un compartimiento del comedero se le suministró la fuente protéica y en otros tres compartimientos se ofreció a los cerdos el maíz, sorgo y mezcla, en las proporciones que entraban a constituir la ración del tratamiento testigo. En una canoa adicional disponían los cerdos de un compartimiento con harina de hueso, otro con carbonato de calcio y un tercero con sal mezclada con minerales trazas. Los

III. MATERIALES Y METODOS

resultados encontrados no mostraron diferencias significativas en los promedios de aumento de peso, consumo de alimento

El trabajo de campo se realizó entre febrero y abril de 1.982, en la granja de Pandiaco, propiedad de la Secretaría de

Agricultura y Ganadería del Departamento de Nariño, situada en el perímetro urbano de la ciudad de Pasto a una altura de

En cuanto a los resultados económicos, se observó una pequeña utilidad en favor del sistema a libre escogencia originada por la tendencia que presentaron los animales de este grupo a mostrar una mejor conversión de alimento por peso.

3.1 Animales

Se utilizaron 96 pollitos, de un día de nacidos de la raza Arbor Acres, no sexados, provenientes de la Avícola Colombiana de Medellín, los cuales fueron distribuidos en dos tratamientos. Cada uno de ellos agrupó 48 animales en cuatro repeticiones de 12 pollitos cada una.

Al primer día de llegada, fueron pesados los pollitos individualmente, repitiendo esta operación cada siete días, a una misma hora en una balanza de 2.25 kg. de capacidad y una sensibilidad de 10 g.

para tal efecto y poder llevar registro del peso individual, se marcaron con tinta en diferentes partes del cuerpo todos los animales. Este método requiere la reposición de la

(*) Datos suministrados por el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", Pasto, Nariño.

III. MATERIALES Y METODOS
marca cada vez que las aves cambian las plumas.

3.2 Tratamientos

El trabajo de campo se realizó entre febrero y abril de 1.982, en la granja de Pandiaco, propiedad de la Secretaría de Agricultura y Ganadería del Departamento de Nariño, situada en el perímetro urbano de la ciudad de Pasto a una altura de --- 2.504 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 14°centígrados y una precipitación anual de 932,5 mm. (').

T₁ = Testigo: Alimento balanceado.
T₂ = Alimento balanceado pero agrupando los compo-

--- nentes de la ración en cuatro comederos.
3.1 Animales

3.3 Alimentación

Se utilizaron 96 pollitos, de un día de nacidos de la raza Arbor Acres, no sexados, provenientes de la Avícola Colombiana de Medellín, los cuales fueron distribuidos en dos tratamientos. Cada uno de ellos agrupó 48 animales en cuatro replicaciones de 12 pollitos cada una.

--- de proteína respectivamente en el tratamiento tes-
tigo. Para el experimento se suministró el alimen-

Al primer día de llegados, fueron pesados los pollitos individualmente, repitiendo esta operación cada siete días, a una misma hora en una balanza de 2.25 kg. de capacidad y una sensibilidad de 10 g. de las raciones

Para tal efecto y poder llevar registro del peso individual, se marcaron con tintura en diferentes partes del cuerpo todos los animales. Este método requiere la reposición de la ---
--- Para el testigo se balanceó la ración con cantida-
--- des de alimento de acuerdo a los requerimientos de
--- las aves, utilizando las mismas materias primas que

(') Datos suministrados por el Instituto Geográfico "Agustín Codazzi", Pasto, Nariño.

El sistema de suministro en el segundo tratamiento se marca cada vez que las aves cambian las plumas.

realizó balanceando el alimento pero agrupando los componentes

3.2 Tratamientos
en cuatro comederos así:

Se emplearon dos tratamientos discriminados así:

Un comedero con mezcla compuesta por maíz amarillo molido, más minerales, vitaminas y sal. Un segundo comedero -

con torta de soya y harina de pescado, otro con carbonato de

T_1 = Testigo: Alimento balanceado.
calcio ($CaCl_2$), y un cuarto con harina de huesos.

T_2 = Alimento balanceado pero agrupando los compo -

nentes de la ración en cuatro comederos.

Se pesaron cantidades de alimento de acuerdo a las exigencias de las aves, ofreciéndoles a una misma hora todos los días:

3.3 Alimentación
además se recogió el residuo del día anterior y se pesó para establecer el consumo de cada grupo.

Se empleó un alimento balanceado tanto para la etapa de iniciación como finalización con un 22 y 18% de proteína respectivamente en el tratamiento testigo. Para el experimento se suministró el alimento balanceado pero agrupando los componentes de la ración en cuatro comederos.

3.4 Preparación de las raciones

3.5 Instalaciones y equipo
Para el testigo se balanceó la ración con cantidades de alimento de acuerdo a los requerimientos de las aves, utilizando las mismas materias primas que se ofrecieron en el experimento. (tabla I y II).
Para el experimento se balanceó la ración con cantidades de alimento de acuerdo a los requerimientos de las aves, utilizando las mismas materias primas que se ofrecieron en el experimento. (tabla I y II).
El sistema de suministro en el segundo tratamiento se marca cada vez que las aves cambian las plumas.
realizó balanceando el alimento pero agrupando los componentes en cuatro comederos así:
Se emplearon dos tratamientos discriminados así:
Un comedero con mezcla compuesta por maíz amarillo molido, más minerales, vitaminas y sal. Un segundo comedero con torta de soya y harina de pescado, otro con carbonato de calcio ($CaCl_2$), y un cuarto con harina de huesos.
 T_1 = Testigo: Alimento balanceado.
 T_2 = Alimento balanceado pero agrupando los componentes de la ración en cuatro comederos.
Se pesaron cantidades de alimento de acuerdo a las exigencias de las aves, ofreciéndoles a una misma hora todos los días:
3.3 Alimentación
además se recogió el residuo del día anterior y se pesó para establecer el consumo de cada grupo.
Se empleó un alimento balanceado tanto para la etapa de iniciación como finalización con un 22 y 18% de proteína respectivamente en el tratamiento testigo. Para el experimento se suministró el alimento balanceado pero agrupando los componentes de la ración en cuatro comederos.

El sistema de suministro en el segundo tratamiento se realizó balanceando el alimento pero agrupando los componentes en cuatro comederos así:

Un comedero con mezcla compuesto por maíz amarillo molido, más minerales trazas, vitaminas y sal. Un segundo comedero con torta de soya y harina de pescado, otro con carbonato de calcio (CaCO_3), y un cuarto con harina de huesos.

Se pesaron cantidades de alimento de acuerdo a las exigencias de las aves, ofreciéndoles a una misma hora todos los días; además se recogió el residuo del día anterior y se pesó para establecer el consumo de cada grupo.

Maíz amarillo 8

66,20

75,92

En el tratamiento en estudio, se realizó una sumatoria para obtener el consumo diario por animal y para cada materia prima. Al finalizar la primera etapa se obtuvo un consumo para cada nutriente el cual se comparó con el testigo, haciendo lo propio en la segunda etapa.

Premezcla vitamínica 8

0,2

0,2

3.5 Instalaciones y equipo

Se dispuso de un local adecuado, cuyas dimensiones son: 7 m de largo, 5 m de ancho, una ubicación de oriente a occidente, un techo provisto de teja de eternit y de una sola agua, con 8 ventanas distribuidas en las partes laterales y una puerta en la culata oriental, además el piso y las pare-

TABLA II

ANÁLISIS CALCULADO PARA LAS RACIONES DE LAS DOS ETAPAS

TABLA I

EN EL TRATAMIENTO TESTIGO

RACIONES PARA CRÍA Y ACABADO UTILIZADAS EN EL TRATAMIENTO

TESTIGO

	Cría	Acabado
Proteínas	22,69	18,13
Ingredientes	Cría	Acabado
Fibra %	2,38	2,30
<u>Principios nutritivos digestivos</u>		
Maíz amarillo %	66,20	75,82
Torta de soya %	14,9	11,00
Harina de pescado %	14,0	8,0
Harina de Huesos %	3,0	3,28
Carbonato de calcio %	1,2	1,28
Sal %	10,5	10,5
Premezcla vitamínica %	0,2	0,2
Metionina	0,483	0,371
Cistina	0,337	0,266
Triptófano	0,241	0,178

Datos obtenidos de N.C.P.

TABLA II

TABLA III

ANALISIS CALCULADO PARA LAS RACIONES DE LAS DOS ETAPAS
EN EL TRATAMIENTO TESTIGO
RACIONES PARA CRÍA Y ACABADO UTILIZADAS EN EL

Ingredientes	AUTOBALANCEAMIENTO	
	Cría	Acabado
Ingredientes	Cría	Acabado
Proteína	22,89	18,13
Grasa	3,68	3,60
Fibra	2,28	2,20
Maíz amarillo %	72,000	70,892
Principios nutritivos digestibles	13,630	11,040
Torta de soya %	75,05	75,189
Harina de pescado %	12,580	0,030
Energía metabolizable Kcal/Kgr.	2.141,00	2.213,00
Harina de huesos %	0,682	1,008
Materia mineral	5,75	5,62
Carbonato de calcio %	0,331	0,299
Calcio	1,97	1,8
Sal %	0,543	0,520
Fósforo	1,1	0,986
Premezcla vitamínica %	0,217	0,208
Manganeso mg/kgr.	12,617	10,0
Lisina	1,29	0,880
Metionina	0,483	0,371
Cistina	0,337	0,266
Triptófano	0,241	0,178

Datos obtenidos de N.C.R.

TABLA IV
TABLA III

ANALISIS CALCULADO PARA LAS RACIONES DEL
RACIONES PARA CRIA Y ACABADO UTILIZADAS EN EL
AUTOBALANCEAMIENTO

Ingredientes Ingredientes %	Cría Cría	Acabado Acabado
Maíz amarillo %	72,000	78,892
Torta de soya %	13,630	11,040
Harina de pescado %	12,580	8,030
Harina de huesos %	0,682	1,008
Carbonato de calcio %	0,331	0,299
Sal %	0,543	0,520
Premezcla vitamínica %	0,217	0,208
Fósforo	0,723	0,545
Manganeso mg./kg.	11,865	10,08
Lisina	1,191	0,888
Histionina	0,462	0,378
Cistina	0,334	0,271
Triptófano	0,138	0,101

des están cubiertas de cemento. entrada del galpón se colocó un recipiente con cal para la desinfección.

TABLA IV

Los pollos se alojaron en jaulas de malla de alambre amarradas entre sí, las cuales presentaban las siguientes dimensiones:

ANÁLISIS CALCULADO PARA LAS RACIONES DEL

AUTOBALANCEAMIENTO

En cada jaula se instaló un comedero lineal de lámina de aluminio de un metro de largo por 0,10 m de ancho con rejilla incorporada, para la etapa de iniciación y se adicionó otro comedero en la etapa de finalización.

Ingredientes	Cría	Acabado
Proteína	21,9	18,47
Grasa	3,8	3,73
Fibra	2,32	2,278
Principios nutritivos digestibles	77,53	77,70
Energía metabolizable Kcal/Kgr.	2.243,00	2.293,00
Materia mineral	4,42	3,24
Calcio	0,902	0,855
Fósforo	0,723	0,545
Manganeso mg./kgr.	11,866	10,08
Lisina	1,191	0,889
Metionina	0,462	0,378
Cistina	0,324	0,271
Triptófano	0,138	0,181

El galpón se preparó siguiendo como normas sanitarias la limpieza de piso, paredes, techo y ventanas, las cuales se

blanquearon con cal; una vez seco se gasificó con formaldehído. Datos obtenidos de N.C.R.

desestán cubiertas de cemento. La entrada del galpón se colocó un recipiente con cal para la desinfección.

Los pollos se alojaron en jaulas de malla de alambre amarradas entre sí, las cuales presentaban las siguientes dimensiones: ancho 1,20 m, largo 1,20 m, y alto 0.80 m. El primer día de llegados los pollitos al galpón utilizando un producto en cada jaula se instaló un comedero lineal de lámina calibre 30 de un metro de largo por 0.10 m de ancho con rejilla incorporada, para la etapa de iniciación y se adicionó otro comedero en la etapa de finalización.

A los 21 días se presentó mortalidad debido a edema aviar, se utilizaron bebederos de botella plástica invertida con capacidad de cuatro litros. Se utilizó a beber a todos los pollos en el agua.

