RENDIMIENTO COMPENSATORIO DE CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO (Triticum vulgare) Y PAPA (Solanum tuberosum) COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CON CONCENTRADO A VOLUNTAD DE LA FASE DE ACABADO

POR:

LUIS HERNANDO ORTEGA CABRERA

EDUARDO EFRAIN ORTEGA CABRERA

"Las ideas y conclusiones aportadas en la Tesis de Grado, son de responsabilidad exclusiva de sus auto[illegible]

Artículo [illegible] del Acuerdo No. 324 de Octubre 11 de 1966, emanado del Honorable Consejo Directivo de la Universidad de Nariño."

Tesis de Grado presentada como requisito parcial

para optar al título de

ZOOTECNISTA

Presidente de Tesis

LEANDRO LEON CHAMORRO TREJOS

ZOOTECNISTA

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
No. 32527 Ej 1
Valor 3000.00 Vol.
Fecha
Fac.
Libraje

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

FACULTAD DE ZOOTECNIA

PASTO - COLOMBIA

1983

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESOS TECNICOS

AN
T
636.41
977
Ej.1

"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.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
No. 32527 Ej 1
Valor 3000.00 Vol.
Fecha 11-8-85. Don. x
Fac. Zootecnia. Canje
Librería El autor. Comp.

DEDICO A:

MIS PADRES

MI ABUELITA

MI ESPOSA

MI HIJA

MIS HERMANOS

MIS FAMILIARES

MIS AMIGOS

AL CAMPESINO COLOMBIANO

LUIS HERNANDO ORTEGA CABRERA

DEDICO A:

MIS PADRES

MI ABUELITA

MIS HERMANOS

MIS FAMILIARES

MIS AMIGOS

AL CAMPESINO COLOMBIANO

EDUARDO EFRAIN ORTEGA CABRERA

Los autores expresan sus agradecimientos a:

LEANDRO CHAMORRO TREJOS Zootecnista

LUIS RAFAEL BOADA Zootecnista

ALBERTO CAICEDO I.A. M.Sc.

RAMON CORREA M.V.Z. M.Sc.

IGNACIO ESCANDON Técnico del Laboratorio

CRUCELENA BENAVIDES Zootecnista

GUILLERMO ERASO Licenciado en Idiomas

RITHA ARELLANO ROJAS Secretaria

Todas las personas que de una u otra forma prestaron su valiosa colaboración para la realización del presente trabajo.

C O N T E N I D O

		Pág.
1.	INTRODUCCION	1
2.	REVISION DE LITERATURA	4
	2.1 Generalidades	4
	2.2 Composición química de la papa	5
	2.3 Composición química de la mogolla de trigo	5
	2.4 Utilización de la mogolla de trigo y papa en la alimentación de cerdos	8
	2.5 Crecimiento compensatorio	13
3.	MATERIALES Y METODOS	16
	3.1 Localización	16
	3.2 Animales utilizados	16
	3.3 Diseño experimental	16
	3.4 Distribución de tratamientos	17
	3.5 Procesamiento de la papa	17
	3.6 Sistema de alimentación	17
	3.7 Manejo, sanidad e instalaciones	19
	3.8 Parámetros medidos	27
	3.9 Análisis económico	27
4.	RESULTADOS Y DISCUSION	28
	4.1 Consumo de alimento	28
	4.2 Aumento de peso	42
	4.3 Conversión alimenticia	54
	4.4 Efectos del sistema de alimentación sobre el espesor de la grasa dorsal, tomada a 90 kg. de peso vivo	58

Pág.

4.5 Análisis económico 61

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... 69

5.1 Conclusiones..... 69

5.2 Recomendaciones..... 70

6. RESUMEN..... 72

SUMMARY..... 76

BIBLIOGRAFIA..... 80

ANEXOS..... 83

T A B L A S

		Pág.
TABLA 1.	Análisis bromatológico de la papa en distintas presentaciones usadas en la alimentación animal (%).....	6
TABLA 2.	Composición química promedio de la papa cruda, cocida y deshidratada sobre 100 g. de porción comestible.....	7
TABLA 3.	Composición química promedia de la mogolla de trigo (%).....	9
TABLA 4.	Composición química de la mogolla de trigo....	10
TABLA 5.	Distribución de tratamientos.....	18
TABLA 6.	Composición teórica de las dietas experimentales basados en la Tabla 1, 2, 3 y 4.....	20
TABLA 7.	Composición química de las dietas experimentales en base a las Tablas 2, 3, 4 y 5.....	21
TABLA 8.	Composición química del concentrado comercial.	23
TABLA 9.	Análisis bromatológico de la mogolla de trigo y papa cocida utilizadas en las raciones de los diferentes tratamientos (%).....	24
TABLA 10.	Análisis bromatológico de las dietas empleadas en la fase de levante en los tratamientos T_2, T_3, T_4, T_5 y T_6 (%).....	25
TABLA 11.	Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante la fase de crecimiento....	29

FIGURAS

		Pág.
TABLA 12.	Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con concentrados comerciales durante la fase de acabado.....	30
TABLA 13.	Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concentrado a voluntad durante el acabado.....	31
TABLA 14.	Espesor de la grasa dorsal ajustada a 90 kilogramos de peso vivo.....	60
TABLA 15.	Resultados obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concentrado a voluntad durante el acabado (20 a 90 kg. de peso).....	62
TABLA 16.	Consumo total de alimento por animal en los diferentes tratamientos hasta los 90 kg. de peso	63
TABLA 17.	Costos de alimentación por animal para cada uno de los tratamientos y su correspondiente de cerdo en pie de acuerdo con la conversión alimenticia.....	64
TABLA 18.	Costos de producción e ingresos por animal hasta los 90 kg. de peso en la presente investigación.....	66
TABLA 19.	Diferencias de costos, utilidades y rentabilidad entre el tratamiento T_6 con respecto a los demás tratamientos en cerdos de 90 kg. de peso vivo.....	67

F I G U R A S

Pág.

FIGURA 1. Contenido de proteína de las dietas utilizadas en los tratamientos en la fase de crecimiento..... 22

FIGURA 2. Consumo promedio de materia seca/animal/día para los seis tratamientos en la etapa de crecimiento (0-61 días)..... 32

FIGURA 3. Comparación del consumo promedio/animal/semana de alimento entre los tratamientos durante el período de crecimiento (0-61 días).... 33

FIGURA 4. Comparación del consumo promedio/semanal/animal acumulado de alimento entre los tratamientos durante el período (0-61 días)..... 34

FIGURA 5. Consumo promedio de materia seca/animal/día para los seis tratamientos en la etapa de acabado (62-83 días)..... 35

FIGURA 6. Comparación del consumo promedio/animal/semana de alimento entre los tratamientos en la etapa de acabado (62-83 días)..... 36

FIGURA 7. Comparación del consumo promedio/semanal/animal acumulado de alimento entre los tratamientos durante la etapa de acabado (62-83 días)..... 37

FIGURA 8. Consumo promedio de alimento en base a materia seca/animal/día para los seis tratamientos en las dos etapas, crecimiento y acabado 38

Pág.

FIGURA 9. Comparación del consumo promedio/animal/semana de alimento en base a materia seca entre los tratamientos, las dos etapas, crecimiento y acabado (0-83 días)..... 39

FIGURA 10. Comparación del consumo promedio/semanal/animal de alimento acumulado por semanas entre los tratamientos durante las dos etapas, crecimiento y acabado (0-83 días)..... 40

FIGURA 11. Ganancia diaria de peso por animal para los seis tratamientos en la etapa de crecimiento (0-61 días)..... 43

FIGURA 12. Comparación de los aumentos de peso por semana entre tratamientos en la etapa de crecimiento (0-61 días)..... 44

FIGURA 13. Comparación de los aumentos de peso acumulado por semana entre tratamientos en la etapa de crecimiento (0-61 días)..... 45

FIGURA 14. Ganancia diaria de peso por animal para los seis tratamientos en la etapa de acabado (62 - 83 días)..... 47

FIGURA 15. Comparación de los aumentos de peso por semana entre tratamientos en la etapa de acabado (62-83 días)..... 48

FIGURA 16. Comparación de los aumentos de peso acumulado por semana entre tratamientos en la etapa de acabado (62-83 días 49

A N E X O S

Pág.

FIGURA 17. Ganancia diaria de peso por animal para los seis tratamientos en las etapas de crecimiento (0-61 días) y acabado (62-83 días)..... 51

FIGURA 18. Comparación de los aumentos de peso por semana entre tratamientos durante las dos etapas crecimiento y acabado (0-83 días)..... 52

FIGURA 19. Comparación de los aumentos de peso acumulado por semana entre tratamientos durante las etapas de crecimiento y acabado (0-83 días). 53

FIGURA 20. Conversión alimenticia promedia en base a materia seca para los seis tratamientos en la etapa de crecimiento (0-61 días)..... 55

FIGURA 21. Conversión alimenticia promedia en base a materia seca para los seis tratamientos en la etapa de acabado (62-83 días)..... 57

FIGURA 22. Conversión alimenticia promedia en base a materia seca para los seis tratamientos en las etapas conjuntas de crecimiento y acabado (0-83 días)..... 59

A N E X O S

Pág.

TABLA 1. Suministro de alimento en base a materia seca de acuerdo al peso vivo de los animales..... 1

TABLA 2. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concentrado a voluntad durante el acabado (0 - 7 días)..... 2

TABLA 3. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concentrado a voluntad durante el acabado (7 - 14 días)..... 3

TABLA 4. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concentrado a voluntad durante el acabado (14 - 21 días)..... 4

TABLA 5. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concentrado a voluntad durante el acabado (21 - 28 días)..... 5

TABLA 6. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concen -

Pág.

trado a voluntad durante el acabado (28 - 35 días)..... 6

TABLA 7. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concen - trado a voluntad durante el acabado (35 - 42 días)..... 7

TABLA 8. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concen - trado a voluntad durante el acabado (42 -49 días)..... 8

TABLA 9. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concen - trado a voluntad durante el acabado (49 - 56 días)..... 9

TABLA 10. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concen - trado a voluntad durante el acabado (56 - 63 días)..... 10

TABLA 11. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concen - trado a voluntad durante el acabado (63 -70 días)..... 11

Pág.

TABLA 12. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concentrado a voluntad durante el acabado (70 - 77 días)..... 12

TABLA 13. Resultados experimentales promedios obtenidos en cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concentrado a voluntad durante el acabado (77 - 83 días)..... 13

TABLA 14. Análisis de varianza para aumento promedio de peso diario en la fase de crecimiento (0 - 61 días)..... 14

TABLA 15. Prueba de tukey para comparar el aumento promedio diario de peso en la fase de crecimiento (0 - 61 días)..... 15

TABLA 16. Análisis de varianza para aumento promedio de peso diario en la fase de acabado (62 - 83 días)..... 16

TABLA 17. Prueba de tukey para comparar el aumento promedio diario de peso en la fase de acabado (62 - 83 días)..... 17

TABLA 18. Análisis de varianza para aumento promedio de peso diario en las fases de crecimiento y acabado (0 - 83 días)..... 18

Pág.

TABLA 19. Prueba de tukey para comparar el aumento promedio diario de peso en las fases de levante y acabado (0 - 83 días)..... 19

TABLA 20. Análisis de varianza para conversión alimenticia en la fase de crecimiento (0 - 61 días)... 19

TABLA 21. Prueba de tukey para comparar la conversión alimenticia en la fase de crecimiento (0 - 61 días)..... 21

TABLA 22. Análisis de varianza para conversión alimenticia en la fase de acabado (62 - 83 días)..... 22

TABLA 23. Análisis de varianza para conversión alimenticia en las fases de levante y acabado (0 - 83 días)..... 23

TABLA 24. Análisis de varianza para espesor de grasa dorsal ajustada a 90 kg. de peso vivo..... 24

TABLA 25. Análisis de varianza para aumento promedio de peso por semanas para los cerdos de los diferentes tratamientos en el período 0 - 83 días, 7-14, 28-35, 35-42, 42-49 días..... 25

TABLA 26. Análisis de varianza para aumento promedio de peso por semanas para los cerdos de los diferentes tratamientos en el período 0 - 83 días, 49-56, 56-63, 63-70, 70-77 días..... 26

TABLA 27. Pruebas de tukey para aumento promedio de peso por semana para los cerdos de los diferentes tratamientos durante el período 0 - 83, 7-14 y 28-35 días..... 27

Pág.

TABLA 28. Pruebas de tukey para aumento promedio de peso por semanas para los cerdos de los diferentes tratamientos durante el período 0-83 días, 35-42, 42-49 días..... 28

TABLA 29. Pruebas de tukey para aumento promedio de peso por semanas para los cerdos de los diferentes tratamientos durante el período 0-83 días, 49-56, 56-63 días..... 29

TABLA 30. Pruebas de tukey para aumento promedio de peso por semanas para los cerdos de los diferentes tratamientos durante el período 0-83 días, 63-70, 70-77 días..... 30

TABLA 31. Análisis de varianza para conversión alimenticia por semanas para los cerdos de los diferentes tratamientos en el período 0-83 días, 7-14, 28-35, 35-42, 42-49 días..... 31

TABLA 32. Análisis de varianza para conversión alimenticia por semanas para los cerdos de los diferentes tratamientos en el período 0-83 días, 49-56, 56-63, 63-70, 70-77 días..... 32

TABLA 33. Pruebas de tukey para conversión alimenticia por semanas para los cerdos de los diferentes tratamientos durante el período 0-83 días, 7-14, 28 - 35 días..... 33

TABLA 34. Pruebas de tukey para conversión alimenticia por semanas para los cerdos de los diferentes trata-

Pág.

mientos durante el período 0-83 días, 35-42, 49-56 días..... 34

TABLA 35. Pruebas de tukey para conversión alimenticia por semanas para los cerdos de los diferentes tratamientos durante el período 0-83 días, 56-63, 63-70 días..... 35

RENDIMIENTO COMPENSATORIO DE CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO (Triticum vulgare) y PAPA (Solanum tuberosum) COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CON CONCENTRADO A VOLUNTAD EN LA FASE DE ACABADO (')

POR:

LUIS HERNANDO ORTEGA CABRERA

EDUARDO EFRAIN ORTEGA CABRERA

1. INTRODUCCION

Buscar alternativas que reduzcan el mínimo los costos de producción de alimentos de origen animal, es uno de los retos a que se ven abocados los profesionales de la rama pecuaria. Además es imperiosa la necesidad de investigar sobre nuevas prácticas de alimentación, dada la precaria situación por la que atraviesa la industria animal, no solo en nuestro país sino en el mundo entero, ante la escasez y costos cada vez mayores de los productos alimenticios para la elaboración de los concentrados. El tratar de aprovechar al máximo subproductos y residuos de la agricultura en la alimentación de cerdos, puede ofrecer amplias posibilidades para aumentar la producción de carne porcina de buena calidad y a precios razonables.

(') Tesis de Grado presentada como requisito parcial para optar al título de Zootecnista, bajo la presidencia de Leandro Chamorro T. Zootecnista profesor de la Facultad de Zootecnia de la Universidad de Nariño.

En la explotación porcina tradicional, especialmente en el departamento de Nariño, el cerdo es básicamente alimentado con residuos de cosina acompañados ocasionalmente con pequeñas cantidades de papa cocida y al final del período de acabado, generalmente un mes antes de ser sacrificado, se suministra mogolla u otros subproductos de la industria del trigo o de la cebada.

Es lógico suponer que un animal alimentado en ésta forma, sin anotar otras condiciones adversas de su explotación, acusa una marcada deficiencia nutricional y el tiempo requerido para adquirir el peso óptimo de sacrificio se prolonga en forma tal que hace que los costos de producción superen a los ingresos obtenidos por la venta del producto. Pero a pesar de estas condiciones de explotación el animal obtiene un notable incremento de peso precisamente en la época cuando empieza a consumir mogolla de trigo, práctica ésta ampliamente conocida y empleada por el campesino nariñense.

El anterior fenómeno aún no ha sido bien estudiado, sin embargo, parece obedecer a una respuesta compensatoria a un estado de subnutrición inicial dentro de la fase de crecimiento del animal. Por lo tanto, es necesario buscar alternativas en las cuales se aproveche no solo las materias primas disponibles, sino la capacidad fisiológica del cerdo anteriormente mencionada.

Por otra parte, el Departamento de Nariño es tradicionalmente considerado como uno de los mayores productores e industrializadores de papa, trigo y cebada, además cuenta con la privilegiada situación Austral, lo cual lo sitúa como vecino de la República del Ecuador, gran productor de trigo y por consiguiente de mogolla, permitiéndole importar grandes cantidades de sub-productos a precios relativamente bajos.

El objetivo del presente trabajo es medir el rendimiento compensatorio de los cerdos alimentados con dietas desbalanceadas a base de papa cocida y mogolla de trigo durante el crecimiento y el suministro de concentrado a voluntad en la fase de acabado.

Medir el espesor de grasa dorsal tomada a 90 Kg. de peso vivo y realizar un análisis económico para determinar la rentabilidad de ésta práctica. Todo ésto se demostró a través de un experimento perfectamente accesible al campesino y a los porcicultores, que buscan mayores rendimientos a un mínimo costo.

2. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades

La papa (Solanum tuberosum L.) y el trigo (Triticum vulgare) son los principales productos agrícolas en el Departamento de Nariño, sus siembras y cosechas se llevan a cabo generalmente durante todas las épocas del año y siempre es posible conseguir papa de desecho y subproductos del procesamiento del trigo como la mogolla para utilizarlos debidamente suplementados en la alimentación de los cerdos. Tanto la papa como la mogolla de trigo son fuentes de carbohidratos con un contenido proteínico relativamente bajo y de mala calidad.

Es costumbre entre los campesinos de Nariño cuando compra cerdos para engorde, alimentarlos con residuos de cocina y papa en la época en que el animal necesita una dieta rica en nutrientes para lograr un desarrollo adecuado; es natural pensar que con una ración tan pobre no se aprovecha la capacidad fisiológica de conversión alimenticia del animal que en esta edad es alta, sin embargo, cuando falta poco tiempo para sacar el cerdo al mercado es alimentado con mogolla de trigo notándose en éste momento un marcado incremento de peso lo cual puede atribuírse a un rendimiento compensatorio del animal como respuesta a la restricción nutritiva inicial a que fue sometido.

Para tener idea de la producción de papa en Nariño, Cerón (1980) reporta una producción total de 206.000 toneladas para 1979. Si se tiene en cuenta que aproximadamente un 20% de ésta producción no es apta para el consumo humano existe una gran disponibilidad de ésta fuente alimenticia para una mejor utilización en la alimentación de cerdos si se la emplea debidamente suplementada.

2.2 Composición química de la papa

Rengifo (1981) asegura que existe una marcada diferencia del contenido nutricional entre los tubérculos de papa y que ésto podría deberse a diferentes factores como el origen de las muestras, su forma de cultivo, diversidad de variedades, métodos de procesamiento etc. Este autor cita a Herrera y colaboradores (1970), los cuales dan los valores nutricionales de la papa cruda, cocida y deshidratada, que se anotan en la Tabla 1.

Beltrán (1962) afirma que la papa debe cocinarse antes de suministrarse a los cerdos o puede ensilarse para su almacenamiento. En la Tabla 2 analiza además la composición química promedia de la papa cocida cruda, deshidratada y harina de papa tomando como base 100 gramos de porción comestible, encontrando que la papa cocida guarda la misma composición que la papa cruda con excepción del ácido ascórbico.

2.3 Composición química de la mogolla de trigo

La mogolla de trigo se caracteriza por ser una fuente de la industria harinera que a pesar de tener altos contenidos de fibra y una proteína de baja calidad puede dar buenos resultados en la alimentación de cerdos cuando ésta se la suplementa adecuadamente, especialmente con fuentes proteínicas de origen animal. El ICA (1970) ha hecho algunos estudios sobre éstos aspectos y en lo relacionado a su composición bromatológica reporta un contenido de proteína de 15,62%, grasa 3,84%, fibra 9,30%, ceniza 5,17%, ENN 54,77%, humedad 12,29%, calcio 0,19%, fósforo 1,09%, magnesio 0,42%, potasio 1,14% y sodio 0,10%.

TABLA 1

ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA PAPA EN DISTINTAS PRESENTACIONES USADAS EN LA ALIMENTACION ANIMAL (%)

Presentación	Humedad	Proteína	Grasa	Fibra	Ceniza	ENN
Papa cruda con cáscara	75.30	2.47	0.28	0.53	1.37	24.43
Para cocida con cáscara	77.66	1.97	0.40	0.82	1.55	17.82
Papa deshidratada	11.29	11.29	0.33	2.28	5.74	67.07

FUENTE: Herrera y colaboradores (1970)

TABLA 2

COMPOSICION QUIMICA PROMEDIO DE LA PAPA CRUDA, COCIDA Y DESHIDRATADA SOBRE 100 g. DE PORCION COMESTIBLE

Nutrición	Papa cruda	Papa cocida	Papa deshidratada (harina)
Agua, %	77.8	77.8	7.0
Energía digestible Cal/100 g.	83.0	83.0	357.0
Proteína, %	2.0	2.0	7.1
Grasa, %	0.1	0.1	0.7
Fibra, %	0.4	0.4	2.2
Ceniza, %	1.0	1.0	3.0
Ca. mg.	11.0	11.0	25.0
P. mg.	56.0	56.0	88.0
Fe. mg.	0.7	0.7	4.0
Vitamina A (U.I)	20.0	20.0	4.0
Tiamina mg.	0.11	0.11	0.3
Riboflavina mg.	0.04	0.04	0.11
Niacina mg.	1.2	1.2	4.5
Acido ascórbico mg.	17.0	15.0	23.0

FUENTE: Beltrán (1962)

Además en las Tablas 3 y 4 se muestran otros resultados en cuanto a composición química de la mogolla de trigo reportados por la National Research Council "NRC" (1975) y "N.O.P.C.O" (1979).

2.4 Utilización de la mogolla de trigo y papa en la alimentación de cerdos

Eusebio y Sáenz (1971) reportan que la mogolla es un sub-producto de la molienda del trigo y citan un trabajo realizado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en el cual se hizo un ensayo de crecimiento y acabado en cerdos con el fin de determinar el nivel óptimo de la utilización de la mogolla en su alimentación (0,20, 30 y 40% en la dieta). Cuando fue agregada a la ración, ésta reemplazó el maíz kilo por kilo sin contar con el más alto nivel de proteína presente en la mogolla. A medida que la mogolla de trigo aumentó de 0 a 40% en las dietas, la rata de crecimiento disminuyó con o sin proteína no animal y la eficiencia alimenticia fue menor. De éste trabajo se dedujo que es más económico no incluír mogolla de trigo como reemplazo parcial del maíz, si éste sub-producto no tiene un precio igual al 50% del maíz.

Gallo (1976) manifiesta que la mogolla de trigo es un producto muy variable en el contenido de fibra, el cual puede llegar hasta un 25% y que éste factor más su bajo nivel de proteína hace que la mogolla al ser incluída en dietas para cerdos aumenta la cantidad de alimento necesaria para producir un kilogramo de peso vivo. En dietas a base de maíz suplementado con soya y la inclusión de mogolla de trigo a un nivel de 40% de la dieta se han obtenido 690 g. diarios de aumento y una conversión alimenticia de 4.04.

Además en las Tablas 3 y 4 se muestran otros resultados en cuanto a composición química de la mogolla de trigo reportados por la National Research Council "NRC" (1975) y "N.O.P.C.O" (1979).

2.4 Utilización de la mogolla de trigo y papa en la alimentación de cerdos

Eusebio y Sáenz (1971) reportan que la mogolla es un sub-producto de la molienda del trigo y citan un trabajo realizado por el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA) en el cual se hizo un ensayo de crecimiento y acabado en cerdos con el fin de determinar el nivel óptimo de la utilización de la mogolla en su alimentación (0,20, 30 y 40% en la dieta). Cuando fue agregada a la ración, ésta reemplazó el maíz kilo por kilo sin contar con el más alto nivel de proteína presente en la mogolla. A medida que la mogolla de trigo aumentó de 0 a 40% en las dietas, la rata de crecimiento disminuyó con o sin proteína no animal y la eficiencia alimenticia fue menor. De éste trabajo se dedujo que es más económico no incluír mogolla de trigo como reemplazo parcial del maíz, si éste sub-producto no tiene un precio igual al 50% del maíz.

Gallo (1976) manifiesta que la mogolla de trigo es un producto muy variable en el contenido de fibra, el cual puede llegar hasta un 25% y que éste factor más su bajo nivel de proteína hace que la mogolla al ser incluída en dietas para cerdos aumenta la cantidad de alimento necesaria para producir un kilogramo de peso vivo. En dietas a base de maíz suplementado con soya y la inclusión de mogolla de trigo a un nivel de 40% de la dieta se han obtenido 690 g. diarios de aumento y una conversión alimenticia de 4.04.

TABLA 3

COMPOSICION QUIMICA PROMEDIA DE LA MOGOLLA DE TRIGO (%)

Nutrientes	Mogolla de trigo
Humedad	11.29
Proteína	15.62
Grasa	3.84
Fibra	9.30
Ceniza	5.17
E.N.N.	54.77
Ca	0.19
P	1.09

FUENTE: National Research Council (1975)

TABLA 4

COMPOSICION QUIMICA DE LA MOGOLLA DE TRIGO

Nutrientes	Mogolla de trigo
Energía productiva (Cal/lib)	720.00
Riboflavina (mg/lb)	0.80
Niacina (mg/lb)	44.20
Triptófano %	0.23
Lisina %	0.40
Cistina %	0.20

FUENTE: "NOPCO" (1979)

Esnaola (1969) manifiesta que la papa utilizada en cerdos, además de ser una forma de empleo de éstos excedentes, permite hacer una economía de concentrado. En su estudio comparó el suministro de papa cruda y papa cocida a voluntad, y dos niveles de restricción de concentrado En los resultados obtenidos las ganancias diarias no indicaron diferencias estadísticas entre los tratamientos que recibieron papa cocida suplementada. Esto indica, que con el uso de papa cocida más suplemento se obtienen los mismos resultados que utilizando concentrado únicamente. Las ganancias de peso en los animales alimentados con papa cruda fueron menores y se pudo observar también que el consumo de papa cocida fue superior al de papa cruda, lo que implicó un aumento de la palatabilidad al cocinar papa. También encontró, considerando la energía únicamente, que la papa cocida reemplaza en mayor cantidad al concentrado que la papa cruda. La eficiencia alimenticia de los animales alimentados con papa cocida suplementada fue superior a los que recibieron concentrado debido a un mayor aporte de energía en la dieta. También encontró que el costo por kilogramo de alimento fue menor en un 33% cuando se utilizó papa cocida y finalmente concluye, que el éxito económico depende del costo que ésta pueda tener y que el uso de papa cocida y concentrado restringido no aumenta las ganancias diarias pero permite obtener un ahorro de concentrado, además aumenta la palatabilidad traduciéndose en un mayor consumo sin aumentar el espesor de la grasa dorsal en los animales.

Gallo (1976) opina que la papa debe ser cocida antes de suministrarse a los cerdos con el fin de destruír un factor tóxico presente en la cáscara llamado solanina y que el cocimiento también aumenta su digestibilidad. Se puede suministrar a voluntad, cocida o deshidratada y anota los siguientes factores que deben tenerse en cuenta al estudiar el costo de la alimentación con papa.

a) El alto contenido de agua de la papa cruda (72%) o sea seis veces más que el maíz. Esto indica que el costo del Kg. de papa fresca debe ser por lo menos la sexta parte del costo del maíz.

b) El costo y los problemas de cocimientos es otra limitante para el uso de la papa en la alimentación de cerdos.

c) El cerdo pequeño no es capaz de consumir suficiente papa para llenar sus necesidades de energía.

d) El consumo de suplemento debe vigilarse ya que puede ser excesivo.

En ensayos realizados por el ICA y reportados por el mismo autor en cerdos en la etapa de crecimiento (14 a 30 Kg. de peso), se obtuvo un aumento diario de 607 g. y una conversión de 3.8 cuando dichos animales se alimentaron con papa y suplemento del 43% de proteína a voluntad, 460 g. diarios y 3.3 cuando se alimentaron con papa más suplemento controlado y de 580 g. y 3.3 en los animales alimentados con papa más un suplemento del 30% de proteína a voluntad.

Calles (1972) indica que los carbohidratos solubles de la papa son utilizados eficientemente por los cerdos cuando los tubérculos han sido cocidos y que el aumento de peso de los animales alimentados con éste producto con satisfactorios y el porcentaje de tocino en canal es más bajo que en los animales alimentados con cereales. Manifiesta además que la papa cruda dada a voluntad a cerdos en acabado no produce aumentos de peso iguales a los observados en animales alimentados con papa cocida.

El mismo autor anota que en Inglaterra se han observado trastornos digestivos en animales alimentados con papa en forma de trozos o harina. Finalmente aconseja utilizar éste producto a un nivel máximo del 40% del total de la ración para obtener así buenos resultados en el levante y ceba.

2.5 Crecimiento compensatorio

Wilson y Osbourn (1960) afirman que los animales de cualquier especie que han sido sometidos a un proceso de sub-alimentación inicial, posteriormente muestran un crecimiento compensatorio durante un período de realimentación. Este fenómeno se caracteriza por un crecimiento más rápido que el normal cuando los cerdos disponen libremente de los alimentos aunque las razones de éste proceso fisiológico no se han establecido.

McMeckan (1940) encontró que los aumentos más rápidos en cerdos realimentados podrían atribuírse totalmente a un incremento en el contenido de su tracto digestivo. Sin embargo, el trabajo de Winchester y Howe (1955) mostró que, mientras parte del incremento en la ganancia de peso podría atribuírse al contenido del tracto digestivo, los animales que mostraban crecimiento compensatorio también acumularon tejido a una velocidad más rápida que los animales que no habían sido sometidos a un período de alimentación restringida. En el mismo trabajo quedó establecido que los animales con una sub-alimentación anterior, tuvieron durante el período de realimentación un consumo mayor que los animales del experimento de igual peso vivo, lo cual explica lo encontrado por Wilson y Osbourn (1960), como una mayor capacidad del sistema digestivo. Un efecto de la alimentación a nivel del sub-mantenimiento es el de disminuír las reservas corporales, de manera que al ser comparados con las de animales bien alimentados, aquellos que han sufrido un crecimiento retardado posean

también reservas menores de grasa con el mismo peso vivo y así mismo tengan la capacidad de consumir más alimento.

Según Preston y Willis (1974), al aumentar la adiposidad corporal se reduce progresivamente la capacidad de ingestión de alimentos, no a causa de su condición física, sino más bien porque el aumento de la adiposidad reduce la capacidad del animal para eliminar de la sangre los ácidos grados volátiles circulantes. Una mejor eficiencia alimenticia durante la realimentación, es una consecuencia obvia de la mayor ganancia de peso vivo en éstos animales, en comparación con los no restringidos. Se ha sugerido por parte de varios autores el dividir el período de restricción en fases cortas de sub-alimentación seguidas cada una por otra de realimentación para obtener la mayor eficiencia del crecimiento compensatorio. En experimentos hechos en ganado, se ha encontrado que se obtienen beneficios económicos como resultado del crecimiento compensatorio durante la etapa de realimentación en el acabado.

Según Realton y colaboradores (1966), la tasa de crecimiento compensatorio está inversamente relacionada con la tasa de ganancia durante la restricción para lograr la mayor eficiencia del crecimiento compensatorio y su efecto en las características de la canal es insignificante. Igualmente, una reducción moderada en la ingestión de energía, no causa efectos en la composición última de la canal, siempre y cuando los animales restringidos puedan recuperarse con la misma dieta que tenían los animales no restringidos. Iguales resultados obtuvieron Winchester y Ellis (1956), Aitken y colaboradores (1963), Lawrence y Pearce (1964), y Wardrop (1966).

Pinney y colaboradores (1962), Carroll y colaboradores (1963), afirman que si los animales sometidos a restricciones son sacrificados a

una edad similar que los animales no restringidos, éstos presentan una canal magra, aunque de menor peso que los testigos.

El porcicultor tradicional afirma Moncada (1963) tiene la costumbre de limitar el suministro de comida a los cerdos sobre todo en la fase de crecimiento, creyendo obtener con ésta práctica más ventajas de índole económico. El cerdo mejorado tiene la característica de crecer rápidamente y por tal motivo necesita nutrirse bien, conviene saber entonces hasta donde se puede hacer una restricción de alimento de acuerdo al peso vivo del animal. En general, la restricción de alimento en los cerdos disminuye el crecimiento diario prolongándose el período de ceba, disminuye el espesor de la grasa dorsal y mejora la eficiencia alimenticia, si el grado de restricción es adecuado; pero generalmente la empeora si la restricción es muy grande. Se estima que, si el alimento es de buena calidad y contiene todos los principios nutritivos bien balanceados éste se puede disminuír hasta en un 25%. Por el contrario, cuando la dieta contiene mucha fibra, la restricción del 25% no es aconsejable. Trabajos realizados por varios investigadores indican que la eficiencia en la utilización de alimentos puede mejorarse hasta en un 6.7% si se utiliza correctamente la restricción en un 25%. A pesar de que se mejora la utilización de alimento, cuando éste se restringe con cuidado y de la aparente ventaja económica que ésta práctica trae, el autor no la recomienda y afirma que es preferible el suministro de comida a voluntad para obtener mayores pesos y por consiguiente un peso ideal para el sacrificio. También manifiesta que la ventaja más apreciable de la restricción de alimento es el ahorro del mismo, pero por el contrario se incrementa la mano de obra y los riesgos que implica el aumento del tiempo para lograr el peso adecuado al sacrificio.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 Localización

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la sede del Programa Porcícola de la Granja Experimental de "Botana", de la Universidad de Nariño, situada a 7 Kms. de la ciudad de Pasto, a una altura de 2.700 m.s.n.m., con una temperatura promedia de 12º Centígrados y una precipitación anual de 800 mm. (').

3.2 Animales utilizados

Se utilizaron 30 cerdos cruzados (Yorkshire x Hampshire x Duroc x Landrace) con un peso promedio inicial de 20 Kg. los cuales fueron distribuídos al azar para eliminar el error experimental por sexo y por camada, en seis grupos de cinco animales cada uno. El experimento finalizó cuando los animales alcanzaron un peso promedio de 90 Kg. Se realizaron dos etapas: Crecimiento (0 a 61 días) y Acabado de los 62 días en adelante.

3.3 Diseño experimental

Para la ejecución de la investigación y el análisis de los resultados se utilizó el Diseño Experimental irrestrictamente al azar con seis tratamientos y cinco replicaciones. Igualmente se hicieron los res

---

(') Datos tomados del Instituto Geográfico Agustín Codazzi, Pasto.

pectivos análisis de varianza, pruebas de significancia de Tukey, cálculo del coeficiente de variación y del error del ensayo en porcentaje de la media.

No fue posible realizar el análisis estadístico al consumo diario por animal ya que los cerdos de los distintos tratamientos no fueron separados en forma individual y por lo tanto se conoce únicamente el consumo promedio del grupo.

3.4 Distribución de tratamientos

La distribución de los tratamientos para el presente trabajo de investigación se consigna en la Tabla 5.

3.5 Procesamiento de la papa

La papa fue sometida a un lavado previo para eliminar las impurezas que en la cosecha, manipuleo y traslado puedan haberse adherido a su cáscara. Seguidamente se procedió a su cocción durante un período de dos horas aproximadamente sin añadirle ningún condimento y utilizando leña como combustible; una vez obtenido el grado de cocción requerido se retiró el agua y se dejó enfriar.

3.6 Sistema de alimentación

Los animales del experimento se sometieron a un período previo de acostumbramiento de aproximadamente ocho días de duración hasta que alcanzaron el peso de 20 Kg. A los cerdos del tratamiento uno (testigo), se les suministró un concentrado comercial "tipo C" durante la etapa comprendida entre los 20 y 35 Kg. de peso y luego hasta los 61 días, se los

TABLA 5

DISTRIBUCION DE TRATAMIENTOS

Tratamientos	Alimentación	
	Crecimiento	Acabado
Tratamiento T_1 (Testigo)	Concentrado a voluntad	Concentrado a voluntad.
Tratamiento T_2	25% de papa, cocida más 75% mogolla de trigo más premezcla.	Concentrado a voluntad.
Tratamiento T_3	50% papa cocida más 50% mogolla de trigo más premezcla.	Concentrado a voluntad.
Tratamiento T_4	75% papa cocida más 25% mogolla de trigo más premezcla.	Concentrado a voluntad.
Tratamiento T_5	100% de papa cocida más premezcla.	Concentrado a voluntad.
Tratamiento T_6	100% de mogolla de trigo más premezcla.	Concentrado a voluntad.

alimentó con concentrado comercial tipo "C" siempre a voluntad. Como guía para proporcionar el alimento se tuvieron en cuenta las recomendaciones que se consignan en la Tabla 1 del Anexo.