La fuente de calor fué suministrada con lámparas de 250 vatios colocadas en cada jaula, regularizada de acuerdo a las necesidades de las aves, para proporcionar así un medio ambiente favorable en el cual pudieran desarrollar sus posibilidades biológicas, por cuanto la temperatura tiene gran influencia en el rendimiento de las aves, debiéndose observar niveles mínimos y máximos.

Se efectuó la prueba de "t" para establecer diferencias entre los dos tratamientos.

3.6 Plan Sanitario

3.8 Parámetros que se midieron

El galpón se preparó siguiendo como normas sanitarias la limpieza de piso, paredes, techo y ventanas, las cuales se blanquearon con cal; una vez seco se gasificó con formol más

permanganato de potasio. En la entrada del galpón se colocó
taron las observaciones correspondientes:
un recipiente con cal para la desinfección.

3.8.1 Consumo promedio diario de alimento y acumulado

Los animales de los dos tratamientos fueron sometidos a
por replicación.

un manejo sanitario igual. Se suministró un antibiótico el -

primer día de llegados los pollitos al galpón utilizando un

3.8.2 Ganancia de peso promedio diario por replicación.

producto activo 17,5 g. por cada 10 litros de agua con el fin

de garantizar la sanidad del lote; a los 10 días se vacunó con

3.8.3 Conversión alimenticia diaria y acumulada por

tra Newcastle con cepa F₁ por vía ocular.

replicación.

A los 21 días se presentó mortalidad debido a edema aviar,

3.8.4 Eficiencia alimenticia diaria por replicación.

se trató de controlar suministrando un producto a base de Hidro
clorotiazida; el cual se dió a beber a todos los pollos en el

3.9 Análisis económico

agua.

Para los costos, se tuvo en cuenta los siguientes

3.7 Diseño experimental factores:

se utilizó un diseño de grupos apareados, con dos -

3.9.1 Costos fijos: comederos, bebederos, jaulas, cale

tratamientos, cuatro replicaciones por tratamiento, doce ob -

servaciones por replicación y un total de 96 pollos. Obteni-

dos los resultados, se efectuó la prueba de "t" para estable-

3.9.2 Costos variables: alimento, drogas y vacuna

cer diferencias entre los dos tratamientos.

3.9.3 Ingreso bruto: Valor de los pollos en pie en el

3.8 Parámetros que se midieron mercado.

se llevaron los siguientes registros en donde se anó

taron las observaciones correspondientes:

- 3.8.1 Consumo promedio diario de alimento y acumulado por replicación.
- 3.9.6 Rentabilidad.
- 3.8.2 Ganancia de peso promedio diario por replicación.
- 3.8.3 Conversión alimenticia diaria y acumulada por replicación.
- 3.8.4 Eficiencia alimenticia diaria por replicación.
- 3.9 Análisis económico

para los costos, se tuvo en cuenta los siguientes factores:

- 3.9.1 Costos fijos: comederos, bebederos, jaulas, calefacción, aves y jornales.
- 3.9.2 Costos variables: alimento, drogas y vacuna
- 3.9.3 Ingreso bruto: Valor de los pollos en pie en el mercado.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

3.9.4 Ingreso neto

En las tablas V, VIII, XI, y XIV y figuras 1, 2, 3, y 4 -

3.9.5 Ingreso promedio por pollo
se muestran los resultados de consumo de alimento, aumento de peso, conversión y eficiencia de alimento obtenidos por semana, durante los 56 días de experimentación.

3.9.6 Rentabilidad.
El mayor consumo de alimento correspondió al tratamiento testigo T₁, el cual no fué estadísticamente significativo con respecto al T₂.

Con relación al aumento de peso promedio no se observaron diferencias significativas entre tratamientos, de igual forma, no se presentaron diferencias entre semanas.

La conversión alimenticia es la relación que existe entre el consumo de alimento y la ganancia de peso, dando como resultado la cantidad de alimento necesario para lograr un aumento de 1 kg de peso vivo. En este aspecto de conversión alimenticia no se encontraron diferencias estadísticas ni al 5% ni al 1% en los tratamientos.

En las tablas V y VI y figura 1 se consignan los datos de consumo de alimento.

En las tablas V y VI y figura 1 se consignan los datos de aumento de peso.

En las tablas V y VI y figura 1 se consignan los datos de conversión alimenticia.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

En las tablas V, VIII, XI, y XIV y figuras 1, 2, 3, y 4 - se muestran los resultados de consumo de alimento, aumento de peso, conversión y eficiencia de alimento obtenidos por semana, durante los 56 días de experimentación.

El mayor consumo de alimento correspondió al tratamiento testigo T_1 , el cual no fué estadísticamente significativo con respecto al T_2 .

Con relación al aumento de peso promedio no se observaron diferencias significativas entre tratamientos, de igual forma no se presentaron diferencias entre semanas.

La conversión alimenticia es la relación que existe entre el consumo de alimento y la ganancia de peso, dando como resultado la cantidad de alimento necesario para lograr un aumento de 1 kg de peso vivo. En este aspecto de conversión alimenticia no se encontraron diferencias estadísticas ni al 5% ni al 1% en los tratamientos.

4.1. Consumo de alimento

En las tablas V y VI y figura 1 se consignan los da-

tos de consumo de alimento en pollos de engorde con una ración balanceada pero mezclada y otra ración con los nutrientes separados, durante las ocho semanas que duró la investigación. aumentando progresivamente por semana, en tanto que la proteína La prueba de "t" que se muestra en la tabla VII, permitió determinar que no hay diferencia significativa para el consumo de alimento por semana entre tratamientos. El T_1 mostró mayor consumo con relación al T_2 , aunque como se mencionó anteriormente no hubo significancia al 5% y 1%. Posiblemente esto se debió a que el animal trató de satisfacer sus necesidades de energía, pero el cual presenta una tendencia a disminuir a medida que avanza la edad de las aves.

El mayor consumo de alimento para el T_1 se manifiesta desde la cuarta semana. Estos resultados corroboran las afirmaciones de Hencken, Clauson, Combs, Scott y colaboradores citados por Buitrago (1973), al referirse a la influencia del nivel de energía en el rendimiento del pollo. Un aumento de energía en la ración disminuye el consumo de alimento, lo cual permitió concluir que el nivel energético de la ración es un factor definitivo en la cantidad del alimento consumido. (CaCo₃) muestra una disminución en relación con la harina de hueso. En las primeras semanas el mayor consumo de alimento es para el T_2 . El comportamiento del consumo de la fuente energética es ascendente con una regularidad para la cuarta semana ya que en esta tiende a estandarizarse la relación entre las

fuentes de energía y proteína.

El consumo de la fuente de energía en la primera fase va aumentando progresivamente por semana, en tanto que la proteína presenta un comportamiento opuesto a esta.

CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO (g) POR SEMANA EN

De la misma manera se interpretan los resultados obtenidos para el consumo de carbonato de calcio (CaCO_3) y harina de huesos como fuente de fósforo (tabla IV del apéndice), en donde el segundo, tiene un mayor porcentaje de consumo en relación con el primero el cual presenta una tendencia a disminuir a medida que avanza la edad de las aves.

1	94,54	106,4
2	235,30	238,0
3	369,50	370,52
4	559,85	552,36
5	705,23	682,51

Para la segunda etapa se observa que la fuente de energía adquiere una tendencia a estandarizarse en cuanto al porcentaje de consumo, de la misma forma se comporta la fuente de proteína.

6	826,86	787,45
7	885,54	827,19
8	930,38	882,96
X	576,05	555,97

En lo concerniente al consumo de material pesado para la segunda etapa, se puede observar que el carbonato de calcio (CaCO_3) muestra una disminución en relación con la harina de huesos, la cual tiende a aumentar con el transcurso de la edad.

Los resultados obtenidos reafirman lo encontrado por Chaverra (1977), quien indica que el consumo de harina de huesos

TABLA VI

TABLA V

CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO (g) POR SEMANA EN
AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE

Semanas	T.1	T.2
1	94,54	106,4
2	235,30	238,0
3	369,50	370,52
4	559,85	552,36
5	705,23	682,51
6	828,06	787,45
7	885,54	827,19
8	930,38	882,90
X	576,05	555,97

Figura 1 CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO POR SEMANA EN
AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS
DE ENGORDE

TABLA VII
TABLA VI

PRUEBA DE "T" PARA CONSUMO
CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO ACUMULADO (g) POR SEMANA EN
AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE

Semanas	T ₀	T ₁	T ₂
		0,05	0,01
1	1,439	3,18	5,84
1	94,54	3,18	106,40
2	329,84	3,18	344,40
3	698,99	3,18	714,92
4	1.258,84	3,18	1.267,00
5	1.964,07	3,18	1.949,51
6	2.792,13	3,18	2.736,96
7	3.677,67	3,18	3.564,15
8	4.608,00		4.447,33

La "t" calculada para consumo de alimento, es inferior a la tabla
da tanto al 5 como al 1% demostrando con esto que no exista dife
rencia significativa.

Figure 1. CONSUMO PROMEDIO²⁶ DE ALIMENTO POR SEMANA EN
 AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS
 DE ENGORDE

T₁ TESTIGO

TABLA VII

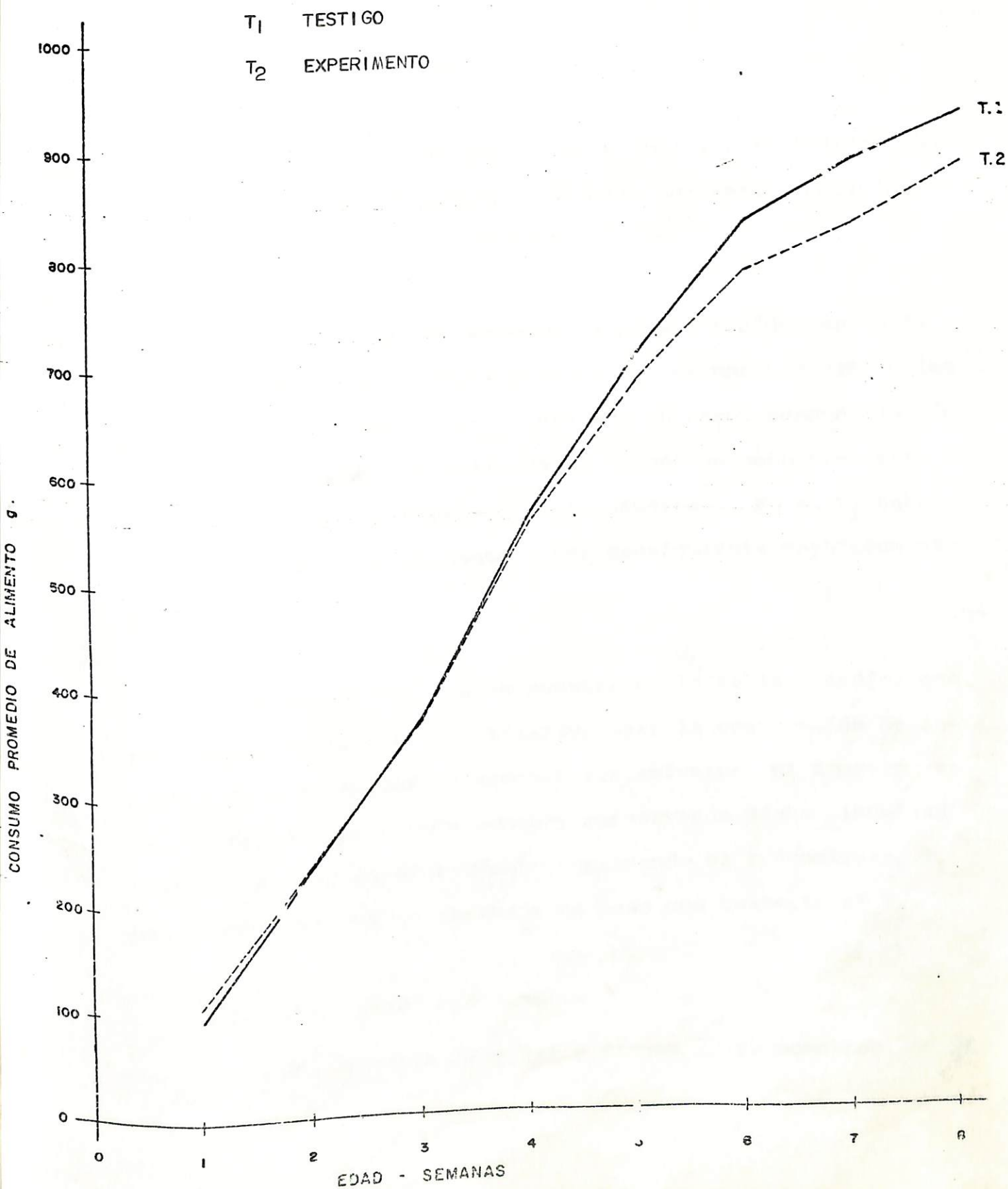
T₂ EXPERIMENTO

PRUEBA DE "T" PARA CONSUMO

Semanas	Tc.	Tt.	
		0,05	0,01
1	1,439	3,18	5,84
2	0,213	3,18	5,84
3	0,041	3,18	5,84
4	0,227	3,18	5,84
5	0,589	3,18	5,84
6	0,847	3,18	5,84
7	0,897	3,18	5,84
8	0,929	3,18	5,84

La "t" calculada para consumo de alimento, es inferior a la tabula
 da tanto al 5 como al 1% demostrando con esto que no existe dife
 rencia significativa.