Los aportes nutricionales de las diferentes raciones correspondientes a los tratamientos T_2, T_3, T_4, T_5 y T_6 se especifican en la Tabla 6 en base a un balanceamiento teórico y en la Tabla 7 y Figura 1 de acuerdo a los resultados obtenidos en el Laboratorio de Nutrición Animal de la Universidad de Nariño, en cuanto a composición química de los ingredientes.

La composición química del concentrado "tipo C" y "C" y el análisis bromatológico de la mogolla de trigo y papa cocida incluídas en las diferentes dietas se muestran en las Tablas 8, 9 y 10 respectivamente. Estos resultados fueron obtenidos en los Laboratorios de Nutrición Animal de la Facultad de Zootecnia y Laboratorio de suelos de la Universidad de Nariño según el método proximal o de Weende.

Diariamente se pesó el alimento suministrado, el residuo y el desperdicio para determinar el consumo neto. Teniendo en cuenta el peso de los animales y en base a la Tabla 1 de suministros que aparece en el Anexo se determinó la cantidad de cada una de las fuentes alimenticias (mogolla de trigo, papa cocida en base a materia seca y premezcla) que debían intervenir en la dieta diaria de cada tratamiento para posteriormente hacer una mezcla lo más homogénea posible. El suministro de agua fue a voluntad.

3.7 Manejo, sanidad e instalaciones

Los animales utilizados estaban vacunados contra peste porcina y únicamente se efectuaron dos tratamientos contra parásitos gastrointes

TABLA 6

COMPOSICION TEORICA DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES BASADOS EN LA TABLA 1, 2, 3 Y 4

Ingredientes %	Tratamientos				
	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Mogolla de trigo (15.62%)	72.75	48.50	24.25	-	97
Papa cocida (mat.seca) (1.97) ++	24.27	48.50	72.75	97	-
Harina de hueso	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
Sal	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Premezcla de vitaminas y minerales +	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Total kg.	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Aportes nutricionales de las dietas					
Proteína %	13.50	11.85	10.20	8.55	15.15
Energía (bruta) kcal/kg. ++	3.841.00	3.895.00	3.950.00	4.005.00	3.785.00
Ca % ++	0.76	0.75	1.07	0.72	0.77
P (Total) %	1.25	1.17	1.09	1.00	1.34
Lisina %	0.31	0.22	0.11	0.02	0.31
Triptófano %	0.16	0.11	0.06	0.01	0.16
Fibra %	7.65	4.91	4.92	3.56	9.02

\+ Premezcla comercial de vitaminas y minerales (Afsilín cerdos)

++ 1 kg. de papa seca equivale aproximadamente a 4.47 kg. de papa fresca

TABLA 7

COMPOSICION QUIMICA DE LAS DIETAS EXPERIMENTALES EN BASE A LAS TABLAS 2, 3, 4 y 5

Ingredientes	Tratamientos				
	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Mogolla de trigo (15.93)	72.75	48.5	24.25	-	97
Papa cocida (mat.seca) (12.99) +++	24.27	48.5	72.75	97	-
Harina de huesos	2.55	2.55	2.55	2.55	2.55
Sal	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
Premezcla de vitaminas y minerales +	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20
Total kg.	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00
Aportes nutricionales de las dietas					
Proteína % ++	14.75	14.02	13.15	12.60	15.45
Energía (bruta) kcal/kg.	3.841.03	3.895.30	3.950.30	4.005.31	3.785.32
Ca %	0.90	0.86	0.81	0.78	0.95
P (Total) % ++	0.48	0.47	0.47	0.46	0.49
Lisina %	0.31	0.21	0.11	0.02	0.31
Triptófano %	0.16	0.11	0.05	0.01	0.16
Fibra % ++	8.0	6.70	5.40	4.10	9.27

\+ Premezcla comercial de vitaminas y minerales (Afsilín cerdos)

++ En base a datos obtenidos del laboratorio de nutrición animal (Tabla 1)

+++ 1 Kg. de papa seca equivale a proximadamente a 4.47 Kg. de papa fresca

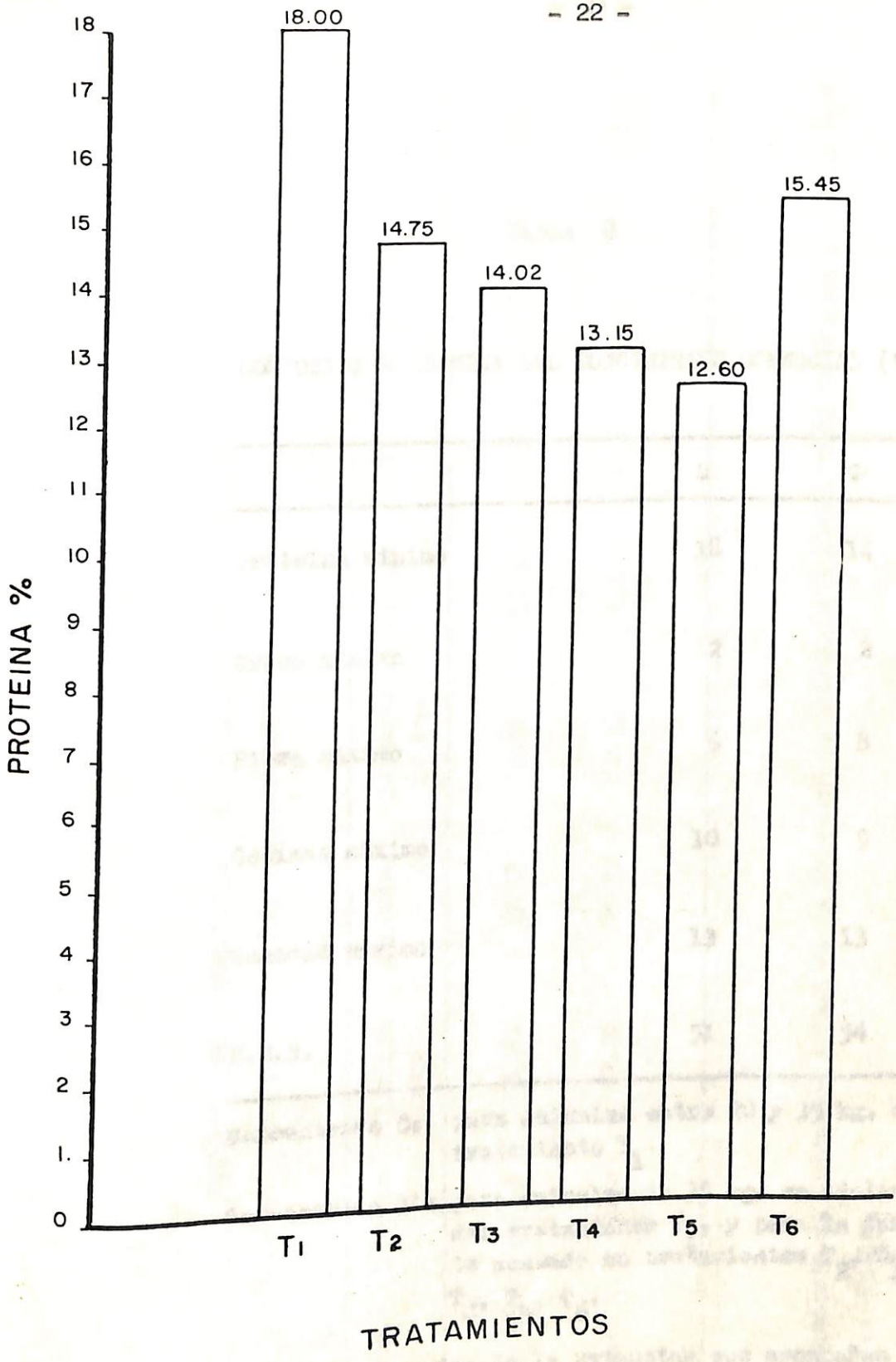


FIGURA 1: CONTENIDO DE PROTEINA DE LAS DIETAS UTILIZADAS EN LOS TRATAMIENTOS EN LA FASE DE CRECIMIENTO

TABLA 8

COMPOSICION QUIMICA DEL CONCENTRADO COMERCIAL (')

	C	C'
Proteína mínimo	18	14
Grasa mínimo	2	2
Fibra máximo	6	8
Cenizas máximo	10	9
Humedad máximo	13	13
E.N.N.	51	54

Concentrado C: para animales entre 20 y 35 kg. del tratamiento T_1.

Concentrado C': para animales de 35 kg. en adelante del tratamiento T_1, y para la fase de acabado en tratamientos T_2, T_3, T_4, T_5, T_6.

(') Datos tomados de la Etiquetas que acompañan el producto. Registro ICA 1254.

TABLA 9

ANALISIS BROMATOLOGICO DE LA MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA UTILIZADAS EN LAS RACIONES DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS (%) (*)

Materia prima	Humedad	Materia seca	Proteína	Estracto etereo	Ceniza	Fibra	Ca.	P.	E.N.N.
Mogolla de trigo	8.63	91.36	15.93	2.58	5.33	9.56	0.37	0.22	66.60
Papa cocida	80.82	19.18	12.99	0.33	4.25	4.23	0.20	0.19	78.20

(*) Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Zootecnia y Laboratorio de suelos de la Universidad de Nariño.

TABLA 10

ANALISIS BROMATOLOGICO DE LAS DIETAS EMPLEADAS EN LA FASE DE LEVANTE EN LOS TRATAMIENTOS T_2, T_3, T_4, T_5 y T_6 (%) (')

Tratamientos	Humedad	Materia seca	Proteina	Estracto etereo	Ceniza	Fibra	Ca.	P.	E.N.N.
T_2	26.27	73.31	15,12	2.01	5.15	8.23	0.33	0.21	69.50
T_3	42.72	55.27	14.46	1.45	4.79	6.89	0.28	0.20	72.40
T_4	62.76	37.22	13.72	0.89	4.52	5.56	0.24	0.19	75.30
T_5	80.82	19.18	12.99	0.33	4.25	4.23	0.20	0.19	78.20
T_6	8.63	91.36	15.93	2.58	5.33	9.56	0.37	0.22	66.60

(') Laboratorio de Nutrición Animal de la Facultad de Zootecnia y Laboratorio de suelos de la Universidad de Nariño.

tinales, uno al iniciar la fase de levante y el otro al iniciar la fase de acabado. Todas las instalaciones fueron lavadas y desinfectadas con un producto a base de fenol antes de introducir los cerdos. Durante el experimento se presentaron diarreas esporádicas, especialmente en los tratamientos 3, 4 y 5 por lo cual fue necesario aplicar los fármacos adecuados.

Los animales se pesaron en ayunas al inicio del experimento, el último día de la fase de crecimiento y el día 83 cuando los animales de tratamiento uno alcanzaron los 90 Kg. de peso. Además se tomaron pesajes intermedios cada siete días, con el fin de establecer parámetros y obtener los datos necesarios para el análisis estadístico correspondiente. Posteriormente se pesaron cada siete días a los animales de los tratamientos restantes hasta que todos alcanzaron un promedio de 90 Kg. de peso con el objeto de realizar el análisis económico. A éste peso se efectuó la medición del espesor de la grasa dorsal tomando tres puntos como referencia y realizando los ajustes correspondientes.

Se utilizaron seis corrales de 5 m. de largo x 2.20 m. de ancho x 1.20 m. de alto, todos situados dentro de un área de construcción cubierta. Cada corral constaba de cuatro comederos de canoa revestidos de cemento y un bebedero de boquilla automática.

Para el tratamiento tres, debido a la falta de un corral como los anteriores, se tuvo que utilizar cuatro corrales individuales también ubicados dentro del área cubierta con piso, comedero y bebedero de concreto separados uno de otro con tubos, varillas y malla metálica cuyas dimensiones 1.50 m. de largo x 0.70 m. de ancho eran idênticas para todos los corrales.

3.8 Parámetros medidos

Para cumplir con los objetivos propuestos en la presente investigación se calcularon los siguientes parámetros:

Ganancia de peso total y promedia por animal día, consumo promedio de alimento por tratamiento y por animal en base a materia seca, conversión alimenticia en base a materia seca la cual se dedujo mediante la relación de alimento y ganancia de peso, así como el espesor de la grasa dorsal corregida a 90 Kg. de peso.

3.9 Análisis económico

Para realizar el análisis económico que implica ésta práctica de alimentación propuesta se tuvo en cuenta los siguientes aspectos:

3.9.1 Costos fijos: animales, mano de obra, arrendamientos de construcciones, alquiler de equipos y costos de servicios.

3.9.2 Costos variables: alimento, drogas y combustibles.

3.9.3 Ingreso bruto por animal.

3.9.4 Costo total: costos fijos más costos variables.

3.9.5 Utilidad: ingreso bruto - costo total.

3.9.6 Rentabilidad en el período: $\frac{\text{Utilidad}}{\text{Costo total}} \times 100$

4. RESULTADOS Y DISCUSION

En las Tablas 11, 12 y 13 se pueden observar los resultados promedios experimentales durante las etapas de crecimiento y acabado en lo relacionado a ganancia diaria de peso, consumo diario y conversión alimenticia. Además en las Tablas 2 a 13 del Anexo se pueden observar los resultados obtenidos por semana de las variables aumento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia durante los períodos de crecimiento y acabado (0 a 83 días).

Igualmente en las Tablas 24 a 35 del Anexo se indican los análisis de variancia y las correspondientes pruebas de Tukey para aumento promedio de peso y conversión alimenticia en las semanas comprendidas durante las etapas de crecimiento y levante. Para llevar a cabo el análisis estadístico fue necesario finalizar el experimento a 83 días, edad ésta en la cual los animales del tratamiento testigo alcanzaron un promedio de 90 Kg. de peso. Los datos posteriores a ésta edad y hasta que los animales de los otros tratamientos alcanzaron también los 90 Kg. de peso se tomaron con el objeto de medir el espesor de la grasa dorsal y realizar el análisis económico correspondiente.

4.1 Consumo de alimento

En las Tablas 11, 12 y 13 y Figuras 2 a 10 se muestra el comportamiento de los cerdos en lo relacionado a su consumo de alimento durante las etapas de crecimiento (0-61 días), acabado (62-83 días) y el de las etapas fusionadas (0-83 días).

Analizando separadamente los consumos del alimento en los animales de los diferentes tratamientos en la etapa de crecimiento, se pue-

TABLA 11

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO

Parámetros	Tratamientos					
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	20.24	20.72	20.00	20.40	20.52	20.52
Peso final, kg.	66.24	44.98	39	32.34	29.56	48.6
Número de días	61	61	61	61	61	61
Ganancia diaria, kg.	758	400	311	196	148	460
Consumo diario, kg.	2.39	1.68	1.36	1.0	0.88	1.75
Conversión alimenticia en base a materia seca	3.17	4.23	4.36	5.10	5.97	3.8

TABLA 12

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON CONCENTRADOS COMERCIALES DURANTE LA FASE DE ACABADO

Parámetros	Tratamientos					
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	66.24	44.98	39	32.34	29.56	48.60
Peso final, kg.	91.20	69.28	67.35	60.08	60.14	73.70
Número de días	22	22	22	22	22	22
Ganancia diaria, g.	1.130.0	1.100.0	1.290.0	1.260.0	1.390.0	1.140.0
Consumo diario, kg.	3.74	3.51	4.06	3.94	4.30	3.67
Conversión alimenticia en base a materia seca	3.29	3.18	3.15	3.13	3.10	3.21
Aumento de peso en el período, kg.	24.96	24.30	28.35	27.34	30.58	25.10

TABLA 13

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO

Parámetros	Tratamientos					
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	20.24	20.72	20.00	20.4	19.84	20.52
Peso final, kg.	91.20	69.28	67.35	60.08	60.14	73.70
Número de días	83	83	83	83	83	83
Ganancia diaria, g.	855	585	570	478	485	641
Consumo diario, kg.	2.75	2.17	2.08	1.84	1.79	2.25
Conversión alimenticia en base a materia seca	3.21	3.70	3.63	3.84	3.75	3.52

UNIVERSIDAD DE NARIÑO

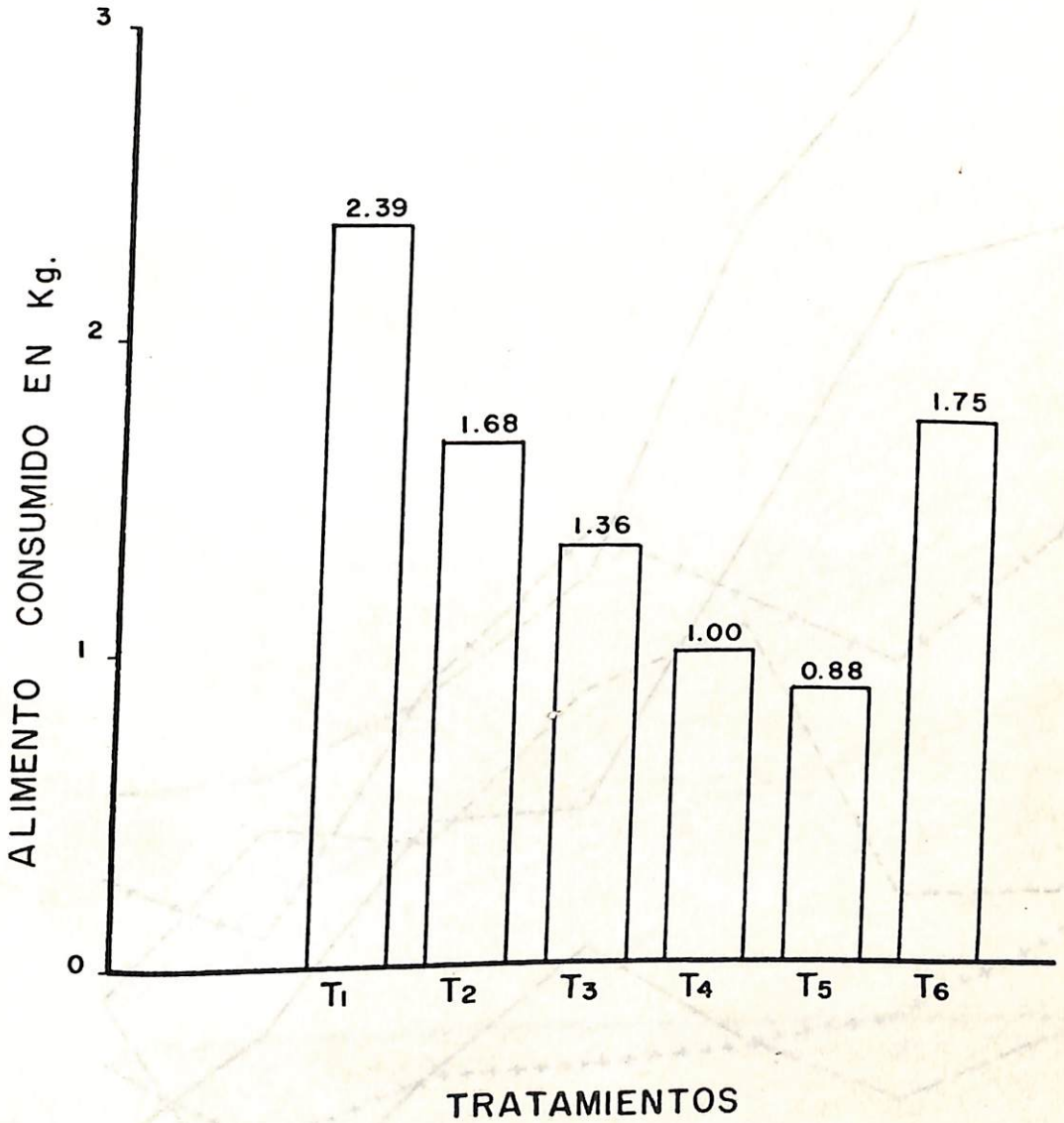


FIGURA 2 : CONSUMO PROMEDIO DE MATERIA SECA / ANIMAL / DIA PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO (0 - 61 DIAS).

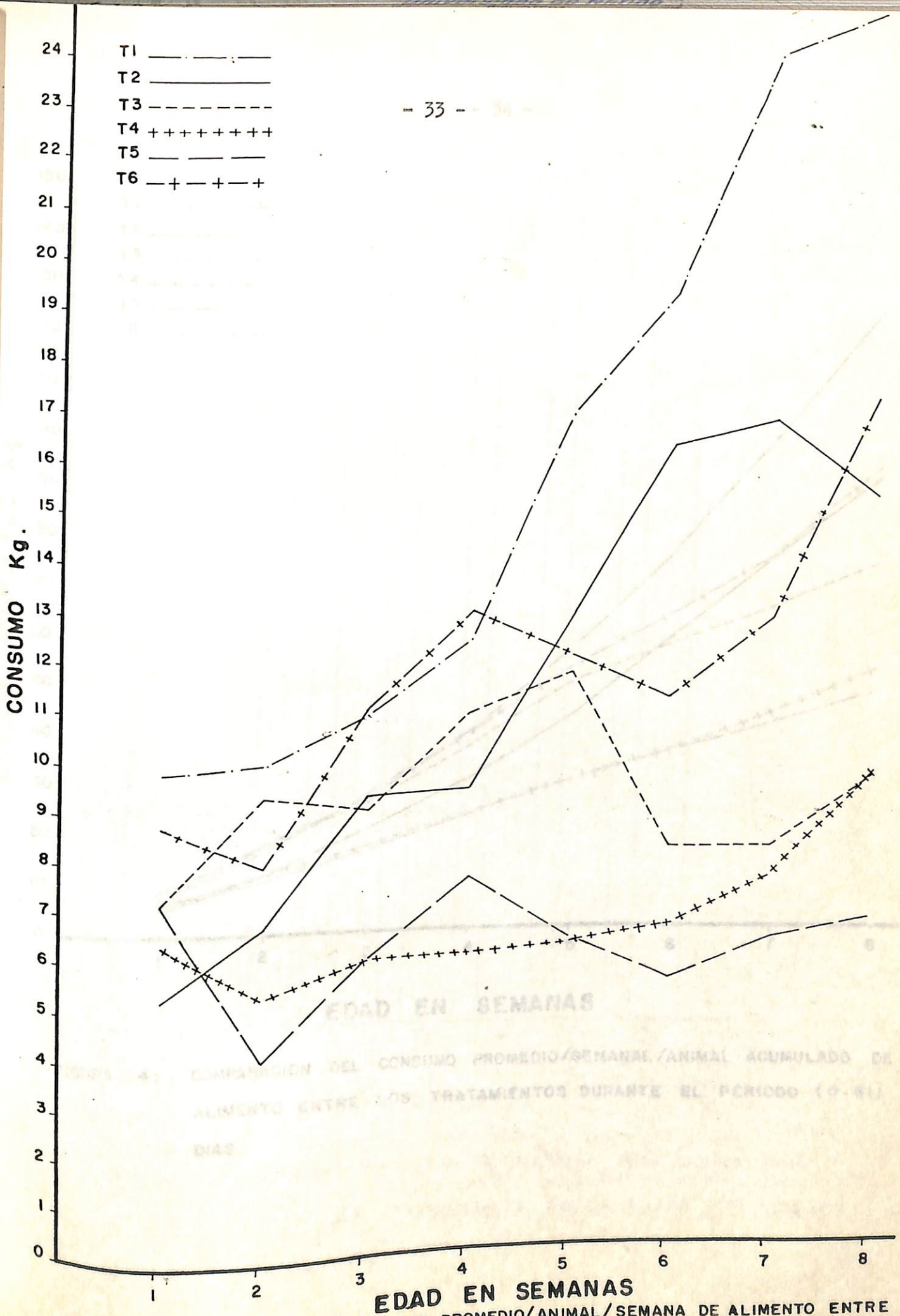


FIGURA 3. COMPARACION DEL CONSUMO PROMEDIO/ANIMAL/SEMANA DE ALIMENTO ENTRE LOS TRATAMIENTOS DURANTE EL PERIODO DE CRECIMIENTO (0-61) DIAS

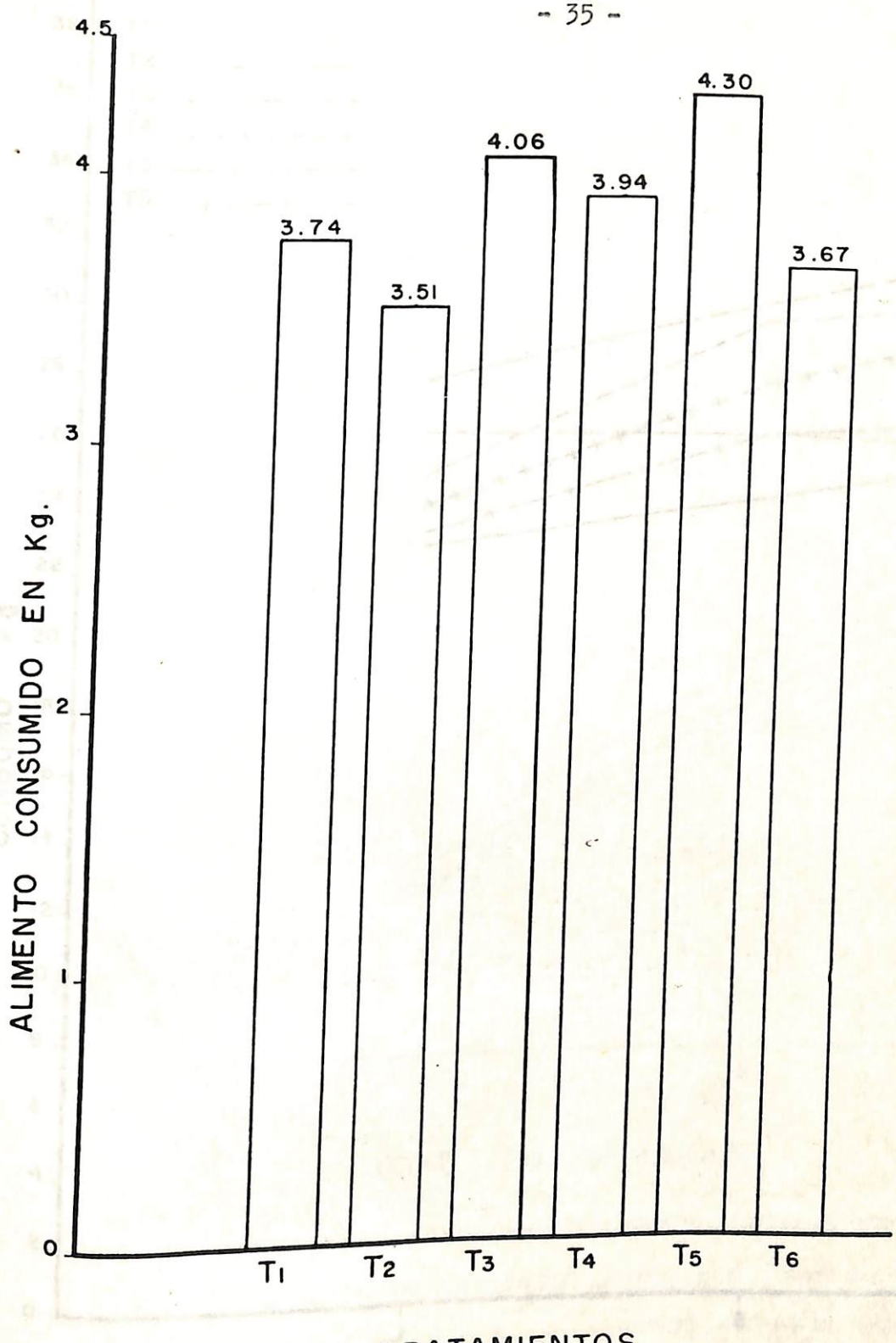


FIGURA 5: CONSUMO PROMEDIO DE MATERIA SECA / ANIMAL / DIA PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA ETAPA DE ACABADO (62 - 83) DIAS

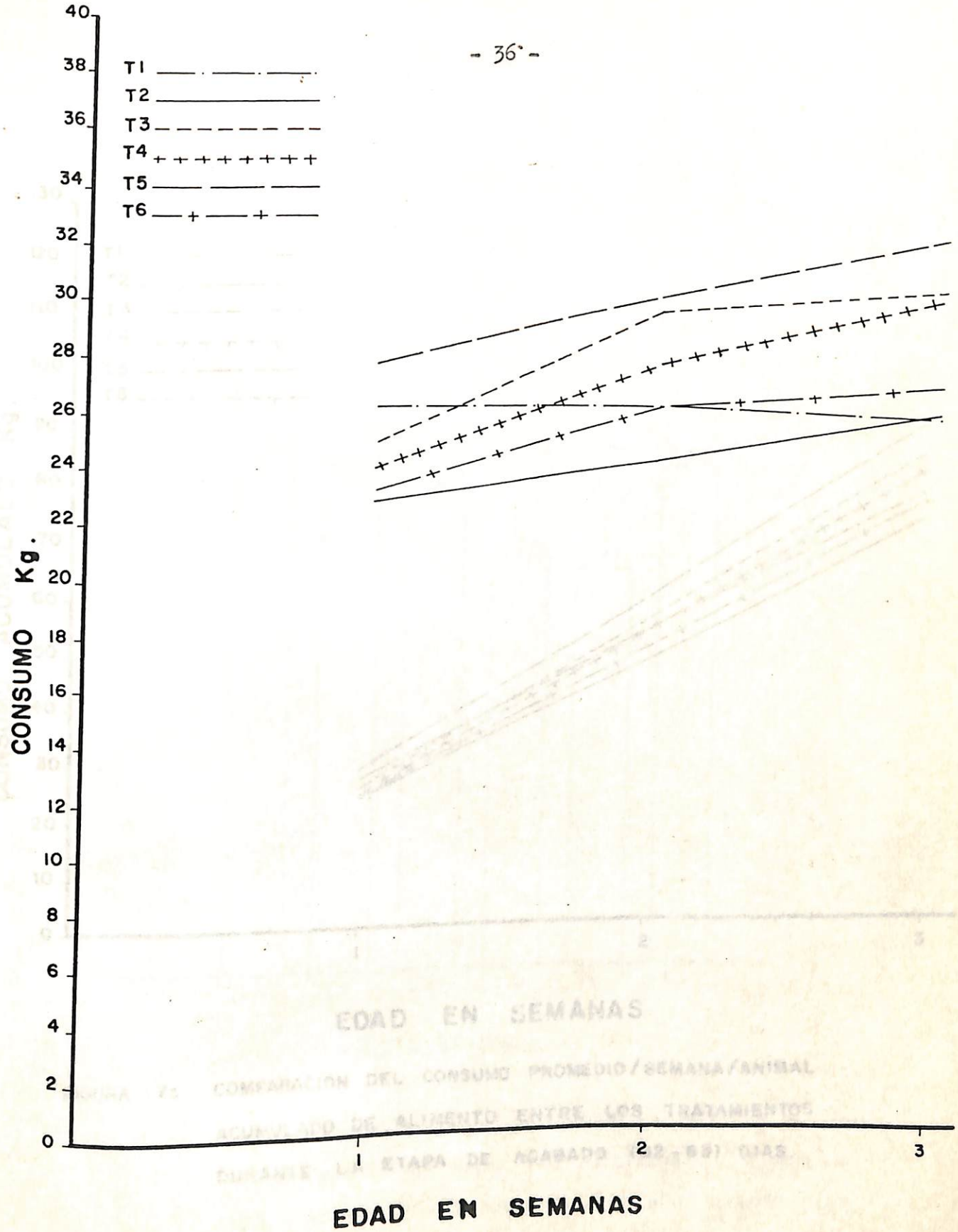


FIGURA 6: COMPARACION DEL CONSUMO PROMEDIO/ANIMAL/SEMANA DE ALIMENTO ENTRE LOS TRATAMIENTOS EN LA ETAPA DE ACABADO (62-83) DIAS.

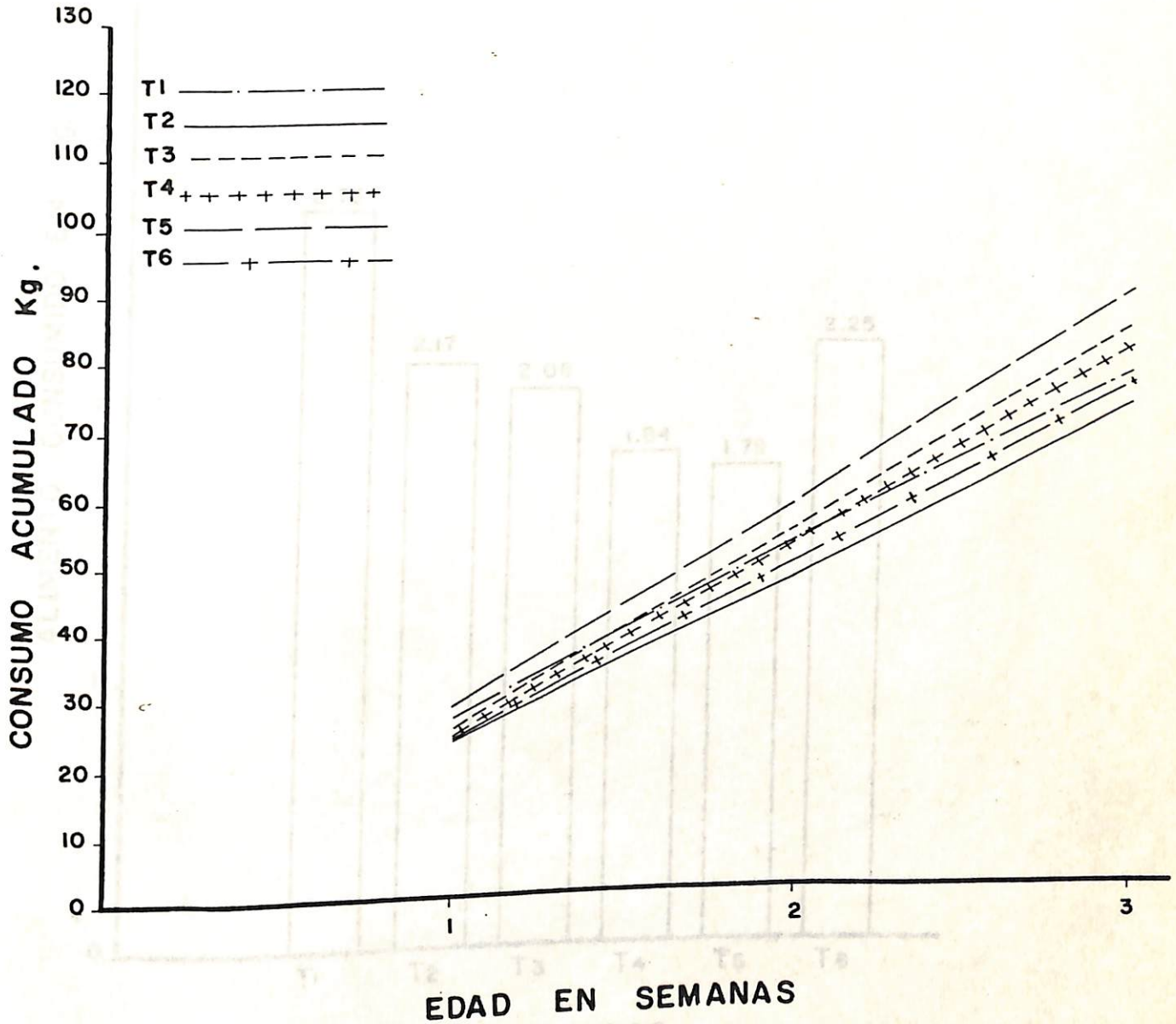


FIGURA 7: COMPARACION DEL CONSUMO PROMEDIO/SEMANA/ANIMAL ACUMULADO DE ALIMENTO ENTRE LOS TRATAMIENTOS DURANTE LA ETAPA DE ACABADO (62-83) DIAS.