Figura 1. CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO POR SEMANA EN
AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS
DE ENGORDE



es mayor que el de carbonato de calcio.

4.2. Aumento de peso

TABLA VIII

En las tablas VIII y IX y figura 2 se indican los resultados de aumento promedio de peso por semana para las dos raciones, hasta la octava semana.

Los valores para el aumento de peso obtenidos en la 3, 4, 7 y 8 semana son superiores para el T_1 , es posible que en las dos primeras se deba a que cuenta con un mayor porcentaje de machos, indirectamente colabora el T_2 con su comportamiento - respecto al consumo (tabla IV del apéndice). En el T_1 hubo un mayor consumo de alimento y por consiguiente mayor aumento de peso.

143,20

154,38

154,31

183,70

La prueba de "t" que se muestra en la tabla X indica que no existe diferencia significativa para la comparación de aumentos de peso en los diferentes tratamientos, ni tampoco en la comparación para cada semana, conservando dicha igualdad hasta finalizar el experimento, mostrando el tratamiento T_1 una ligera ventaja en ganancia de peso con respecto al T_2 .

129,43

215,63

4.3. Conversión alimenticia

En la tabla XI y XII y figura 3, se muestran los da

TABLA VIII
TABLA IX

AUMENTO PROMEDIO DE PESO (g) POR SEMANA EN
AUMENTO PROMEDIO DE PESO ACUMULADO (g) POR SEMANA EN AUTO-
AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE
BALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE

Semanas	T.1	T.2
0	37,50	37,50
1	67,70	78,95
2	145,20	154,38
3	186,21	182,70
4	299,46	290,02
5	286,97	290,36
6	299,36	316,93
7	313,67	300,42
8	233,44	193,45
-		
X	229,63	225,63

Figura 2. AUMENTO PROMEDIO DE PESO ACUMULADO (g) POR SEMANA EN AUTO-BALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS

TABLA IX

AUMENTO PROMEDIO DE PESO ACUMULADO (g) POR SEMANA EN AUTO-BALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE

Semanas	T.1	T.2
0	37,50	37,50
1	105,20	116,45
2	250,40	270,83
3	436,21	453,53
4	735,67	743,95
5	1.022,64	1.034,31
6	1.322,00	1,351,24
7	1.635,00	1.651,66
8	1.869,11	1.845,11

Figura 2. AUMENTO PROMEDIO DE PESO POR SEMANA EN AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE.

T₁ TESTIGO
T₂ EXPERIMENTO

TABLA X

PRUEBA DE "T" PARA GANANCIA DE PESO

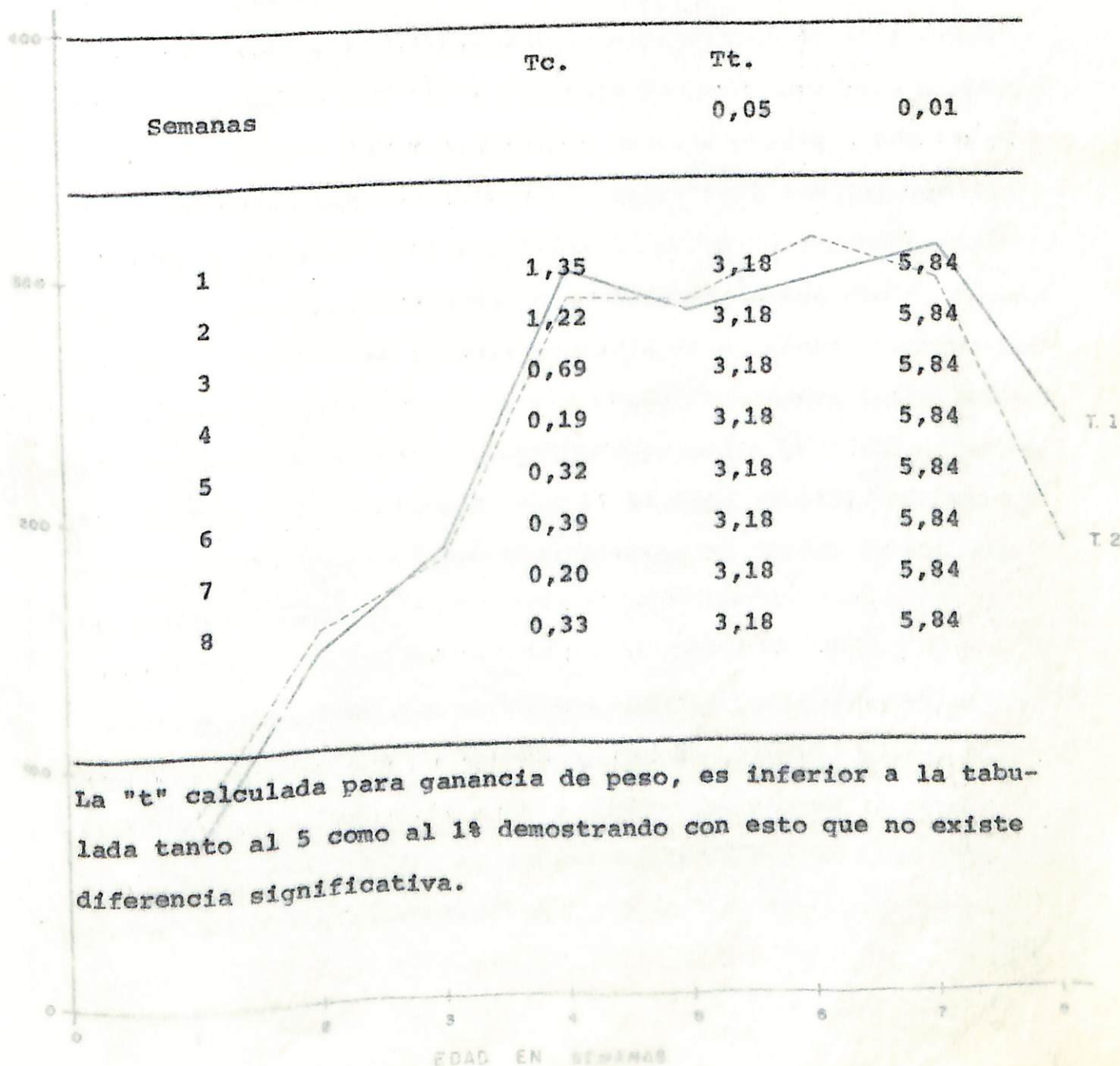
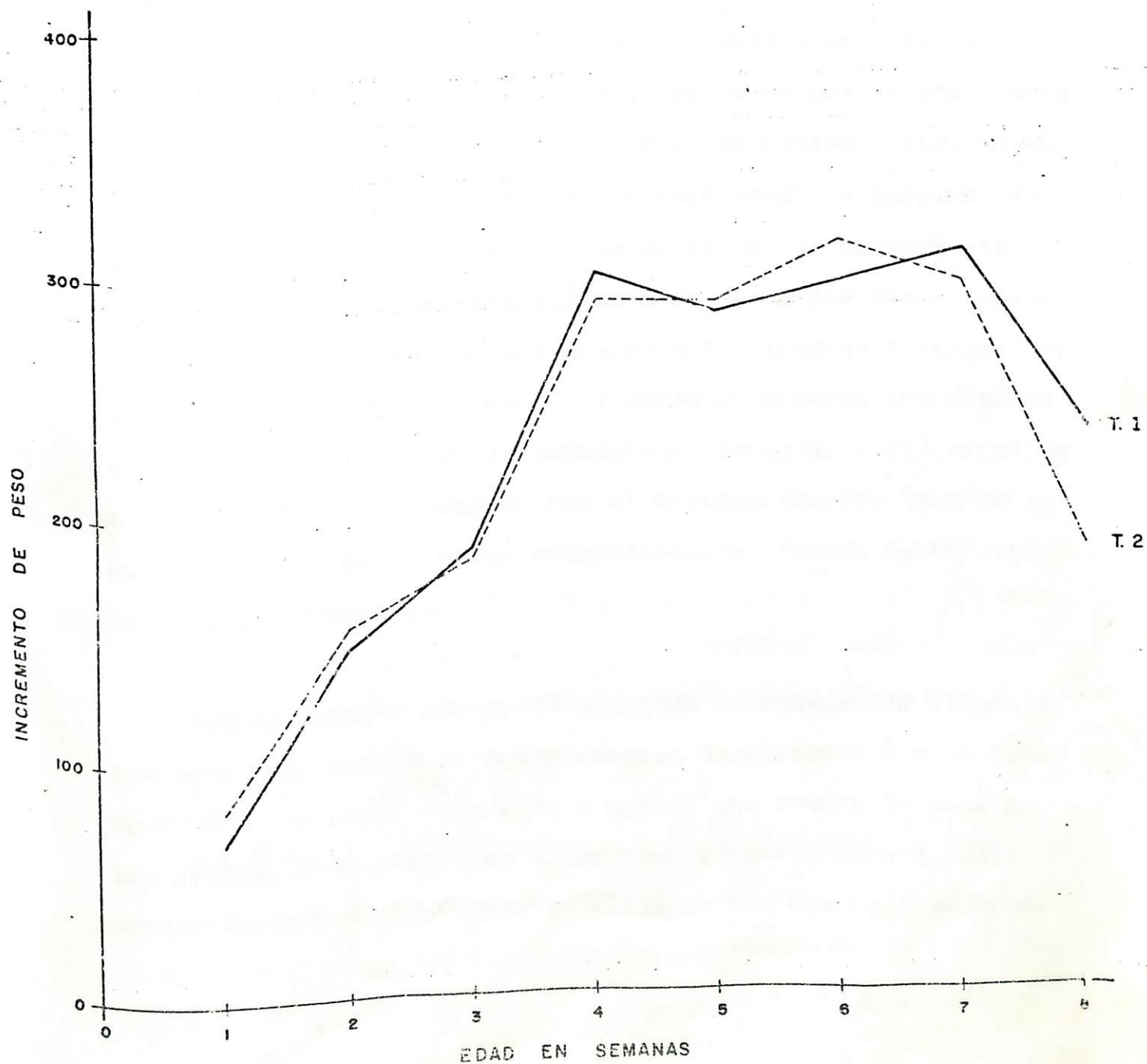


**Figura 2. AUMENTO PROMEDIO DE PESO POR SEMANA EN
AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS
DE ENGORDE.**

T₁ TESTIGO
T₂ EXPERIMENTO



tos de conversión alimenticia en pollos de engorde con los dos tratamientos y para cada una de las semanas que corresponde a la sumatoria de la conversión alimenticia promedio de cuatro repeticiones:

T_2 (74,2) sobre el testigo

Mediante la prueba de "t" que aparece en la tabla XIII se encuentra que no hay diferencia significativa para la conversión alimenticia. Es apreciable el hecho de que existan variaciones similares de acuerdo a los días de pesaje (cada semana) y los ocurridos en la tabla VIII referente a los incrementos de peso promedio. Esta similitud es razonable encontrarla - debido a que la conversión alimenticia no es más que el producto obtenido entre el consumo promedio de alimento dividido por el aumento promedio de peso, así mismo se observa aparentemente una mejor conversión alimenticia promedio para el tratamiento T_2 (2,41) en comparación con el testigo (2,46). Sin embargo estas diferencias entre tratamientos no fueron estadísticamente significativas.