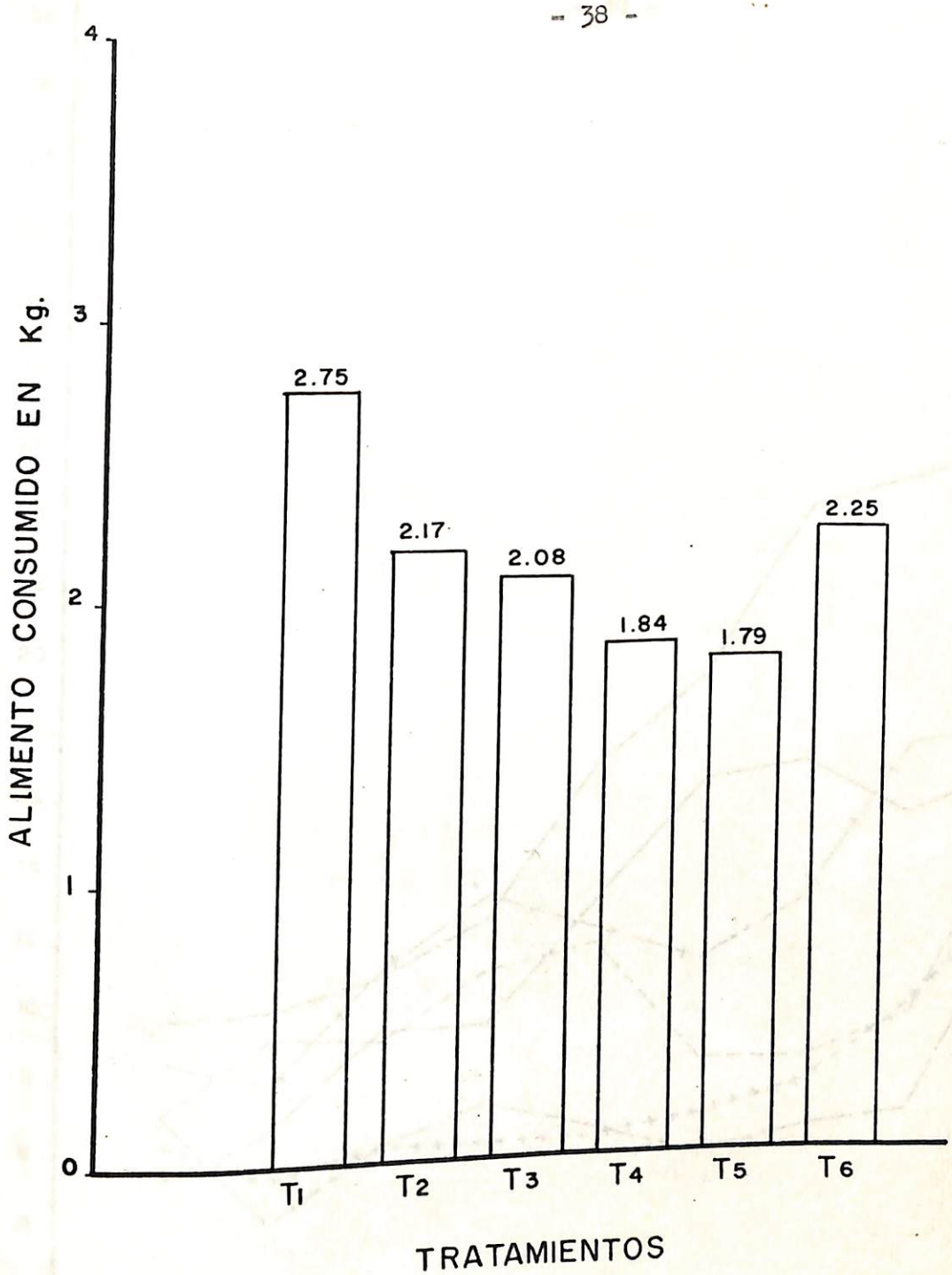


FIGURA 8: CONSUMO PROMEDIO DE ALIMENTO EN BASE A MATERIA SECA/ANIMAL/DIA PARA LOS TRATAMIENTOS EN LAS DOS ETAPAS, CRECIMIENTO Y ACABADO (0-83) DIAS.

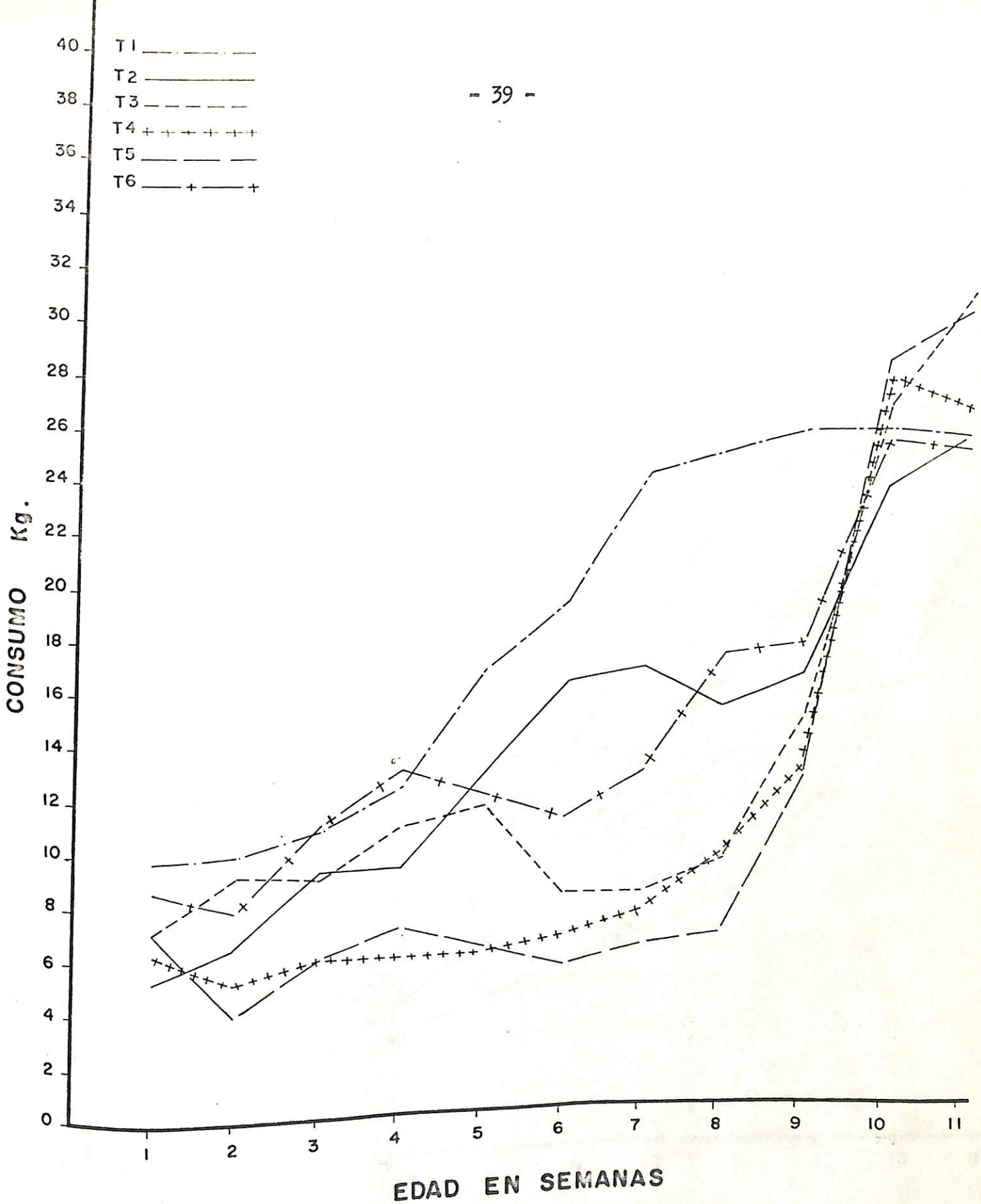


FIGURA 9 : COMPARACION DEL CONSUMO PROMEDIO/ANIMAL/SEMANA DE ALIMENTO EN BASE A MATERIA SECA ENTRE LOS TRATAMIENTOS LAS DOS ETAPAS, CRECIMIENTO Y ACABADO (0-83) DIAS.

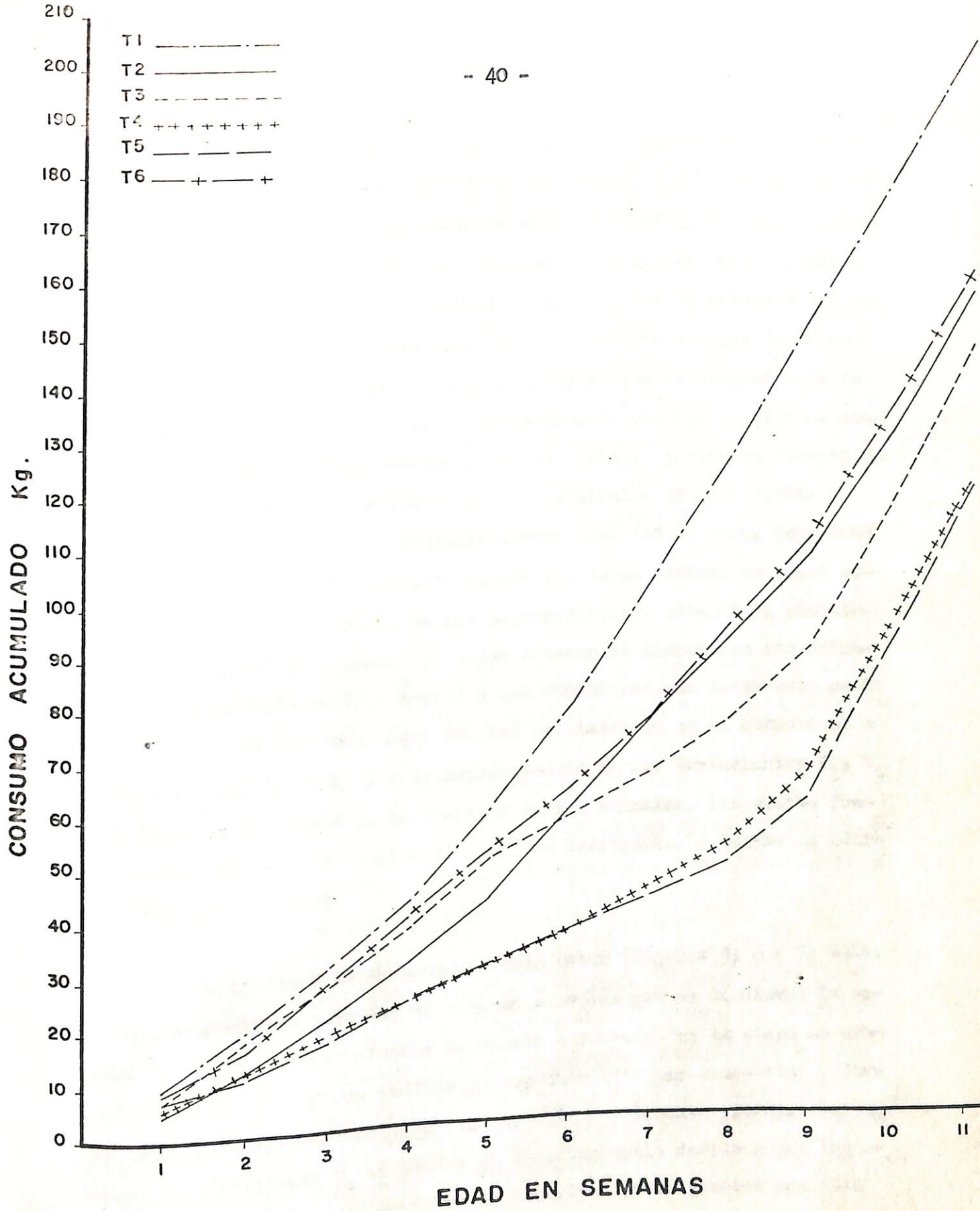


FIGURA 10 : COMPARACION DEL CONSUMO PROMEDIO/SEMANA/ANIMAL DE ALIMENTO ACUMULADO POR SEMANAS ENTRE LOS TRATAMIENTOS DURANTE LAS DOS ETAPAS, CRECIMIENTO Y ACABADO (0-83) DIAS

de dar cuenta que fue menor a medida que se incrementaba la cantidad de papa cocida en las raciones, notándose una marcada diferencia entre los tratamientos T_1 a T_5 cuyos porcentajes eran 0 y 100% de la dieta respectivamente. Esto puede atribuírse a varios factores: en primer lugar la baja capacidad gástrica de los animales para ingerir un alimento voluminoso como la papa. En segundo lugar el contenido de energía de la ración pudo haber influído en el menor consumo ya que se observó ésta tendencia en todos los tratamientos, ésto concuerda con los resultados obtenidos por Esnaola (1969), Preston y Willis (1974). Además se observó un mayor desperdicio en las raciones con más contenido de papa cocida ya que los animales después de consumir cierta cantidad de papa, rehusaban consumirla totalmente cuando ésta tomaba una forma pastosa de color negruzco debido a la reducción de los carbohidratos y acompañada posiblemente de baja palatabilidad. El mayor consumo lo alcanzaron los animales del tratamiento testigo debido a que recibieron una dieta balanceada En ésta etapa se pudieron notar fuertes oscilaciones en el consumo de alimento semanal (Figuras 3 y 4) especialmente en los tratamientos T_3, T_5 y T_6 debido a la presencia de diarreas en los animales, las cuales fueron controladas con antibióticos a base de Basitracina y Neomicina administrados por vía oral.

En la etapa de acabado se puede notar (Figuras 5, 6 y 7; Tabla 12) una tendencia a aumentar el consumo a medida que se disminuyó la calidad de la dieta especialmente en cuanto a proteína en la etapa de crecimiento lo cual confirma los resultados obtenidos por Winchester y Howe (1955) y posteriormente comprobados por Wilson y Osbourn (1960). Sin embargo, el tratamiento T_3 se aparta de ésta tendencia debido a que los animales fueron colocados, en corrales individuales evitándose con ésto la competencia y desperdicio de alimento.

En las Figuras 8, 9 y 10 y Tabla 13, se ilustra el comportamiento de los animales asociando las dos etapas y la oscilación en los consumos durante los períodos experimentales cuyas posibles causas ya fueron explicadas anteriormente.

El comportamiento de los animales sometidos a los diferentes tratamientos muestra claramente una tendencia marcada a un menor consumo de alimento en la etapa inicial en relación con su peso corporal y la baja calidad de la dieta, por el contrario en la etapa final la tendencia observada fue de un mayor consumo de alimento de los animales a medida que su deficiencia nutricional inicial fue más drástica.

4.2 Aumento de peso

En la Tabla 11 y Figuras 11, 12 y 13 se pueden observar los aumentos promedios de peso para los diferentes tratamientos en la etapa de crecimiento.

Al realizar el análisis estadístico (Tabla 14 del Anexo) se encontraron diferencias altamente significativas (P 0.01) respecto al incremento de peso durante ésta etapa.

Analizando la prueba de Tukey (Tabla 15 del Anexo) se puede observar que existen diferencias altamente significativas (P 0.01) entre las ganancias diarias de peso del tratamiento testigo (754 g.) con respecto a los tratamientos T_6 (460 g.) T_2 (400 g.) T_3 (311 g.) T_4 (196 g.) y T_5 (148 g.) respectivamente, notándose que las mayores ganancias de peso se obtuvieron con la utilización de concentrados en ésta primera fase.

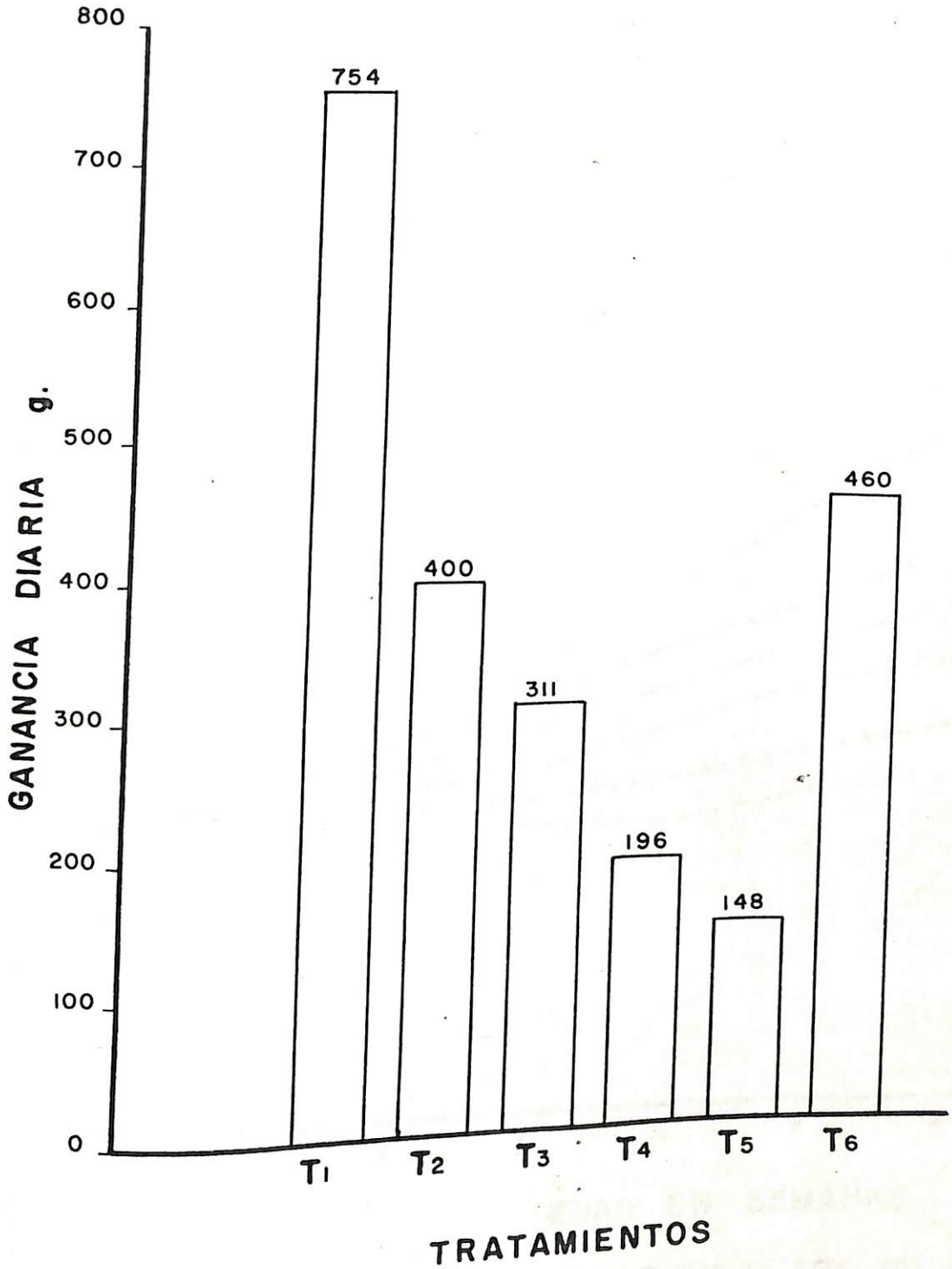


FIGURA 11 : GANANCIA DIARIA DE PESO POR ANIMAL PARA LOS TRATAMIENTOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO (0-61) DIAS.

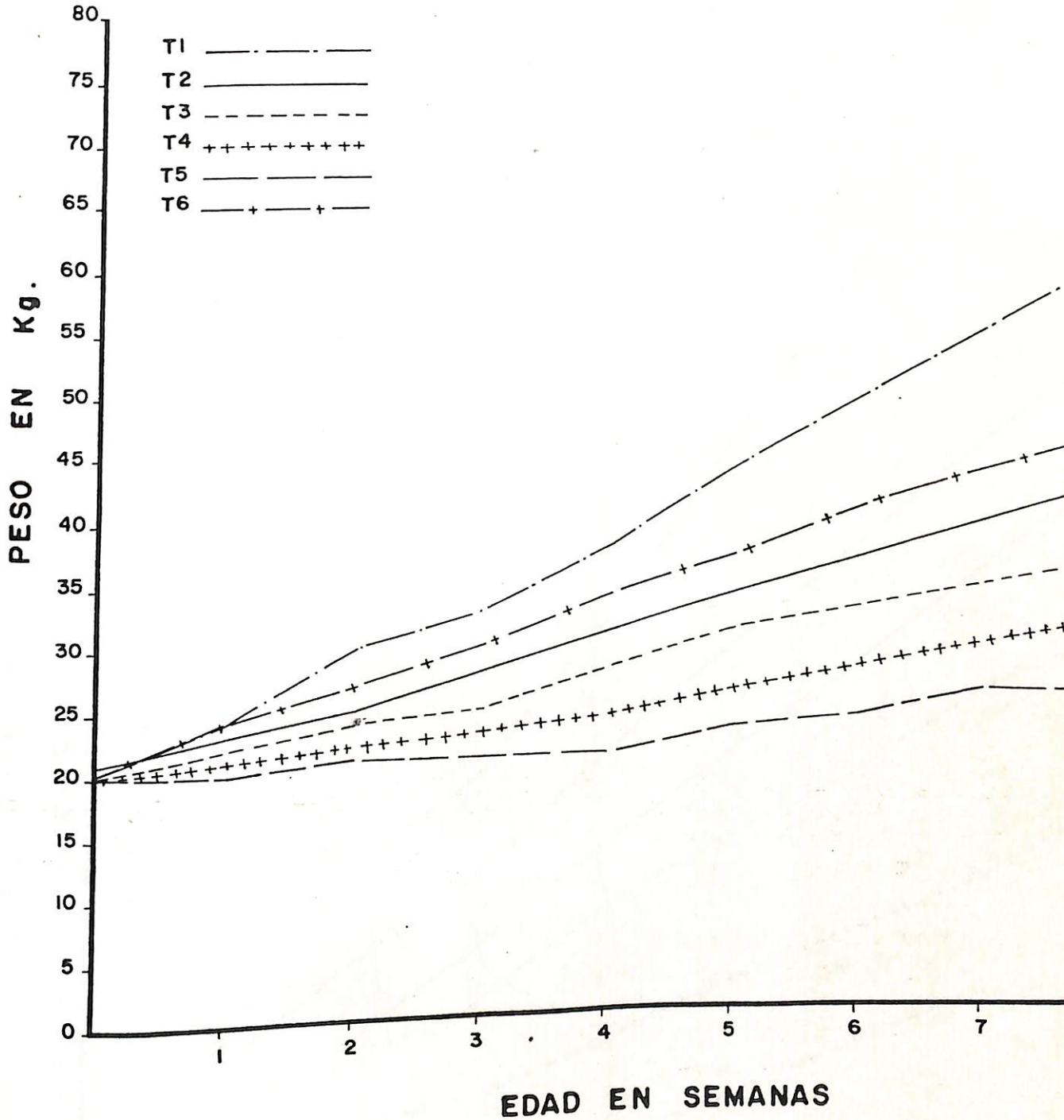


FIGURA 12 : COMPARACION DE LOS AUMENTOS DE PESO POR SEMANA ENTRE TRATAMIENTOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO (0-61) DIAS

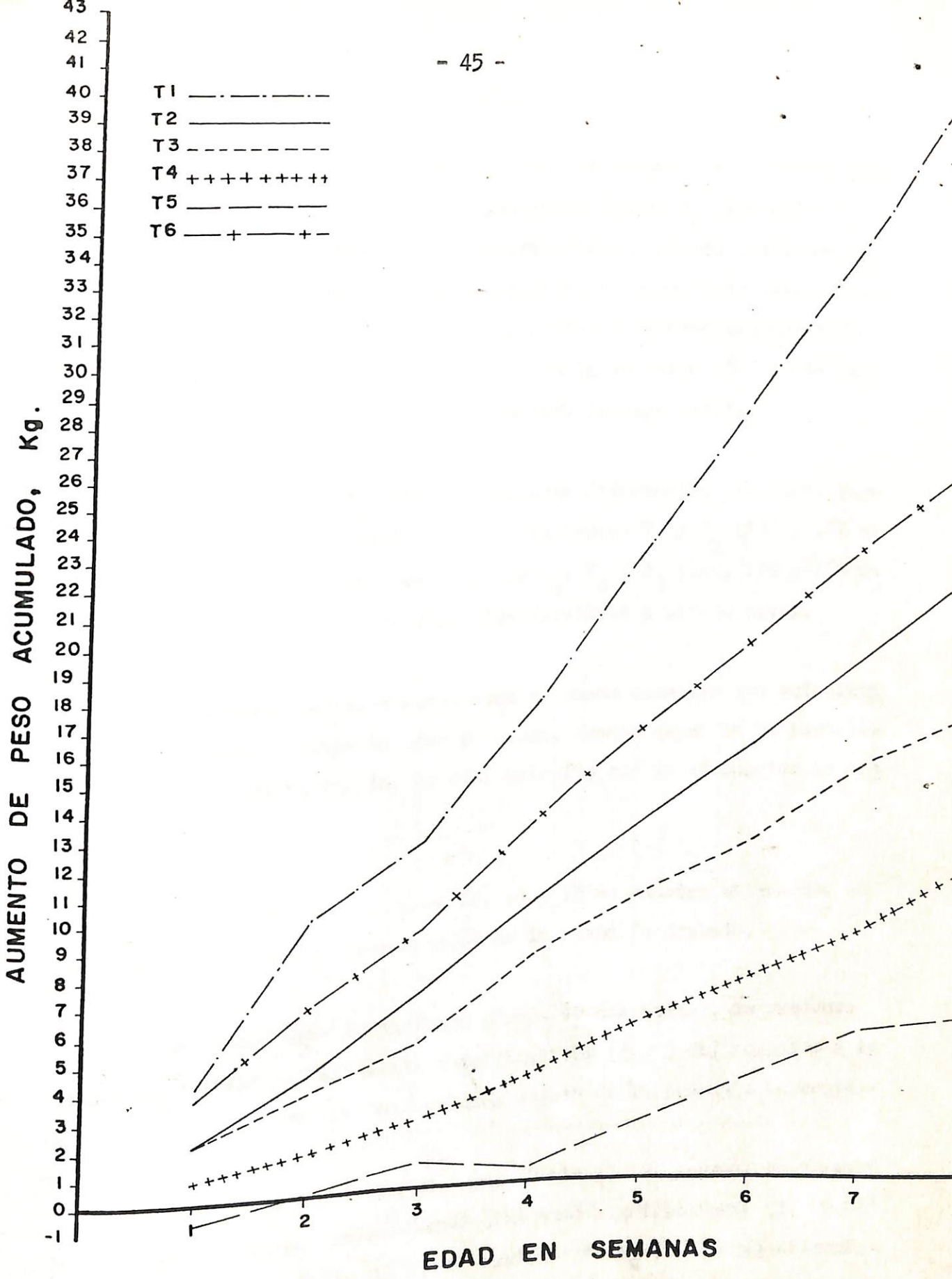


FIGURA 13: COMPARACION DE LOS AUMENTOS DE PESO ACUMULADO POR SEMANA ENTRE TRATAMIENTOS EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO (0-61) DIAS

El tratamiento seis (460 g.) presenta diferencia altamente significativa (P 0.01) con respecto a los tratamientos T_4 (196 g.) y T_5 (160 g.) no existiendo diferencias significativas a ningún nivel con T_2 (400 g.) y T_3 (311 g.) ésto indica que incluyendo mogolla de trigo en un 100% de la dieta basal de crecimiento se obtienen mayores ganancias de peso diario que en la ración con 25% de mogolla de trigo más 75% de papa cocida y en aquella cuya posición fue de 100% de papa cocida.

El tratamiento T_2 (400 g.) presente diferencias altamente significativas (P 0.01) respecto a los tratamientos T_4 y T_5 (196 y 160 g. respectivamente). Entre los tratamientos T_3, T_4 y T_5 (310, 190 y 160 g. en su orden) no existen diferencias significativas a ningún nivel.

Ante los anteriores resultados se puede concluír que estadísticamente la ganancia diaria de peso es menor, cuanto mayor es la restricción de proteína en la ración, lo cual coincide con la afirmación de Moncada (1963).

En la Tabla 12 y Figuras 14, 15 y 16 se muestra el aumento de peso para los diferentes tratamientos en la etapa de acabado.

En el análisis de varianza (Tabla 16 del Anexo), se presenta igualmente diferencias altamente significativas (P 0.01) respecto a la ganancia de peso entre los tratamientos objeto de la presente investigación.

Analizando la prueba de Tukey (Tabla 17 del Anexo), se observó que existen diferencias estadísticas altamente significativas (P 0.01) en el tratamiento T_5 (1.39 kg.) y el tratamiento T_2 (1.10 Kg.) diferencias estadísticas significativas (P 0.05) del mismo tratamiento con relación al T_1 y al T_6 (1.13 y 1.14 Kg.) respectivamente. Por lo cual se

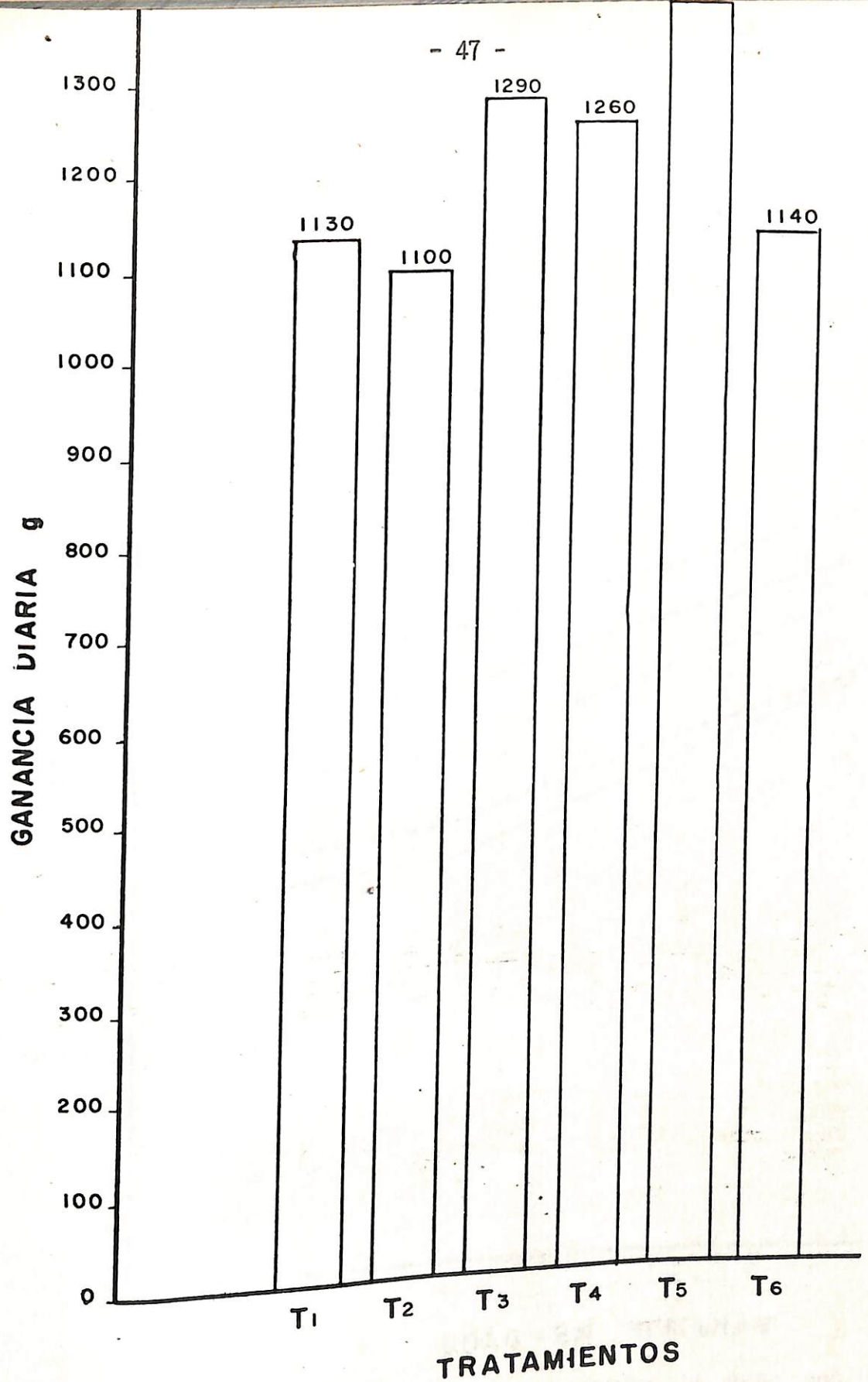


FIGURA 14 : GANANCIA DIARIA DE PESO POR ANIMAL POR TRATAMIENTO EN LA ETAPA DE ACABADO (62 - 83) DIAS.

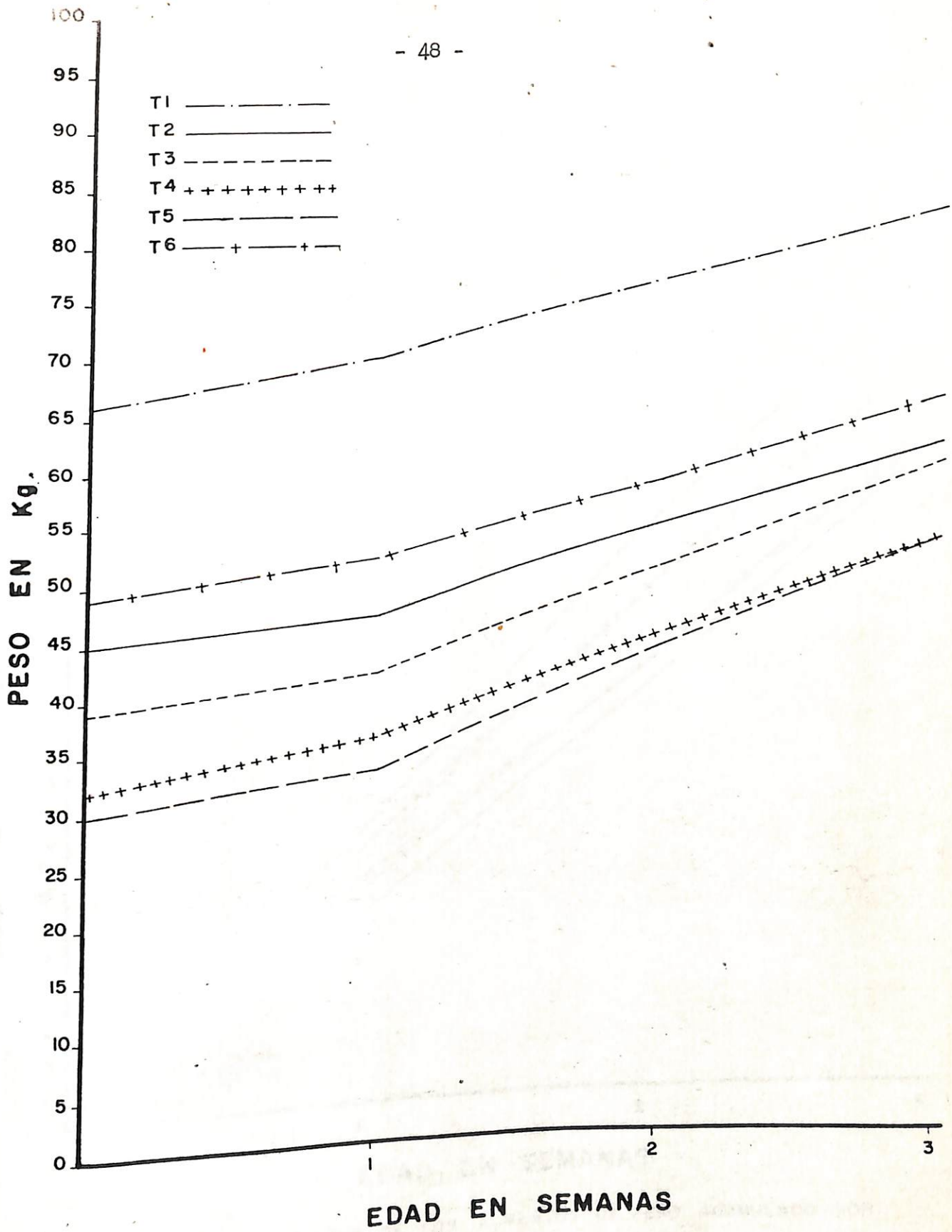


FIGURA 15: COMPARACION DE LOS AUMENTOS DE PESO POR SEMANA ENTRE TRATAMIENTOS EN LA ETAPA DE ACABADO (62 - 83) DIAS.