Hay semanas en que se vé afectada la conversión alimenticia como respuesta a un mayor consumo de alimento y a un bajo incremento de peso, esta sube a medida que avanza la edad de los pollos, como sucede en la séptima y octava semana, cuyas conversiones son relativamente altas en los dos tratamientos.

semana sobre la semana es los dos tratamientos, lo cual puede explicarse por los cambios bruscos de temperatura y condi-

4.4 Eficiencia alimenticia

Desde la primera semana se observa una mejor eficiencia en la utilización de alimento por parte del tratamiento - T₂ (74,2) sobre el testigo (71,6).

EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE

Así mismo, en la segunda semana se presenta una mejor eficiencia alimenticia por parte del tratamiento sobre el testigo, como puede observarse en la tabla XIV; en estas dos semanas, aunque se presentó un mayor consumo por parte de los pollos del tratamiento, también es cierto que en ellos se observó una mejor respuesta al alimento consumido (tablas V y VIII).

Esta situación varía al pasar a la tercera y cuarta semana, donde se presenta una mejor eficiencia por parte del testigo sobre el tratamiento, resultados que también se observan en la tabla XIV. Aquí es conveniente anotar que el lote testigo presentaba un mayor porcentaje de machos (tabla VI apéndice) y es precisamente en estas dos semanas donde el macho muestra sus verdaderas características y su mayor poder de conversión.

Otro aspecto que merece mencionarse en estas dos semanas es el de haberse presentado una mejor eficiencia en la cuarta semana sobre la tercera en los dos tratamientos, lo cual puede explicarse por los cambios bruscos de temperatura y condi-

TABLA XII

CONVERSION DE ALIMENTO ACUMULADA POR SEMANA EN AUTOBALAN
 CEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE

Semanas	Tc.	Tt.	
		0,03	0,01
Semanas	T.1	T.2	
1	1,63	3,18	5,84
12	0,89	3,18	0,91
23	1,31	3,18	1,27
34	1,60	3,18	1,57
45	1,71	3,18	1,70
56	1,92	3,18	1,88
67	2,11	3,18	2,02
78	2,24	3,18	2,15
8	2,46		2,41

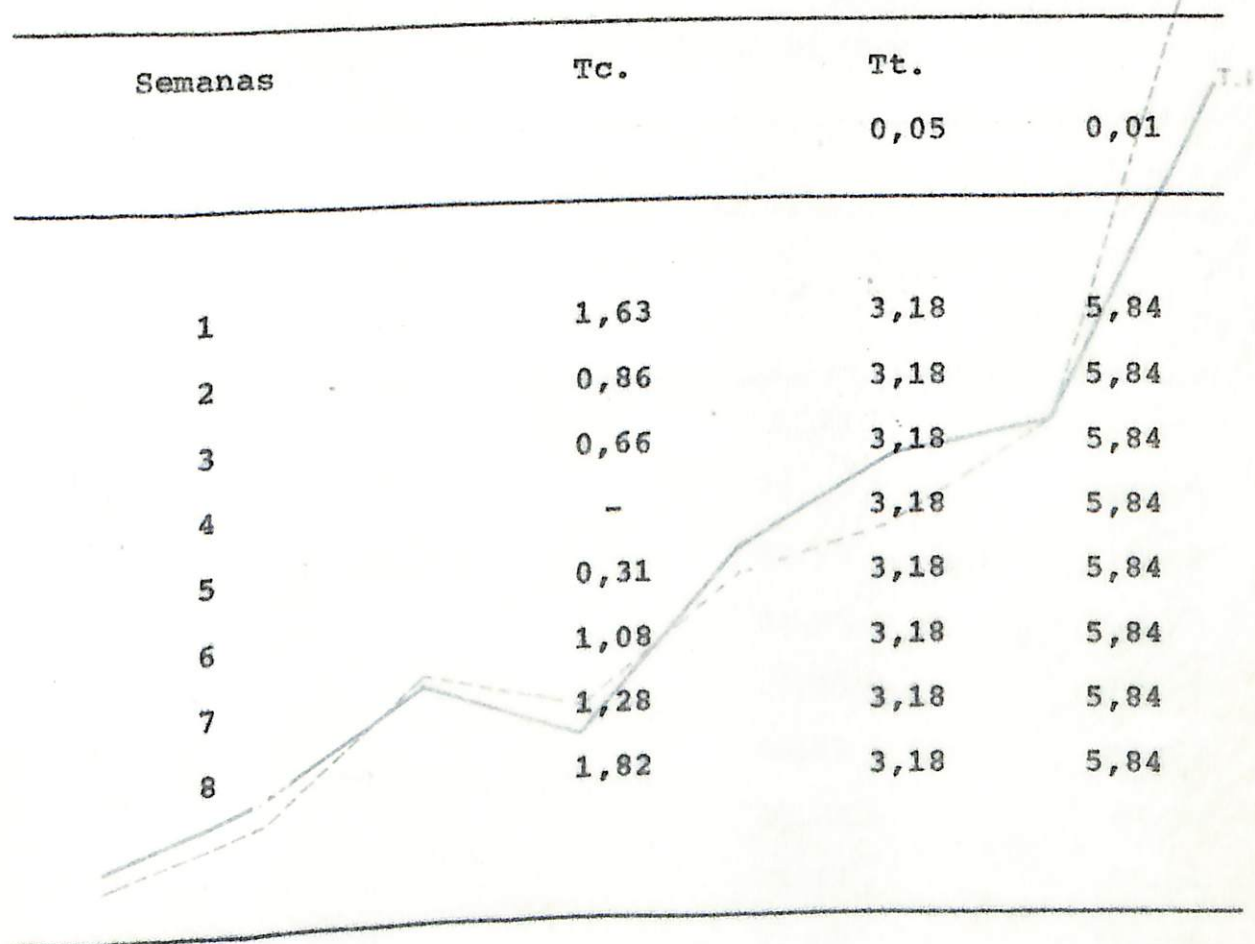
La "t" calculada para conversión alimenticia, es inferior
 Conversión de alimento acumulado = $\frac{\text{Consumo } \bar{x} \text{ alimento acu.g.}}{\text{Aumento } \bar{x} \text{ peso acum. g.}}$
 que no existe diferencia significativa

Figura 3. CONVERSION DE ALIMENTO POR SEMANA EN AUTOBALANCEAMIENTO
- 37 -
EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE.

T₁ TESTIGO

T₂ EXPERIMENTO TABLA XIII

PRUEBA DE "T" PARA CONVERSION ALIMENTICIA



La "t" calculada para conversión alimenticia, es inferior a la tabulada tanto al 5 como al 1% demostrando con esto que no existe diferencia significativa.

Figura 3. CONVERSION DE ALIMENTO POR SEMANA EN AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE.

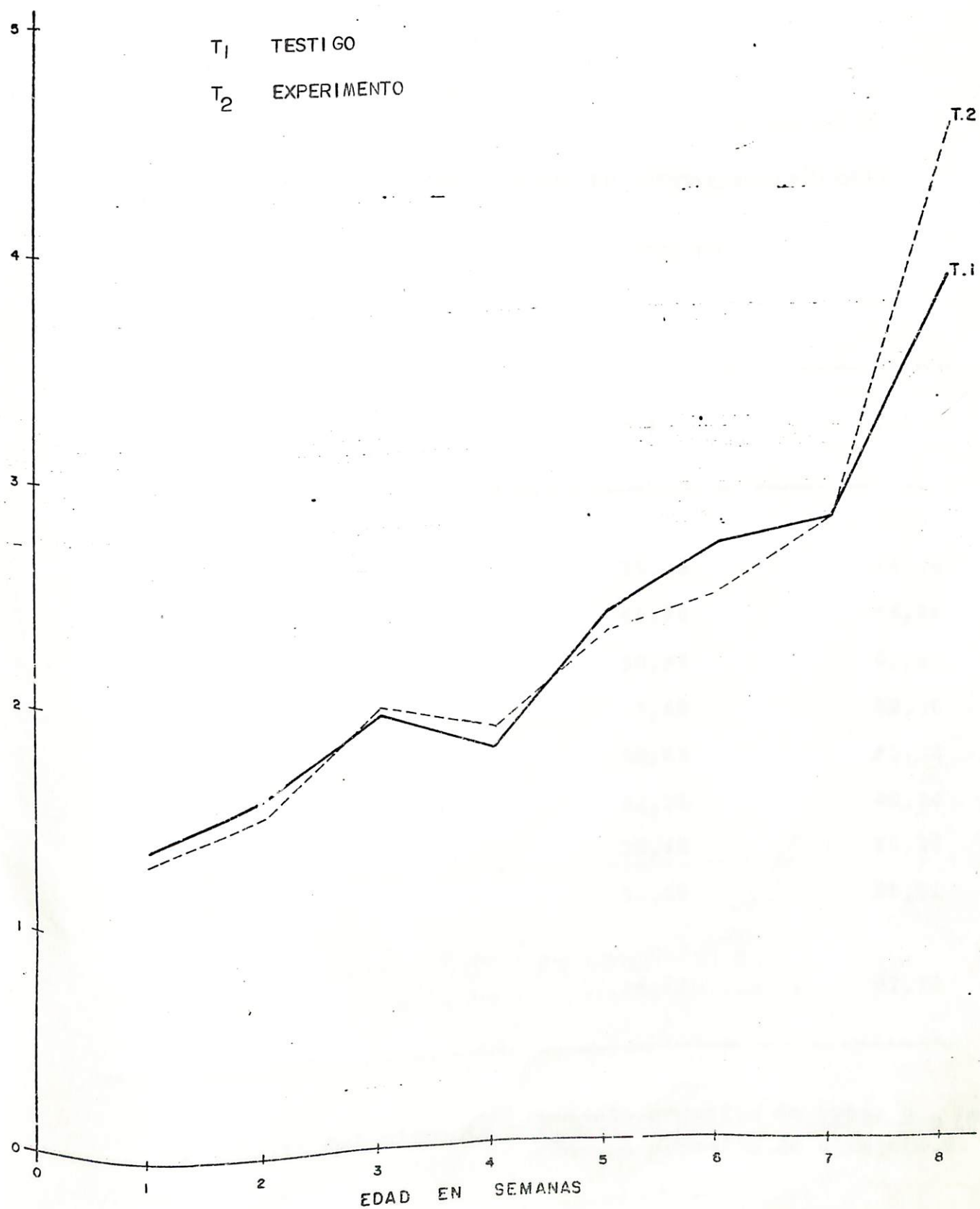


TABLA XV

TABLA XIV

EFICIENCIA DEL ALIMENTO ACUMULADO POR SEMANAS EN AUTO-
BALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE

Semanas	T.1	T.2
1	75,92	72,47
2	71,60	74,20
3	61,70	64,86
4	50,39	49,30
5	53,48	52,50
6	40,69	42,54
7	36,15	40,24
8	35,42	36,26
9	25,09	21,91
X	46,81	47,72

$$\text{Eficiencia del alimento} = \frac{\text{Aumento promedio de peso, g} \times 100}{\text{Consumo promedio de alimento, g.}}$$