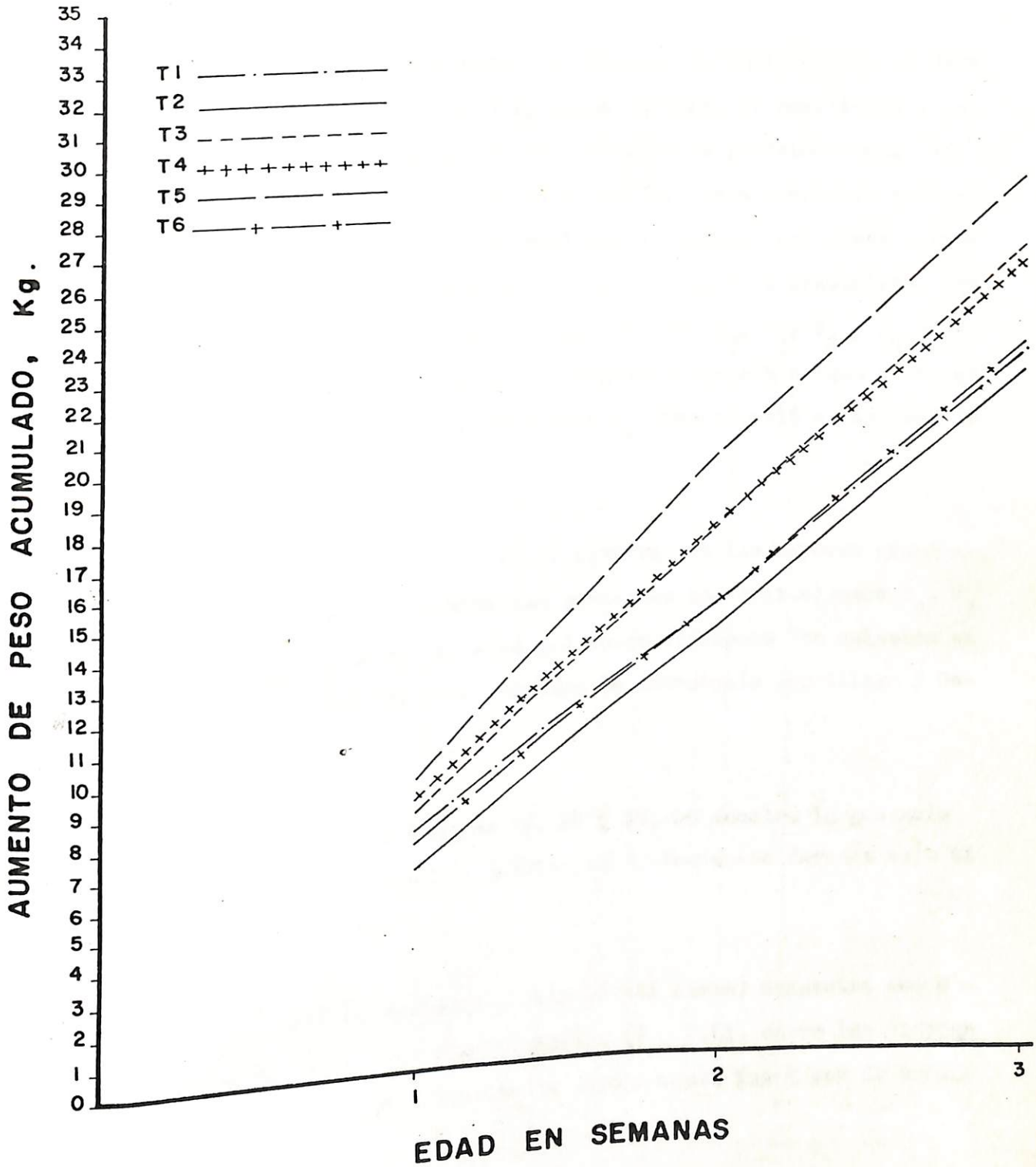


FIGURA 16: COMPARACION DE LOS AUMENTOS DE PESO ACUMULADO POR SEMANA ENTRE TRATAMIENTOS EN LA ETAPA DE ACABADO (62-83) DIAS.

puede afirmar que la mayor respuesta en cuanto a ganancia diaria de peso en ésta fase la dió el tratamiento T_5 cuyos animales se sometieron a una drástica restricción inicial de proteína (12.60% de proteína cruda) en la ración compuesta básicamente por papa cocida. Esta respuesta se manifiesta claramente cuando los cerdos empiezan a consumir una dieta balanceada de concentrado. Este fenómeno fisiológico llamado crecimiento compensatorio también se presentó en los tratamientos T_2, T_3, T_4 y T_6 pues no presentaron diferencias estadísticas significativas a ningún nivel entre ellos, ni entre éstos y el tratamiento T_1 como ocurrió en la fase de crecimiento.

En las Figuras 14, 15 y 16 se observa que las mayores ganancias de peso en la fase de acabado las presentan los tratamientos T_4, T_3 T_5 y T_6 (1.39, 1.29, 1.26 y 1.14 g.) respectivamente con relación al tratamiento T_1 (1.13 g.) lo cual confirma lo encontrado por Wilson y Osbourn (1960).

En la Tabla 13 y Figuras 17, 18 y 19, se muestra la ganancia diaria promedia de peso para los diferentes tratamientos durante todo el experimento (0 - 83 días).

El análisis de varianza (Tabla 18 del Anexo) demuestra que existen diferencias altamente significativas (P 0.01) entre los diferentes tratamientos en cuanto a aumento de peso durante las fases de crecimiento y acabado.

Haciendo la comparación por medio de la prueba de Tukey (Tabla 19 del Anexo) se observa que el tratamiento T_1 (885 g.) es el que obtuvo mayores ganancias de peso diario pues presenta diferencias altamente significativas (P 0.01) respecto a los tratamientos T_2, T_3, T_4, T_5 y T_6

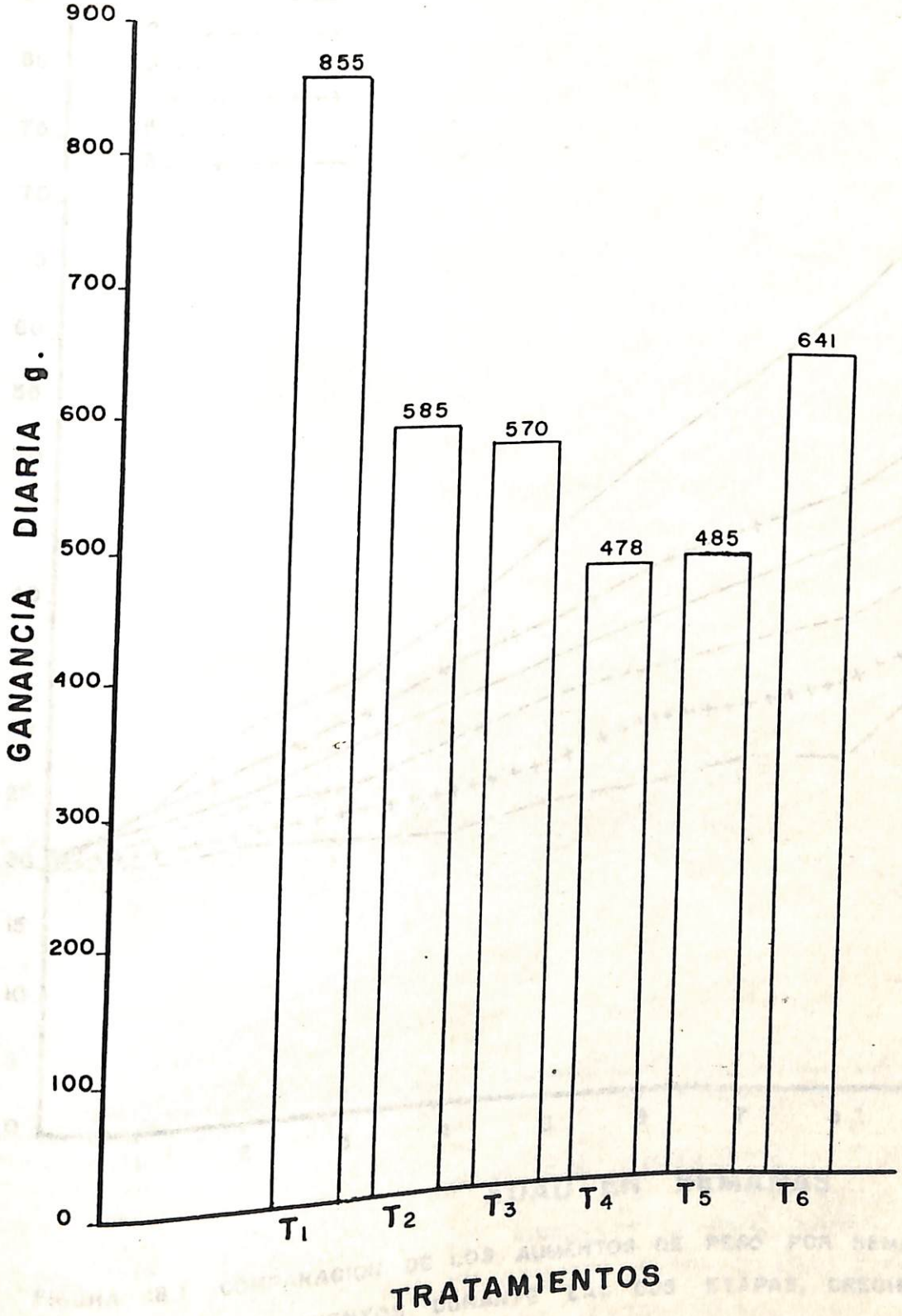


FIGURA 17 : GANANCIA DIARIA DE PESO POR ANIMAL POR TRATAMIENTO EN LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO (0-61) DIAS Y ACABADO (62-83) DIAS.

UNIVERSIDAD DE NARIÑO
BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION
PROCESOS TECNICOS

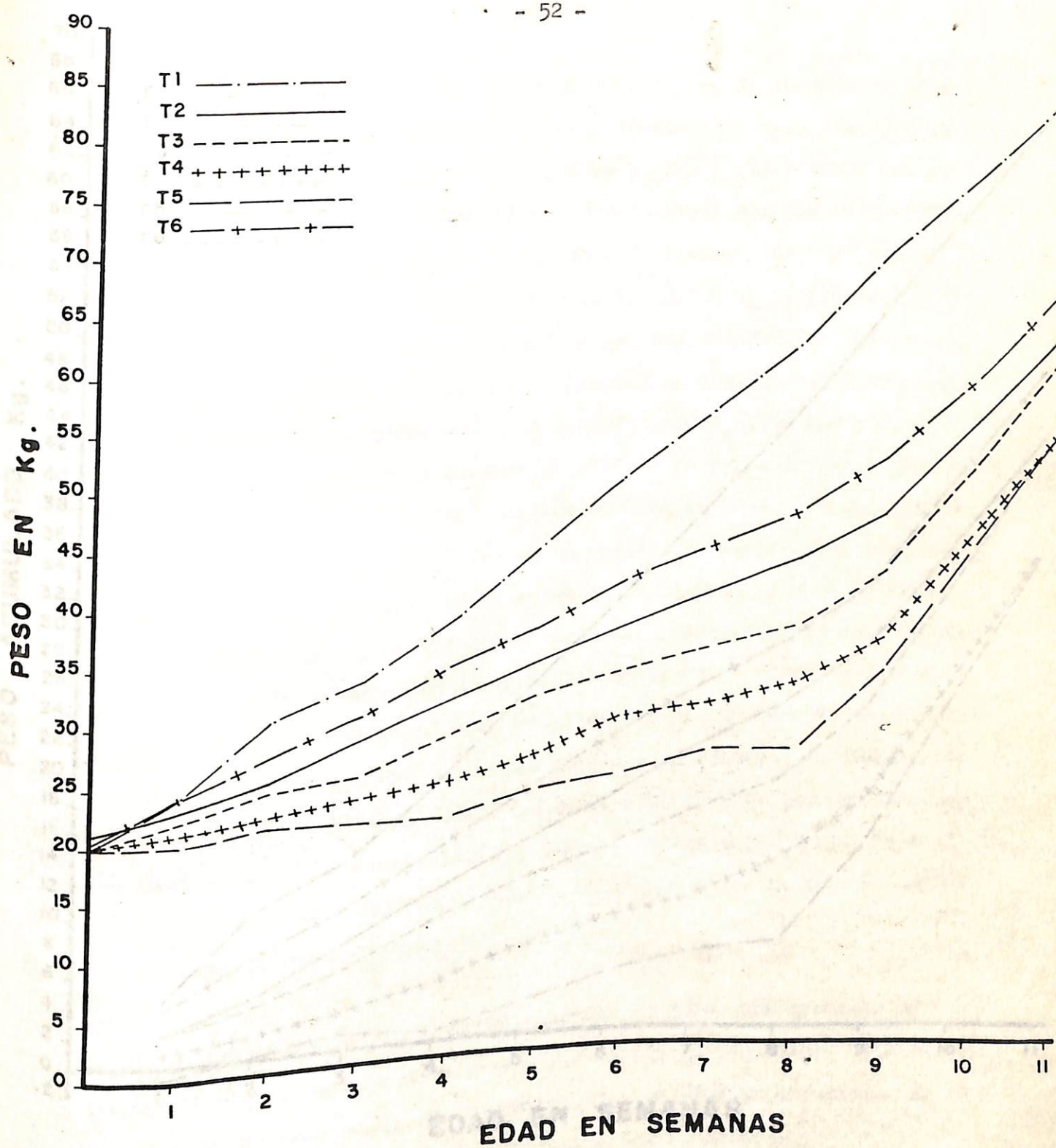


FIGURA 18 : COMPARACION DE LOS AUMENTOS DE PESO POR SEMANA ENTRE TRATAMIENTOS DURANTE LAS DOS ETAPAS, CRECIMIENTO Y ACABADO (0-83) DIAS.

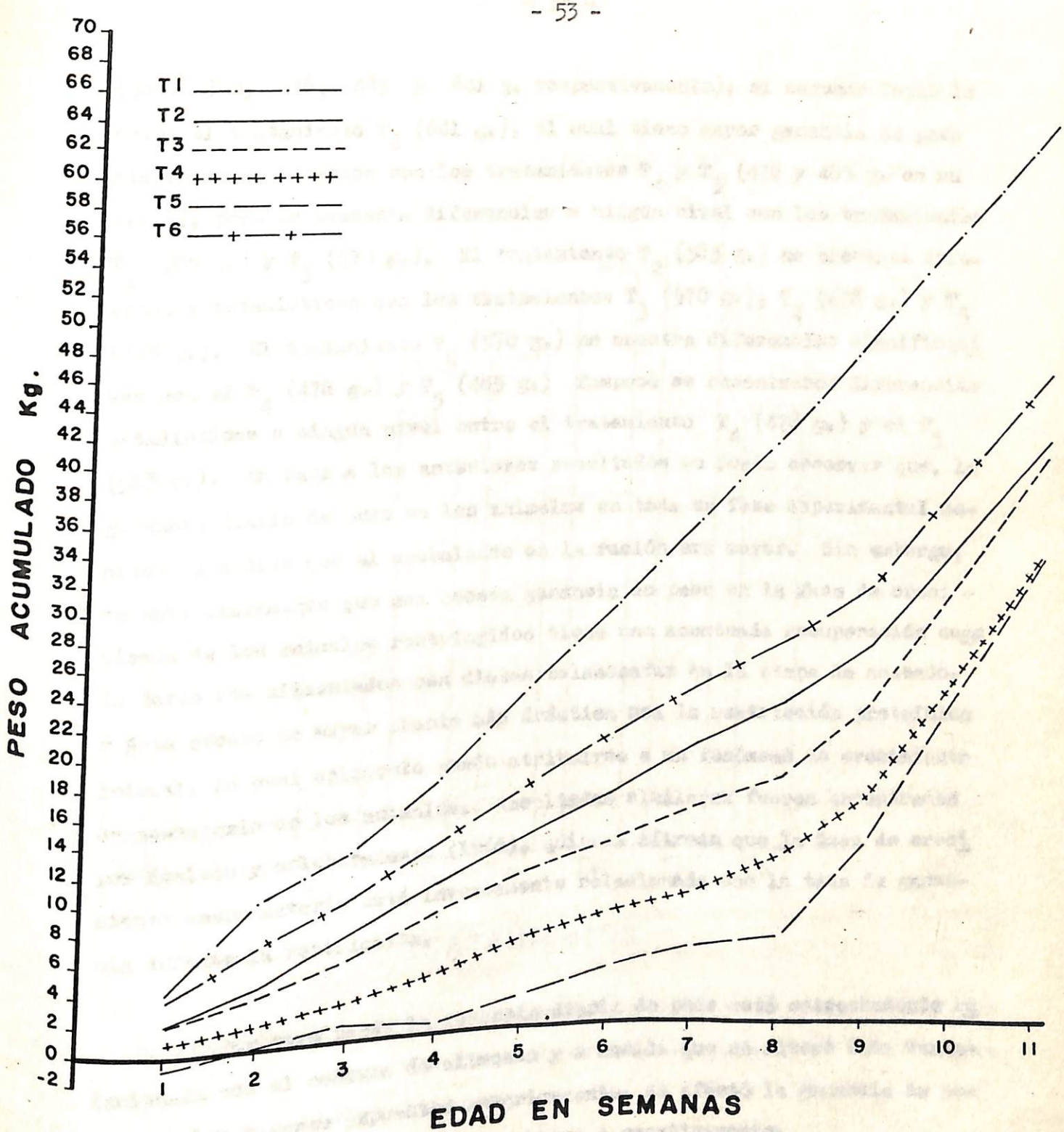


FIGURA 19: COMPARACION DE LOS AUMENTOS DE PESO ACUMULADO POR SEMANA ENTRE TRATAMIENTOS DURANTE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ACABADO (0-83) DIAS.

(585, 570, 478, 485 y 641 g. respectivamente); el segundo lugar lo ocupa el tratamiento T_6 (641 g.), el cual tiene mayor ganancia de peso diario en comparación con los tratamientos T_4 y T_5 (478 y 485 g. en su orden), pero no presenta diferencias a ningún nivel con los tratamientos T_2 (585 g.) y T_3 (570 g.). El tratamiento T_2 (585 g.) no presenta diferencias estadísticas con los tratamientos T_3 (570 g.), T_4 (478 g.) y T_5 (485 g.). El tratamiento T_2 (570 g.) no muestra diferencias significativas con el T_4 (478 g.) y T_5 (485 g.) Tampoco se encontraron diferencias estadísticas a ningún nivel entre el tratamiento T_4 (478 g.) y el T_5 (585 g.). En base a los anteriores resultados se puede observar que, la ganancia diaria de peso en los animales en toda su fase experimental decreció a medida que el desbalance en la ración era mayor. Sin embargo, se nota claramente que esa escasa ganancia de peso en la fase de crecimiento de los animales restringidos tiene una acentuada recuperación cuando éstos son alimentados con dietas balanceadas en la etapa de acabado, y éste efecto es mayor cuanto más drástica sea la restricción proteínica inicial, lo cual solamente puede atribuírse a un fenómeno de crecimiento compensatorio de los animales. Resultados similares fueron encontrados por Realton y colaboradores (1966), quienes afirman que la tasa de crecimiento compensatorio está inversamente relacionada con la tasa de ganancia durante la restricción.

Por otra parte la ganancia diaria de peso está estrechamente relacionada con el consumo de alimento y a medida que se alteró ésta variable por las razones expuestas anteriormente, se afectó la ganancia de peso en todos los animales ya sea positiva o negativamente.