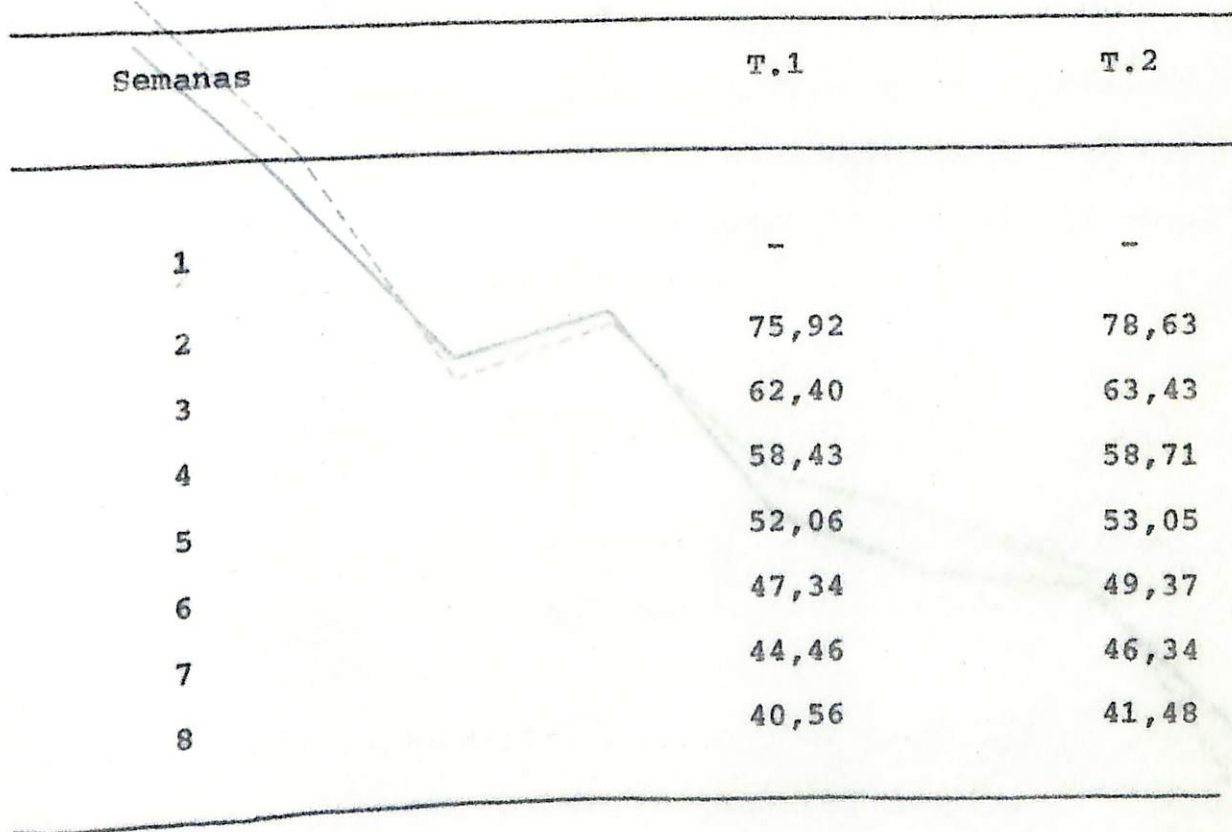
Figura 4. EFICIENCIA ALIMENTICIA POR SEMANA EN AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE.

T₁ TESTIGO

TABLA XV

T₂ EXPERIMENTO

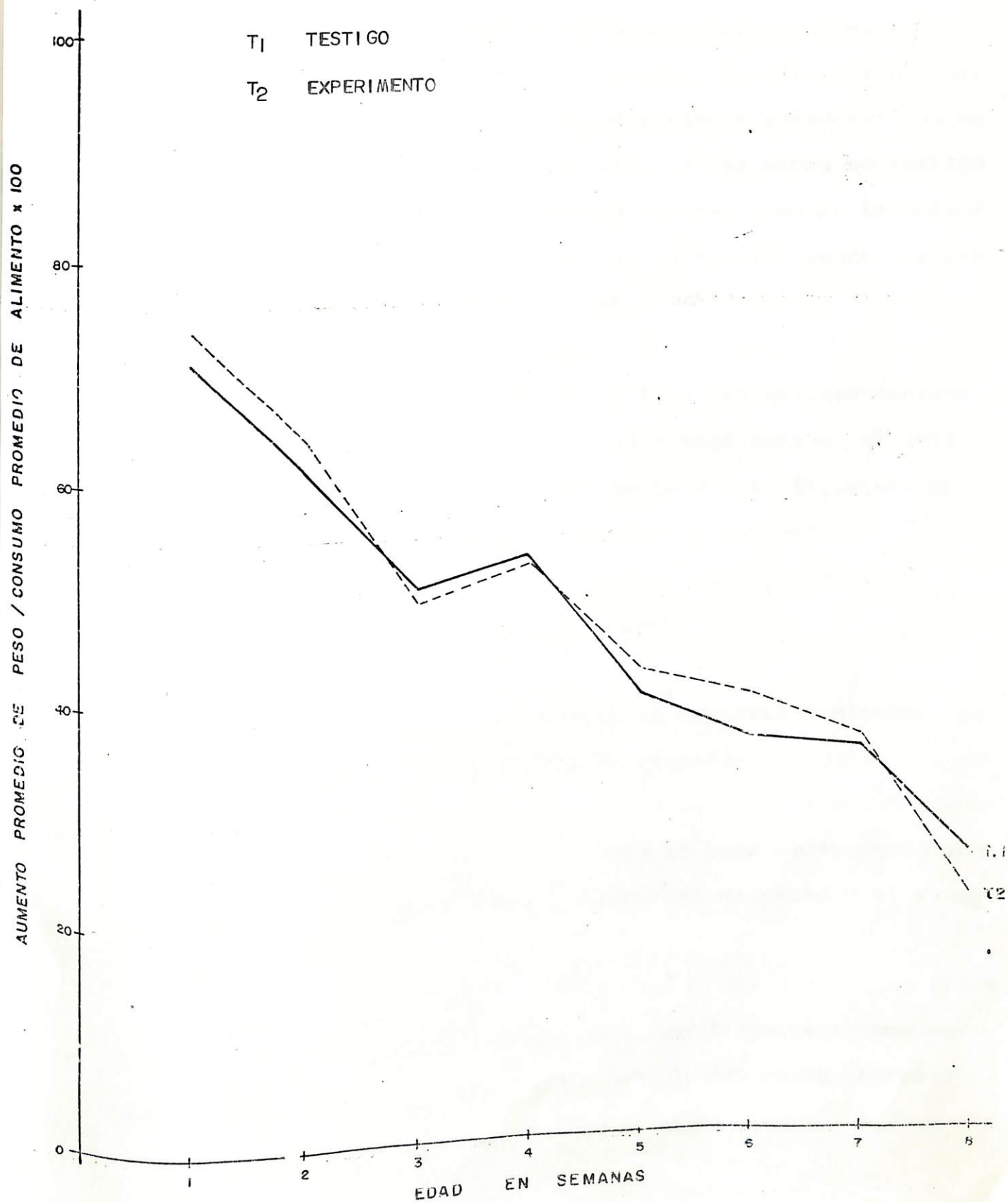
EFICIENCIA DEL ALIMENTO ACUMULADO POR SEMANAS EN AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE



$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Aumento } \bar{x} \text{ de peso acumulado, g.}}{\text{Consumo } \bar{x} \text{ de alimento acumulado, g.}} \times 100$$

EDAD EN SEMANAS

Figura 4. EFICIENCIA ALIMENTICIA POR SEMANA EN AUTOBALANCEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE.



ciones ambientales presentadas en esta tercera semana.

A partir de la quinta semana se vuelve a encontrar una mejor respuesta por parte del lote experimental sobre el testigo condición que se da hasta la séptima semana, pues en la octava semana se presenta mejor respuesta en el testigo, según resulta dos que se pueden observar en la tabla XIV.

Es preciso anotar que aunque el lote tratamiento mantuvo su ganancia de peso de la cuarta a la quinta semana, el lote testigo presentó un mayor consumo (tabla V y VIII), y una menor eficiencia (tabla XIV).

4.5 Análisis económico

Para el análisis económico se procedió a efectuar un presupuesto parcial y un análisis funcional.

El análisis presupuestal, se hizo en base al ingreso neto por semana teniendo en cuenta el costo del alimento y el aumento de peso.

Por otra parte se estimó una función de ganancia por semana, en base a una función de producción y otra de costos.

4.5.1 Análisis presupuestal

Tal como se puede observar en la tabla X el aumento de peso se incrementa hasta la cuarta semana, a partir de la cual tiende a estandarizarse para obtener la mayor ganancia en la séptima y continúa con un aumento decreciente. Esto corrobora que la conversión a partir de la octava semana es la más baja.

Según la tabla XVI el ingreso neto más alto se obtiene, aparentemente, en la cuarta semana pero las aves no alcanzan aún el peso requerido para el mercado. En términos prácticos debe tenerse en cuenta el peso a partir de la sexta semana, cuando las aves adquieren el peso apropiado para el mercadeo y donde el productor hace más énfasis para obtener mayor ganancia. En estas circunstancias el tratamiento T_1 presenta el máximo ingreso neto en la séptima semana.

En la tabla XVII se presenta el ingreso neto acumulado y se puede apreciar que aumenta con una tasa decreciente. Es así como en la séptima semana es de \$113,38 pero en la octava semana hay una variación de \$7,86, lo cual probablemente no justifica prolongar el período de engorde.

Con respecto al tratamiento T_2 , en la tabla XVIII, se puede apreciar que el aumento de peso se presenta entre la tercera y cuarta semana, sin embargo en términos de mercado esto no se realiza. En efecto, es a partir de la sexta semana cuando salen

una función de ganancia de la siguiente forma:

los pollos al mercado y es en este período cuando interesa obtener la mayor ganancia. En la tabla mencionada se observa que a partir de la sexta semana disminuye el aumento en peso, por consiguiente, sería recomendable el engorde hasta la sexta semana.

Por otra parte con el tratamiento T_2 el ingreso neto más alto está en la tercera semana, pero según las razones anteriormente anotadas, en términos prácticos se tiene en cuenta a partir de la sexta semana, siendo desde ésta cuando comercialmente se obtiene el mayor ingreso neto.

El nivel de máxima producción se alcanzó así:

En cuanto al ingreso neto acumulado, en la tabla XIX se observa un comportamiento similar al T_1 . Se puede destacar que, aunque el ingreso aumenta, no sería conveniente pasar de la sexta semana de engorde puesto que el incremento del ingreso es decreciente.

En conclusión de lo anterior se podría decir que el tratamiento T_2 es ligeramente superior al tratamiento T_1 tanto por el ingreso neto por semana como por el ingreso acumulado y el tiempo necesario para obtenerlo.

4.5.2 Análisis funcional

Con los datos de la tabla XVI y XVIII se estimó una función de ganancia de la siguiente forma:

donde $G = Y \cdot P_y - C$ para obtener la máxima ganancia se-

donde G = ganancia (\$/semana/pollo) la ganancia es la di-

Y = función de producción

$$G = 11,094,27 - 1,772,02 X = 0$$

P_y = precio de pollo (\$58 libra pié) - (-2,75 + 4,61

C = costos de producción por alimento (\$)

Lo anterior indica que la máxima ganancia se obtie

ne a los 43,8 días de cría o sea cuando los animales alcanzan

un promedio de 1,635 kgr. y logran un aumento de 313,67 gr. -

ento T_1 fué:

$$Y = 4,93 + 95,68 X - 7,64 X^2 \quad R^2 = 0,92$$

donde Y = aumento de peso (gramos/semana)

X = tiempo (semanas)

calculada fué: El nivel de máxima producción se alcanzó así:

$$\frac{dy}{dx} = 95,68 - 15,28 X = 0 \quad R^2 = 0,90$$

donde: $\frac{dy}{dx}$ = aumento de peso (gramos/semana)

$X = 6,26$ semanas

Lo cual da un nivel máximo de aumento en peso por -
semana de 313,67 gr. a los 43,8 días.

$$\frac{dY}{dX} = 101,67 - 18,248 X = 0$$

La función de costo calculada para el tratamiento -

T_1 fué: da un nivel máximo de aumento en peso por

$$C = -2,75 + 4,61 X - 0,228 X^2 \quad R^2 = 0,99$$

donde C = costo de producción del alimento (\$)

Por consiguiente la ecuación de ganancia es:

$$G = (4,93 + 95,68 X - 7,64 X^2) 116 - (-2,75 + 4,61$$

$$X - 0,228 X^2) - 0,221 X^2 \quad R^2 = 0,99$$

donde El nivel de X para obtener la máxima ganancia sería: consiguiente la ecuación de ganancia es la siguiente:

$$\frac{dG}{dx} = 11.094,27 - 1.772,02 X = 0$$

$$G = (5,03 + 101,67 X - 9,124 X^2) 116 - (-2,24 + 4,37 X - 0,221 X^2)$$

$$X = 6,26 \text{ semanas}$$

Lo anterior indica que la máxima ganancia se obtiene a los 43,8 días de cría o sea cuando los animales alcanzan un promedio de 1.635 kgr. y logran un aumento de 313,67 gr. - por semana

$$\frac{dG}{dx} = 11.789,35 - 2.116,32 X = 0$$

$$X = 5,57 \text{ semanas}$$

En cuanto al tratamiento T₂ la función de producción calculada fue:

$$Y = 5,03 + 101,67 X - 9,124 X^2 \quad R^2 = 0,90$$

donde Y = aumento de peso (gramos/semana)

X = tiempo (semanas)

El nivel de máxima producción se alcanzó así: anterior, sería los siguientes:

$$\frac{dy}{dx} = 101,67 - 18,248 X = 0$$

$$X = 5,57 \text{ semanas}$$

Lo cual da un nivel máximo de aumento en peso por semana de 316,93 gr. a los 39 días

La función de costos calculada para el tratamiento T₂ fue: relación con el T₁.

$$C = -2,24 + 4,37 X - 0,221 X^2 \quad R^2 = 0,99$$

3. El tratamiento T₂ es ligeramente mejor que el

donde C = Costo de alimento (\$) ingreso neto, como en -

Por consiguiente la ecuación de ganancia es la siguiente:

$$G = (5,03 + 101,67 X - 9,124 X^2) 116 - (-2,24 + 4,37 X - 0,221 X^2)$$

De aquí que el nivel de X para obtener la máxima ganancia sería:

$$\frac{dG}{dX} = 11.789,35 - 2.116,32 X = 0$$

$$X = 5,57 \text{ semanas}$$

Lo anterior indica que la máxima ganancia se la obtiene a los 39 días de cría, lo cual significa que en el tratamiento T_2 se obtiene la mayor ganancia en menor tiempo que con T_1 .

Las conclusiones obtenidas a partir del análisis anterior, sería los siguientes:

1. El mayor aumento de peso (gramos/semana) se obtiene más rápido en el T_2 (sexta semana) comparado con el T_1 (séptima semana)
2. La mayor ganancia (\$/semana) se obtiene con el tratamiento T_2 en relación con el T_1 .
3. El tratamiento T_2 es ligeramente mejor que el

T₁, tanto desde el punto de vista del ingreso neto, como en -
el tiempo requerido para obtenerlo.

TABLA XVI

TABLA XVII

COSTOS DE PRODUCCION POR SEMANA EN EL TRATAMIENTO TESTIGO

Semana	Consumo alimento semana g.	Alimento de peso semana g.	Costo alimento semana \$	Valor aumento peso \$/semana	Ingreso neto semana \$	Variación
1	94,54	67,70	2,10	7,85	5,75	
2	235,30	145,20	5,24	16,84	11,60	
3	369,50	186,21	8,24	21,60	13,36	
4	559,88	299,46	12,48	34,74	22,26	
5	705,23	286,97	14,62	33,29	18,66	
6	828,06	299,36	17,17	34,73	17,55	
7	885,54	313,67	18,36	36,38	18,02	
8	930,38	233,44	19,29	27,88	7,79	

(*) Se refiere al peso total de los pollos.

TABLA XVI
TABLA XVII

COSTOS DE PRODUCCION POR CICLO EN EL TRATAMIENTO TESTIGO (1)
COSTOS DE PRODUCCION POR SEMANA EN EL TRATAMIENTO TESTIGO

Semana	Consumo alimento semana g.	Aumento de peso semana g.	Costo alimento semana \$	Valor aumento peso \$/semana	Ingreso neto semana \$	Variación
1	94,54	67,70	2,10	7,85	5,75	—
2	235,30	145,20	5,24	16,84	11,60	11,29
3	369,50	186,21	8,24	21,60	13,36	13,44
4	559,85	299,46	12,48	34,74	22,26	22,26
5	705,23	286,97	14,62	33,29	18,66	20,62
6	828,06	299,36	17,17	34,73	17,55	17,55
7	885,54	313,67	18,36	36,38	18,02	12,93
8	930,38	233,44	19,29	27,08	7,79	7,89

(1) Incluye el peso inicial de los pollos.

TABLA XVIII
TABLA XIX
TABLA XVII

COSTOS DE PRODUCCION POR CICLO EN EL TRATAMIENTO TESTIGO (')

Semana	Consumo alimento acumulado g.	Aumento de peso acumulado g.	Costo alimento acumulado \$	Valor aumento peso \$/acumul.	Ingreso neto acumulado \$	Variación
1	106,40	78,95	2,34	9,16	6,82	—
1	94,54	105,20	2,10	12,20	10,04	—
2	238,60	154,38	5,24	17,80	12,66	11,29
2	329,84	250,40	7,36	29,04	21,69	13,44
3	370,52	192,70	8,16	21,19	23,03	22,26
3	698,99	436,21	15,58	51,60	35,02	20,62
4	552,36	290,02	12,16	19,64	21,48	17,55
4	1.258,84	735,67	28,06	85,34	57,28	12,93
5	682,51	290,36	14,29	33,63	19,43	7,89
5	1.964,07	1.022,64	40,73	118,63	77,90	—
6	787,45	316,93	16,48	36,76	20,31	—
6	2.792,13	1.322,00	57,90	153,35	95,45	—
7	827,19	300,42	17,28	34,83	17,59	—
7	3.677,67	1.635,00	76,28	189,66	113,38	—
8	882,90	193,45	18,44	28,44	4,00	—
8	4.608,00	1.869,11	95,57	216,81	121,24	—

(') Incluye el peso inicial de los pollos.

TABLA XVIII
TABLA XIX

COSTOS DE PRODUCCION POR SEMANA EN EL AUTOBALANCEAMIENTO
COSTOS DE PRODUCCION POR CICLO EN EL AUTOBALANCEAMIENTO (*)

Semana	Consumo alimento semana gr.	Aumento de peso semana gr.	Costo alimento semana \$	Valor aumento peso \$/semana \$/semana	Ingreso neto semana \$	Variación
1	106,40	78,95	2,34	9,16	6,82	
2	238,00	154,38	5,24	17,90	12,66	
3	370,52	182,70	8,16	21,19	23,03	12,67
4	552,36	290,02	12,16	33,64	21,48	13,05
5	682,51	290,36	14,25	33,65	19,43	21,51
6	787,45	316,93	16,45	36,76	20,31	20,07
7	827,19	300,42	17,28	34,85	17,59	20,33
8	882,90	193,45	18,44	22,44	14,00	17,57
9	4,447,33	1.845,11	92,85	214,03	121,10	4,03

(*) Incluye el peso inicial de los pollos

TABLA XX
TABLA XIX

RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCION E INGRESOS EN AUTOBALANCEAMIENTO

EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENCONTE
COSTOS DE PRODUCCION POR CICLO EN EL AUTOBALANCEAMIENTO (')

Semana	Consumo alimento acumulado gr.	Aumento de peso acumulado gr.	Costo alimento acumulado \$	Valor aumento peso \$/acumul.	Ingreso neto acumulado \$	Variación
A. Clase de costos:						
1 Total	106,40	116,45	2,34	13,50	11,17	-
2 Total	344,40	270,83	7,58	31,42	23,84	12,67
3 Total	714,92	453,53	15,74	52,61	36,89	13,05
4 Total	1.267,00	743,95	27,89	86,30	58,40	21,51
5 Total	1.949,51	1.034,31	40,70	119,98	79,27	20,87
6 Total	2.736,96	1.351,24	57,14	156,74	99,60	20,33
7 Ingreso	3.546,15	1.651,66	74,42	191,59	117,17	17,57
8 Ingreso	4.447,33	1.845,11	92,85	214,03	121,18	4,01
Ingreso promedio anual, \$				66,34	68,21	
Rentabilidad, %				44,03	46,78	

(') Incluye el peso inicial de los pollos

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

TABLA XX

3.1 Conclusiones

RESUMEN DE COSTOS DE PRODUCCION E INGRESOS EN AUTOBALANCEAMIENTO

3.1.1 El autobalanceamiento es un sistema de alimentación en el cual las aves tienen la posibilidad de ajustar su consumo individual de alimento con el objeto de satisfacer sus necesidades.

	T ₁	T ₂
3.1.2 Los animales del tratamiento T ₂ mostraron un consumo ligeramente menor de alimento con respecto al T ₁ o sea		
A. Clase de costos:		
el testigo.		
Total costos fijos, \$	2.088,73	2.088,73
Total costos variables, \$	4.080,32	4.618,40
Total costos fijos + variables, \$	6.169,05	6.707,13
Costo promedio por animal, \$	150,46	145,81
B. Producción:		
Ingreso bruto (\$116 Kg en pié)	8.889,08	9.844,92
Ingreso neto, \$	2.720,03	3.137,79
Ingreso promedio animal, \$	66,34	68,21
Rentabilidad, %	44,09	46,78

3.1.3 El mayor aumento de peso para el tratamiento T₂ se obtuvo a la sexta semana, en comparación con el tratamiento

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

T_1 que lo obtuvo en la séptima semana

5.1 Conclusiones

5.1.1 Se encontró una alta incidencia de edema en pollitos del tratamiento testigo.

5.1.1 El autobalanceamiento es un sistema de alimentación en el cual las aves tienen la posibilidad de ajustar su consumo individual de alimento con el objeto de satisfacer sus necesidades.

5.2.1 Realizar este mismo tipo de trabajo utilizando diferentes materias primas, que sean representativas económicamente.

5.1.2 Los animales del tratamiento T_2 mostraron un consumo ligeramente menor de alimento con respecto al T_1 o sea el testigo.

5.2.2 El ave obtiene su mayor ganancia de peso en la séptima semana, por lo cual es recomendable cortar el ciclo de producción a esa edad.

5.1.3 El consumo de ingrediente energético fué aproximadamente tres veces mayor en el tratamiento T_2 con relación al protéico en la etapa de iniciación y cuatro veces mayor con respecto al mismo durante el acabado.

5.2.3 Continuar investigando en este campo, pero trabajando con poblaciones a nivel comercial.

5.1.4 Durante las dos etapas tanto de cría como de acabado el tratamiento T_2 , mostró semejanza en el balanceo de sus requerimientos de proteína y energía, en comparación con el testigo.

5.1.5 El mayor aumento de peso para el tratamiento T_2 se obtuvo a la sexta semana, en comparación con el tratamiento

VI. RESUMEN

T₁ que lo obtuvo en la séptima semana

5.1.6 Se encontró una alta incidencia de edema en pollos del tratamiento testigo.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 Realizar este mismo tipo de trabajo utilizando diferentes materias primas, que sean representativas económicamente.

5.2.2 El ave obtiene su mayor ganancia de peso en la séptima semana, por lo cual es recomendable cortar el ciclo de producción a esa edad con el objeto de obtener mayor rentabilidad.

5.2.3 Continuar investigando en este campo, pero trabajando con poblaciones a nivel comercial.

VI. RESUMEN

comedero con torta de soya y harina de pescado, otro con carbonato de calcio (CaCO_3), y un cuarto con harina de huesos.

El trabajo de campo de esta investigación se realizó en la granja experimental de Pandiaco, propiedad de la Secretaría de Agricultura y Ganadería del Departamento de Nariño, situada en el perímetro urbano de la ciudad de Pasto a una altura de 2.504 m.s.n.m., con una temperatura promedio de 14°C y una precipitación anual de 932,5 mm.

El consumo de ingrediente energético fue aproximadamente - tres veces mayor en el tratamiento T_2 con relación al protáico

El objeto del presente trabajo, fue demostrar que las aves en la etapa de iniciación y cuatro veces mayor durante el acabado de engorde, suministrándoles la materia prima molida, pueden -

autobalancear su ración; complementándose con un análisis económico en cuanto a la alimentación con el objeto de medir la -

rentabilidad del lote. Durante las dos etapas tanto de cría como de acabado el tratamiento T_2 mostró semejanza en el balanceo de sus requerimientos

de proteína y energía en comparación con el testigo.

Se utilizaron 96 pollitos de un día de nacidos de la raza Arbor Acres, no sexados, los cuales fueron distribuidos al azar

en dos tratamientos, 4 replicaciones por tratamiento y 12 animales por replicación. Para el tratamiento testigo T_1 , se balanceó la ración con cantidades de alimento de acuerdo a los -

requerimientos de las aves, utilizando las mismas materias primas que se ofrecieron en el experimento, en el T_2 se suministró el alimento balanceado pero agrupando los componentes en cuatro

comederos así: un comedero con mezcla formada por maíz amarillo molido, más minerales trazas, vitaminas y sal. Un segundo

SUMMARY

comedero con torta de soya y harina de pescado, otro con carbonato de calcio (CaCO_3), y un cuarto con harina de huesos.

This research field work was carried out at the experimental farm of Pandiaco by the Agronomical and Livestock Secretary of the Department of Narino located into the Pasto City and at an altitude of 2,504 m.s.s.l., with a mean temperature of 14°C and a rainfall of 932,5 mm.

El consumo de ingrediente energético fue aproximadamente tres veces mayor en el tratamiento T_2 con relación al protéico en la etapa de iniciación y cuatro veces mayor durante el acabado. The main goal of this work was demonstrate the efficiency of the feeding to measure the rentability of.

Durante las dos etapas tanto de cría como de acabado el tratamiento T_2 mostró semejanza en el balanceo de sus requerimientos de proteína y energía en comparación con el testigo. The feedlot it was used 96 one day born chickens of unsexed Arbor Acres breed, which were distributed at random in two treatments, four replications. To the pattern (T_1) it was made a

Ration with feed quantities according with bird requirements; El mayor aumento de peso para el tratamiento T_2 se obtuvo en la sexta semana, en comparación con el tratamiento T_1 que lo obtuvo en la séptima semana. In T_2 it was given the balanced ration but grouping it composed into four feeders as follows: the first feeder with a mixture made of grinded yellow corn plus trace minerals calcium salt

and vitamins second one with soybean cake and fish flour; third with calcium carbonate (CaCO_3), and a fourth feeder with bone flour. El tratamiento T_2 es ligeramente mejor que el T_1 , tanto desde el punto de vista de ingreso neto, como desde el tiempo requerido para obtenerlo.

Birds of T_2 showed the lowest feed intake compared with T_1 without showing statistical differences among them.

SUMMARY

Energy intake was three fold in T_2 in comparison with the protein administered for the finishing period.

This research field work was carried out at the experimental farm of Pandiaco by the Agromical and Livestock Secretary of the Department of Nariño located into the Pasto City and at an altitude of 2.504 m.a.s.l., with a mean temperature of 14°C and a rainfall of 932,5 mm.

The higher weight increasing of T_2 was obtained at the sixth week compared with pattern which obtained the same weight at the 7th week. The main goal of this work was demonstrate the efficiency birds being given the grinded rough material, can self-balance their ration; it was complemented by an economic analysis on the feeding to measure the rentability of. T_2 is slightly better than T_1 both on the stand point of the net income as of the required time to obtain it.

The feedlot it were used 96 one day born chickens of unsexed Arbor Acres breed, which were distributed at random in two treatments, four replications. To the pattern (T_1) it was made a ration with feed quantities according with bird requirements; in T_2 it was given the balanced ration but grouping its components into four feeders as follows: the first feeder with a mixture made of grinded yellow corn plus trace minerals common salt and vitamins second one with soybean cake and fish flour; third with calcium carbonate (CaCO_3), and a fourth feeder with bone flour.

Birds of T_2 showed the lowest feed intake compared with T_1 without showing statistical differences among them.

VII. BIBLIOGRAFIA

Energy intake was three folded in T_2 in comparison with - the protein administered for the finishing period.

1. BAYER. Manual del criador de pollon de engorde. Bogotá, 1978. 50 p.

Both, during the growing as the finishing seasons T_2 showed similarity in it's proteinic and energetic requirements as compared with T_1 or the pattern.

(Bogotá) V. 8, No 1 Marzo, 1973. 59 p.

The higher weight increasing of T_2 was obtained at the sixth week compared with pattern which obtained the same weight at the 7 th week.

3. CARDONA, A. y STRALDO, J. Alimentación de cerdos a libre escogencia. Tesis, Medellín, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, 1977. 62 p.

10. MORRIS, A. y VILPER, H. Anatomía y fisiología de las aves.

T_2 is slightly better than T_1 both on the stand point of -

the net in come as of the required time to obtain it.

4. CASTAÑO, M. Métodos para la preparación de raciones para animales. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, -

11. ENCUESTA AVICOLA (S.D.A.) 27 (3). 1973. 29 p.

12. JERON, E. y VILCHES, G. Nutrición de aves. Bogotá, 1973. 114 p.

5. CASTELLO, J. y SOLE, V. Manual práctico de Avicultura. Real al Escuela Oficial y Superior de Avicultura, Barcelona, 1975. 198 p.

13. LARA, V. Nutrición avícola. Universidad de Chile, Santiago, 1974. 114 p.

6. CHAVERRA, G. L. Alimentación a libre escogencia en pollos de engorde. Tesis, Medellín, Universidad Nacional de -

14. MINISTERIO DE AGRICULTURA DE LAS AMÉRICAS LATINAS. Censos agrícolas de avicultura para el desarrollo agropecuario. Bogotá, 1973. 670 p.

7. HAMMOND, J. Avances en filosofía zootecnia. Bases fundamentales de la producción animal. Trad. del Inglés por

VII. BIBLIOGRAFIA

- per Pascual López et al.
- Zaragoza (España), Acribia, 1959. p. 704 - 709
1. BAYER. Manual del criador de pollos de engorde. Bogotá, 1978. 50 p.
 2. HARRIS, L.A. Nutrición animal aplicada. El uso de los al
BUITRAGO, J.A. Interrelaciones nutritivas fibra, energía,
mentos en la formulación de raciones para el ganado.
proteína en raciones para aves y cerdos, Revista ICA -
Zaragoza (España), Acribia, 1974. 756 p.
(Bogotá) V. 8. N° 1 Marzo, 1973. 59 p.
 3. NEUSER, G. F. La alimentación en avicultura. México.
CARDONA, A. y GIRALDO, J. Alimentación de cerdos a libre -
UTENA, 1963. 607 p.
escogencia. Tesis, Medellín, Universidad Nacional de
Colombia, Facultad de Agronomía, 1977. 62 p.
 4. HOFFMANN, G. y VOLKER, H. Anatomía y fisiología de las a-
ves domésticas. Zaragoza, Acribia, 1969. 178 p.
CASTAÑO, M. Métodos para la preparación de raciones para
animales. Bogotá, Instituto Colombiano Agropecuario, -
INDUSTRIA AVICOLA (E.U.A.) 27 (5) : 58. 1980
1973. 29 p.
 5. JEROCH, H. y FLACHOWSKY, G. Nutrición de aves. Zaragoza.
CASTELLO, J. y SOLE, V. Manual práctico de Avicultura. Re
Acribia, 1978. 174 p.
al Escuela Oficial y Superior de Avicultura, Barcelona,
1975. 198 p.
 6. LUNA, E. Economía agrícola, Universidad de Nariño, Pasto,
1976. 114 p.
CHAVERRA, G. L. Alimentación a libre escogencia en pollos
de engorde. Tesis, Medellín, Universidad Nacional de -
MANUAL DE DESARROLLO DE LAS AREAS RURALES. Centro regional
Colombia, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1977. 68 p.
de ayuda técnica para el desarrollo internacional. Mé-
xico, 1970. 670 p.
 7. HAMMOND, J. Avances en filosofía Zootecnia. Bases funda-
mentales de la producción animal. Trad. del Inglés por

15. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Avicultura manual.
por Pascual López et al.
Zaragoza (España), Acribia, 1959. p. 704 - 709
8. HARRIS, L.A. Nutrición animal aplicada. El uso de los ali-
mentos en la formulación de raciones para el ganado.
Zaragoza (España), Acribia, 1974, 756 p.
9. HEUSER, G. F. La alimentación en avicultura. México, -
UTEHA, 1963. 607 p.
10. HOFFMANN, G. y VOLKER, H. Anatomía y fisiología de las a-
ves domésticas. Zaragoza, Acribia, 1969. 178 p.
11. INDUSTRIA AVICOLA (E.U.A.) 27 (5) : 58. 1980
de las aves. Traducido por A. Corral. Barcelona, Gea.
12. JEROCH, H. y FLACHOWSKY, G. Nutrición de aves. Zaragoza,
Acribia, 1978. 174 p.
20. SOLLA. Manual de avicultura. Madellín, 1973. 20 p.
13. LUNA, E. Economía agrícola, Universidad de Nariño, Pasto,
1976. 114 p.
14. MANUAL DE DESARROLLO DE LAS AREAS REMOTAS. Centro regional
de ayuda técnica para el desarrollo internacional. Mé-
xico, 1970. 670 p.

15. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA. Avicultura manual. Bogotá, 1963. 82p.
16. MORRISON, F. B. Alimentos y alimentación del ganado. Mexico, UTEHA, Tomo 2, 1965. 1370 p.
17. REVISTA FACULTAD NACIONAL DE AGRONOMIA. Economía de la producción en pollos para azar. Vol. XXXI No.1, 1978. - pp. 23 - 32
18. SALSBUURY. Manual de enfermedades de las aves. Charles City, Iowa 6a ed. 1972. 48 p.
19. SCOTT, M. L. YOUNG, R. J. y NESHEIM, M. C. Alimentación de las aves. Traducido por A. Corral. Barcelona, Gea. 1973. 507 p.
20. SOLLA. Manual de avicultura. Medellín, 1973. 20 p.
21. SPAN. El problema mundial de la alimentación. Vol. 4 No.1 1963.

TABLA I

COMPOSICION DEL SUPLEMENTO DE VITAMINAS Y MINERALES UTILIZADO EN
LA ELABORACION DE LAS RACIONES (*)

CINCUENTA Y CINCO, TANTO PARA EL EQUINO

Cada dos kg. contiene:

Vitamina A	10,000,000 U.I.
Vitamina D ₃	1,200,000 U.I.
Vitamina E	4,000 U.I.
Ribioflavina	4,500 mg.
Acido pantoténico	10,000 mg.
Niacina	20,000 mg.
Cloruro de colina	200,000 mg.
Vitamina B ₁₂	9,000 mcg.
Menadiona	2,500 mg.
Acido arsenilico	90,000 mg.
Vitamina C	30,000 mg.
Manganeso	122,000 mg.
Hierro	40,000 mg.
Cobre	4,000 mg.
King	40,000 mg.
Iodo	2,400 mg.
Cobalto	400 mg.
Calcio, no menos de	180,000 mg.
Hidroxitoluano butilado	113,000 mg.

APENDICE

(*) Tomado del manual veterinario Squibb, Cali, 1979

TABLA II

COMPOSICION DEL SUPLEMENTO DE VITAMINAS Y MERALES UTILIZADO EN
LA ELABORACION DE LAS RACIONES (')

Cada dos kg. contiene:

Vitamina A	10.000.000 U.I.
Vitamina D ₃	1.200.000 U.I.
Vitamina E	4.000 U.I.
Ribloflavina	4.500 mg.
Acido pantoténico	10.000 mg.
Niacina	20.000 mg.
Cloruro de colina	200.000 mg.
Vitamina B ₁₂	9.000 mcg.
Menadiona	2.500 mg.
Acido arsanílico	90.000 mg.
Vitamina C	30.000 mg.
Manganeso	122.000 mg.
Hierro	40.000 mg.
Cobre	4.000 mg.
Zinc	40.000 mg.
Iodo	2.400 mg.
Cobalto	400 mg.
Calcio, no menos de	120.000 mg.
Hidroxitolueno butilado	113.000 mg.

(') Tomado del manual veterinario Squibb, Cali, 1979

TABLA II

TABLA III

RENDIMIENTO OBTENIDO EN POLLOS DE ENGORDE DURANTE LAS ETAPAS DE
CRECIMIENTO Y ACABADO, TANTO PARA EL TESTIGO
COMO PARA AUTOBALANCEAMIENTO

Edad	Peso en vivo g.	Tratamientos		Conversión T.2
		T.1	T.2	
No. DE ANIMALES		41	46	
Peso promedio inicial, g.	120	37,5	37,5	
Peso promedio final, g.	260	1.869,11	1.845,11	
Aumento promedio de peso, g.	460	1.831,61	1.807,61	
Consumo promedio g.	710	4.608,00	4.447,33	
Número de días	1.000	56	56	
Aumento promedio día g.	1.350	32,71	32,28	
Consumo promedio día g.	1.730	82,28	79,41	
Conversión	2.110	2,46	2,41	
Eficiencia alimenticia %		46,81	47,72	
Mortalidad		14,58	4,16	

Datos tomados de la experiencia de
de alimentación y manejo para pollos de
engorde. Avícola Colombiana Ltda. 1979.

TABLA IV
TABLA III

PORCENTAJE DE LAS MATERIAS PRIMAS CONSUMIDAS EN AUTOBALAN-
NORMAS DE PESO Y CONVERSION DE ALIMENTO
CEANIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE
DE POLLOS DE ENGORDE ARBOR ACRES PARA MACHOS

HEMBRAS (SIN SEXAR) (')

Semana de edad	Consumo de alimento	Peso en vivo gr.	Consumo de alim. g. acum. +H.pesc.	Conversión acumulado.
1	106,3	61,92	36,83	0,74
2 1	238,0	120 68,52	30,70	0,43
3 2	370,5	260 75,45	23290	0,29
4 3	552,4	460 74,90	24620	0,24
Subtotal 4	1.267,2	710 72 8	16080	0,3318
5 5	682,5	1.000 81,21	18680	0,16
6 6	787,5	1.350 78,04	20450	0,40
7 7	827,19	1.730 79,81	33360	0,33
8 8	882,9	2.110 79,53	43350	0,34
Total	3.180,0	79,628	19,080	0,2888

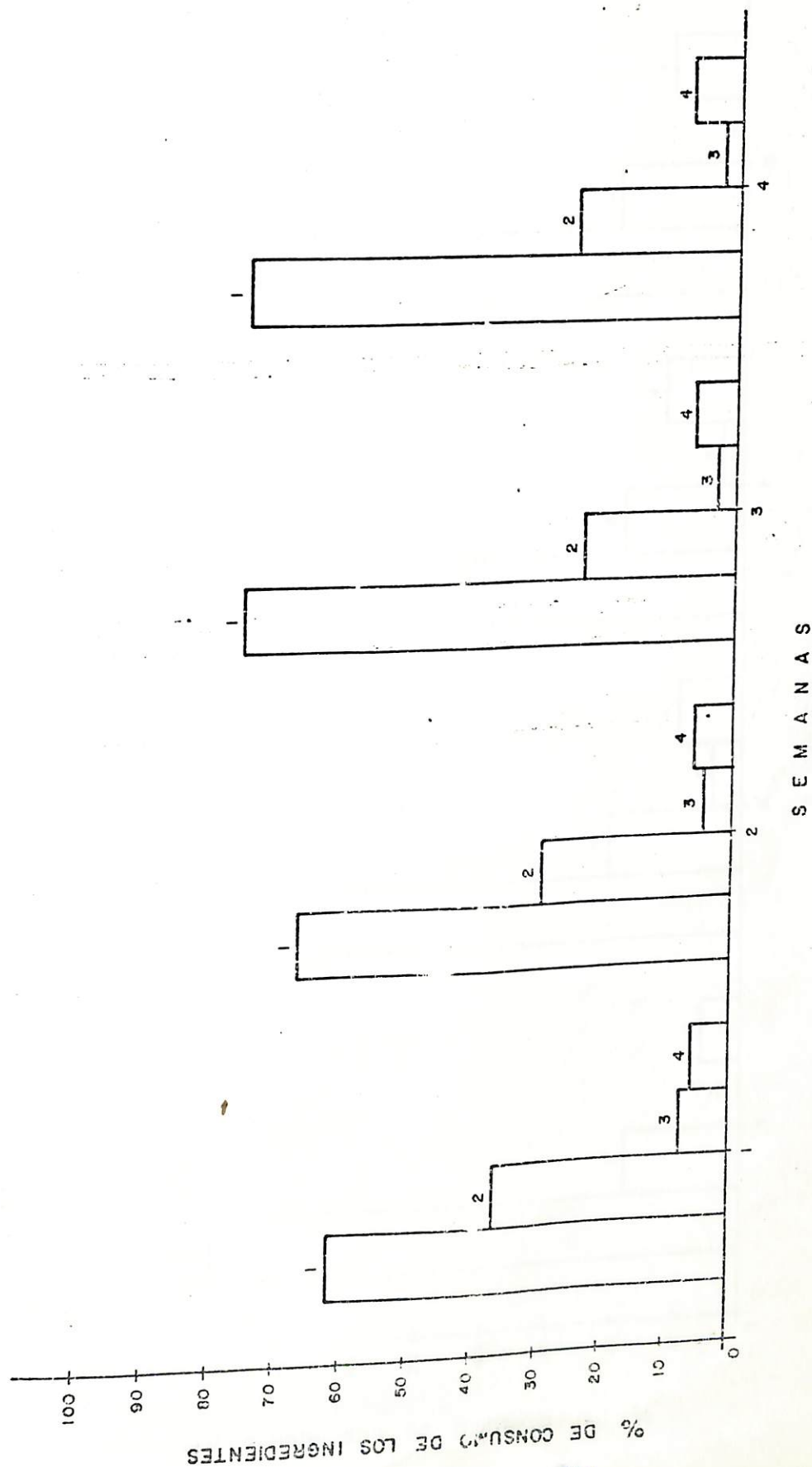
(') Datos tomados de la Arbor Acres. Folleto
de alimentación y manejo para pollos de
engorde. Avícola Colombiana Ltda. 1979.

TABLA IV

1 PORCENTAJE DE LAS MATERIAS PRIMAS CONSUMIDAS EN AUTOBALAN-
2 CEAMIENTO EN ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE
3

Semana	Consumo de alimento	% de maíz	%T. soya +H. pesc.	% de CaCO_3	% de H. Huesos
1	106,3	61,92	36,83	0,74	0,59
2	238,0	68,52	30,46	0,43	0,59
3	370,5	75,45	23,61	0,29	0,65
4	552,4	74,90	24,09	0,24	0,75
Subtotal	1.267,2	72 %	26,21%	0,331%	0,482%
5	682,5	81,21	18,02	0,16	0,59
6	787,5	78,04	20,56	0,40	0,99
7	827,19	79,81	18,54	0,33	1,23
8	882,9	79,53	19,05	0,34	1,13
Total	3.180,0	79,62%	19,08%	0,299%	1,008%

- 1 MAIZ
- 2 T. SOYA + H. PESCADO
- 3 CARBONATO DE CALCIO
- 4 H. HUESOS



- 1 MAIZ
- 2 T. SOYA + H. PESCADO
- 3 CARBONATO DE CALCIO
- 4 H. HUESOS

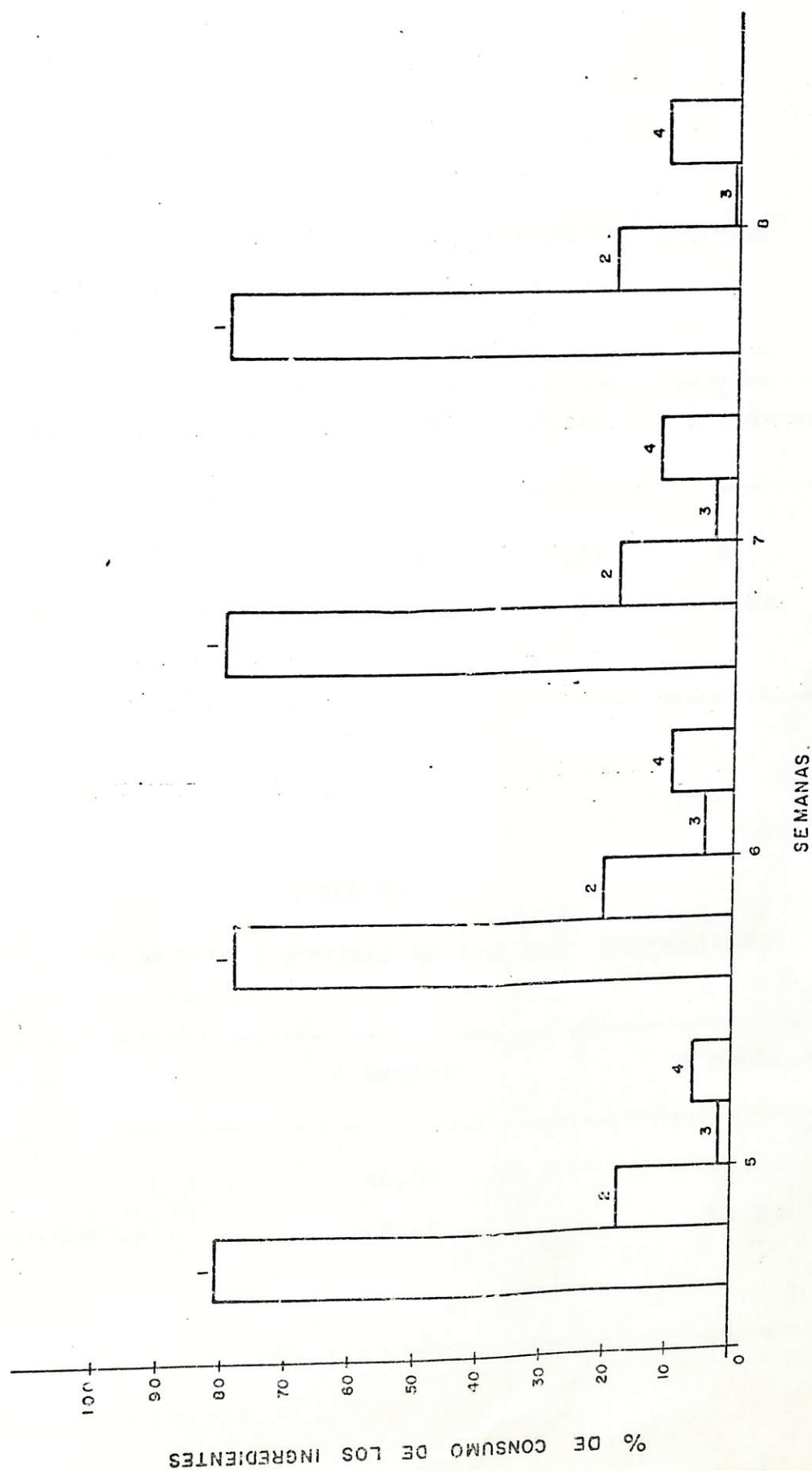


TABLA V

NUMERO DE ANIMALES MUERTOS Y PORCENTAJE DE DEFECTUOSOS
REGISTRADOS EN LOS DOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	Cría	Acabado	Total %	% Defectuosos
Testigo	4,14	10,41	14,58	0
Autobalanceam.	2,08	2,08	4,16	2,08
Costos de cría				
1.1 Alimento			41,5	
1.2 Bebidas			40,8	
1.3 Jaulas			149,6	
1.4 Calefacción			242,4	
1.5 Aves			1,274,6	
1.6 Balanceo			16,26	
1.7 Jornales			143,48	
Total costos fijos			2,009,70	

2. Costos variables TABLA VI

PROCENTAJE DE MACHOS Y HEMBRAS EN LOS DOS TRATAMIENTOS

Tratamiento	% Machos	% Hembras
No. de animales que finalizaron		
Testigo	41,66	58,34
Peso de animales en pie, Kg 310		
Autobalanceamiento	29,16	70,84
Ingreso neto, \$		
Ingreso promedio animal, \$		
Rentabilidad		

TABLA VII

COSTOS DE PRODUCCION E INGRESOS EN AUTOBALANCEAMIENTO EN
ALIMENTACION DE POLLOS DE ENGORDE

	Tratamientos	
	T ₁	T ₂
A. Clases de costos		
1. Costos fijos		
1.1 Comederos	91,2	91,2
1.2 Bebederos	40,8	40,8
1.3 Jaulas	168,0	168,0
1.4 Calefacción	210,0	210,0
1.5 Aves	1.224,0	1.224,0
1.6 Balanza	14,25	14,25
1.7 Jornales	340,48	340,48
Total costos fijos	2.088,73	2.088,73
2. Costos variables		
2.1 Alimento	3.998,32	4.526,40
2.2. Drogas, vacuna	82,00	92,00
Total costos variables	4.080,32	4.618,40
Total costos (C.F. + C.V.)	6.169,05	6.707,13
Costo promedio animal, \$	150,46	145,81
B. Producción		
No. de animales que finalizaron	41	46
Peso promedio/tratamiento, g	1.869,11	1.845,11
Peso de animales en pie, Kg \$116	76,63	84,87
Ingreso bruto	8.889,08	9.844,92
Ingreso neto, \$	2.720,03	3.137,79
Ingreso promedio animal, \$	66,34	68,21
Rentabilidad	44,09	46,78