4.3 Conversión alimenticia

En la Tabla 11 y Figura 20 se indican los resultados obtenidos

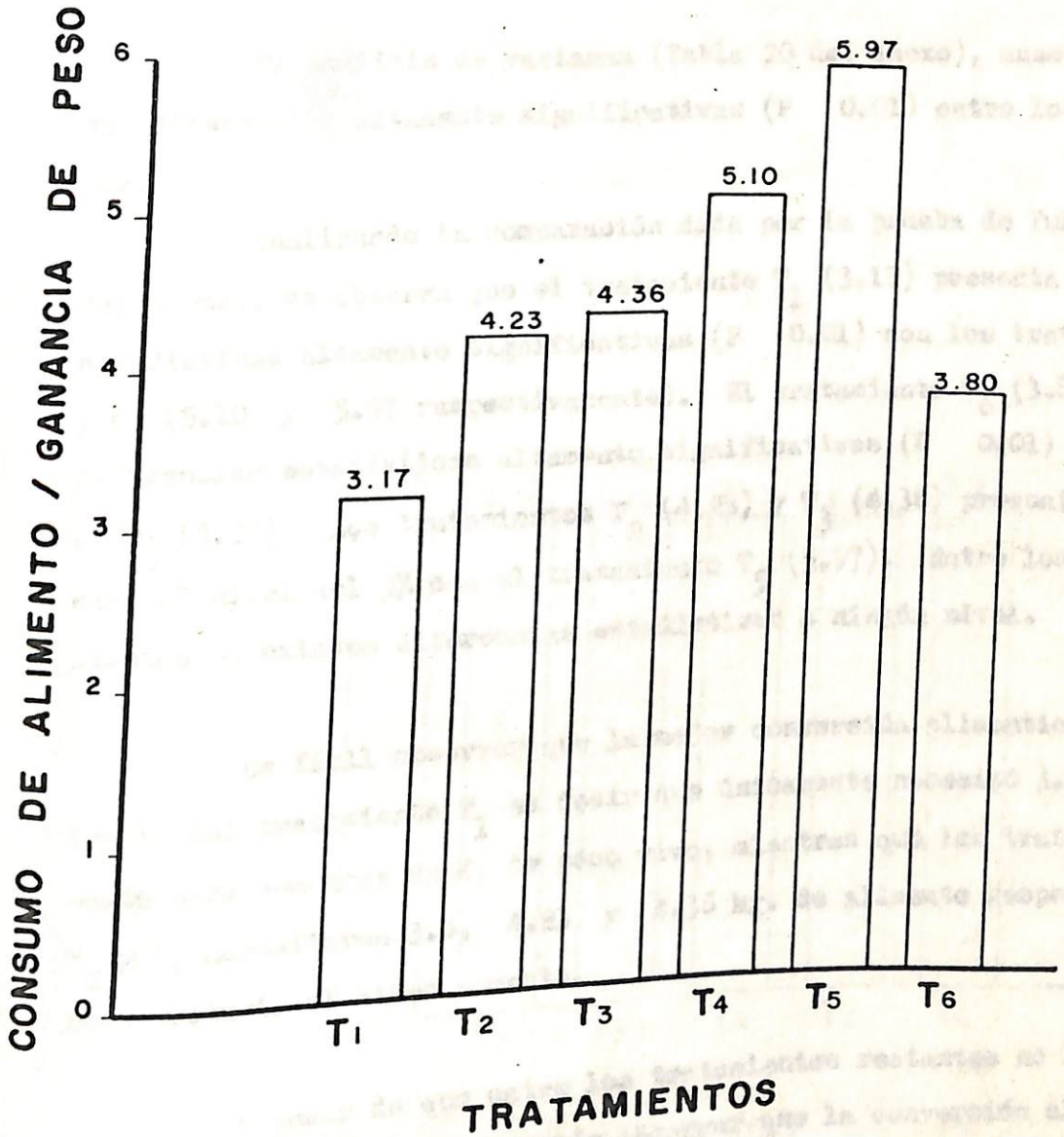


FIGURA 20: CONVERSION ALIMENTICIA PROMEDIA EN BASE A MATERIA SECA POR TRATAMIENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO (0-61) DIAS.

de conversión alimenticia de los cerdos durante la etapa de crecimiento.

El análisis de varianza (Tabla 20 del Anexo), muestra que existen diferencias altamente significativas (P 0.01) entre los tratamientos.

Analizando la comparación dada por la prueba de Tukey (Tabla 21 del Anexo), se observa que el tratamiento T_1 (3.17) presenta diferencias estadísticas altamente significativas (P 0.01) con los tratamientos T_4 y T_5 (5.10 y 5.97 respectivamente). El tratamiento T_6 (3.80), presenta diferencias estadísticas altamente significativas (P 0.01) con relación al T_5 (5.97). Los tratamientos T_2 (4.23) y T_3 (4.36) presentan diferencias al nivel del 5% con el tratamiento T_5 (5.97). Entre los demás tratamientos no existen diferencias estadísticas a ningún nivel.

Es fácil observar que la mejor conversión alimenticia (3.17), fue la del tratamiento T_1 es decir que únicamente necesitó 3.17 K. de alimento para aumentar un K. de peso vivo, mientras que los tratamientos T_6 T_2 y T_3 necesitaron 3.8, 4.23 y 4.36 kg. de alimento respectivamente para producir el mismo aumento.

A pesar de que entre los tratamientos restantes no hubo diferencias a ningún nivel, si se puede observar que la conversión alimenticia es menor que las raciones con mayor contenido de papa cocida, como es el caso del tratamiento T_5 donde se presentaron pésimas conversiones debido a que en la primera y cuarta semanas debido a su bajo consumo y la presencia de diarreas.

En la Tabla 12 y Figura 21 se indican los resultados obtenidos de conversión alimenticia de los animales en la etapa de acabado.

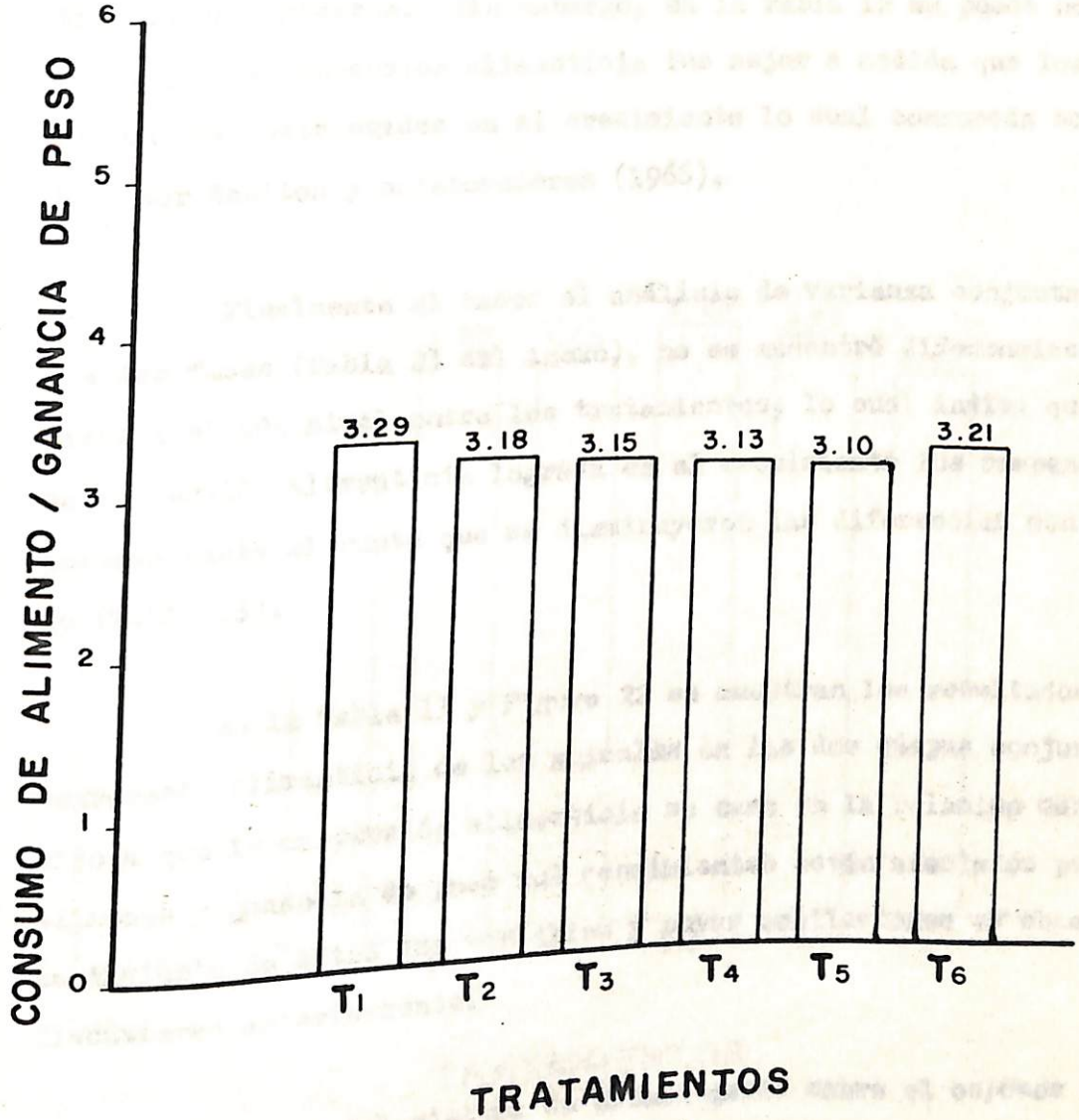


FIGURA 21: CONVERSION ALIMENTICIA PROMEDIA EN BASE A MATERIA SECA POR TRATAMIENTO EN LA ETAPA DE ACABADO (62 - 83) DIAS.

En esta fase se observa según el análisis de varianza (Tabla 22 del Anexo), que no hubo diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos. Sin embargo, en la Tabla 12 se puede notar claramente que la conversión alimenticia fue mejor a medida que los animales fueron más restringidos en el crecimiento lo cual concuerda con lo reportado por Realton y colaboradores (1966).

Finalmente al hacer el análisis de varianza conjuntamente para las dos fases (Tabla 23 del Anexo), no se encontró diferencias significativas a ningún nivel entre los tratamientos, lo cual indica que la escasa conversión alimenticia lograda en el crecimiento fue compensada en el acabado hasta el punto que se disminuyeron las diferencias con el testigo (Tabla 13).

En la Tabla 13 y Figura 22 se muestran los resultados sobre conversión alimenticia de los animales en las dos etapas conjuntas. Debido a que la conversión alimenticia se basa en la relación consumo de alimento y ganancia de peso sus rendimientos están afectados por el comportamiento de éstas dos variables y cuyas oscilaciones se observaron y discutieron anteriormente.

4.4 Efectos del sistema de alimentación sobre el espesor de la grasa dorsal, tomada a 90 kg. de peso vivo

En la Tabla 14, se muestran los datos referentes a espesor de grasa dorsal tomada a un peso promedio de 90 kg. en tres puntos dorsales y ajustados 90 kg. de peso. Para tomar ésta medida se tuvo que esperar a que los animales de los tratamientos T_2, T_3, T_4, T_5 y T_6 alcanzaron el peso requerido en base a la alimentación que se les venía suministrando.

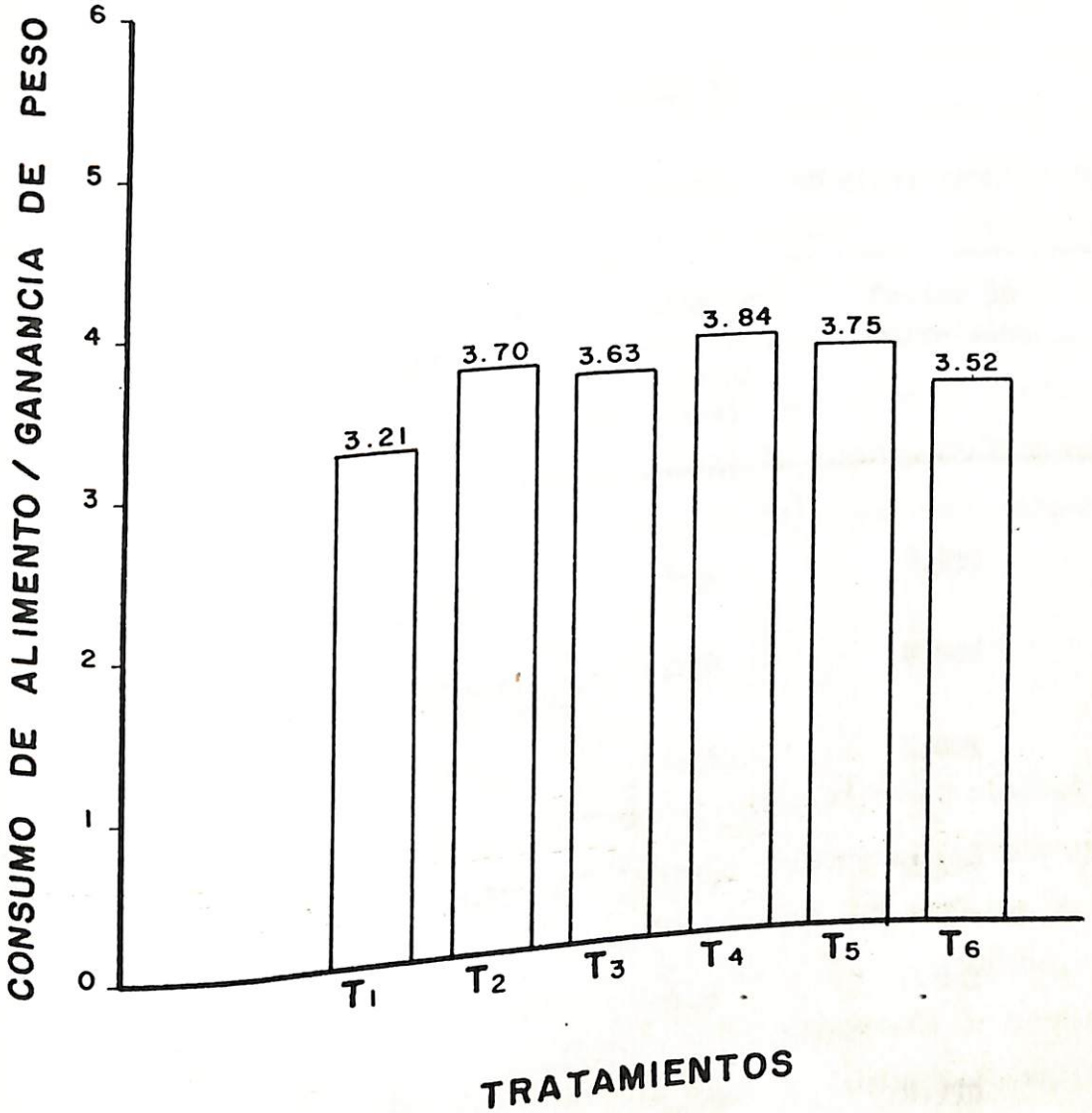


FIGURA 22: CONVERSION ALIMENTICIA PROMEDIA EN BASE A MATERIA SECA POR TRATAMIENTO EN LAS ETAPAS CONJUNTAS DE CRECIMIENTO Y ACABADO (0-83) DIAS.

TABLa 14

ESPESOR DE LA GRASA DORSAL AJUSTADA A 90 KILOGRAMOS DE PESO VIVO

Tratamiento	Peso vivo en kg.	Espesor de grasa dorsal (cms)	Factor de corrección	Espesor de grasa dorsal Ajustado
T_1	91.20	3.45	0.999	3.44
T_2	90.82	2.98	0.996	2.96
T_3	90.50	2.91	1.001	2.91
T_4	90.20	2.53	0.999	2.52
T_5	91.56	2.98	0.991	2.95
T_6	91.00	2.37	0.995	2.35

(+) Tomado de Berruecos, (1972)

Estos datos además fueron utilizados para complementar el análisis económico de la producción de cerdos bajo este sistema de alimentación.

El análisis de varianza (Tabla 24 del Anexo), demuestra que no existen diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos, por consiguiente se puede afirmar que la sub-alimentación con base en dietas energéticas utilizadas en éste experimento durante la fase inicial y el posterior suministro a voluntad de una dieta balanceada no incidió en el espesor de la grasa dorsal de los animales. Sin embargo, se puede apreciar en los datos de la Tabla 14 que los animales restringidos en el crecimiento, lograron menor espesor de la grasa dorsal lo cual se ajusta a lo reportado por Wilson y Osbourn (1960), Realton y colaboradores (1966) y Moncada (1963).

4.5 Análisis económico

En la Tabla 15 se muestran los resultados obtenidos en los cerdos alimentados con mogolla de trigo y papa cocida durante el crecimiento y concentrado a voluntad durante el acabado (20 a 90 kg. de peso) con el objeto de realizar el análisis económico y medir el sistema de alimentación utilizado en la rentabilidad de la producción de cerdos. La Tabla hace referencia a los distintos índices productivos obtenidos tales como ganancia de peso y consumo de alimento diarios, conversión alimenticia y además el espesor de la grasa dorsal.

En las Tablas 16 y 17 se pueden observar la cantidad total de alimento consumida por animal hasta obtener los 90 kg. de peso y los costos por kg. de cada una de las raciones utilizadas así como también el costo de producción de un kilogramo de cerdo en pié obtenido en base a la relación costo por kg. de alimento y conversión alimenticia del animal.

TABLA 15

RESULTADOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (20 a 90 Kg. DE PESO)

Parámetros	Tratamiento					
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	20.24	20.72	20.00	20.40	19.84	20.52
Peso final, kg.	91.20	90.82	90.50	91.20	91.56	91.00
Período experimental en días	83	107	112	116	121	101
Ganancia diaria, g.	855	655	629	610	593	698
Consumo diario, kg.	2.75	2.66	2.68	2.67	2.73	2.46
Conversión alimenticia en base a materia seca	3.21	4.06	4.26	4.37	4.60	3.52
Espesor de grasa dorsal ajustada, cms.	3.44	2.96	2.91	2.52	2.75	2.35

TABLA 16

CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO POR ANIMAL EN LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS HASTA LOS 90 kg. DE PESO

Tratamientos	Consumo total de alimento por animal, kg.				
	Concentrado	Base seca PAPA	Base fresca	Mogolla	Premezcla
T_1	299	-	-	-	-
T_2	182	25.26	113.10	75.70	1.68
T_3	217	40.32	180.50	40.36	2.25
T_4	245	44.70	200.10	14.90	2.03
T_5	276	51.60	231.20	-	2.35
T_6	142	-	-	104.70	1.95
Total	1.290	161.88	724.90	235.6	10.26

TABLA 17

COSTOS DE ALIMENTACION POR ANIMAL PARA CADA UNO DE LOS TRATAMIENTOS
Y SU CORRESPONDIENTE DE CERDO EN PIE DE ACUERDO CON LA CONVERSION ALIMENTICIA

		Tratamientos											
		T_1		T_2		T_3		T_4		T_5		T_6	
Materias primas	Vr/Kg. $	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total	Cantidad	Valor total
Concentrado	22.00	229	5.038	182	4.004	217	4.774	245	5.390	276	6.072	142	3.124
Mogolla de trigo	14.00	-		76	1.064	40	560	15	210	-	-	105	1.470
Papa cocida materia seca	4.50	-		25	112	40	180	45	202	52	234	-	-
Premezcla	40.41	-		1.68	68	2.25	91	2.03	82	2.35	95	1.95	79
Total		229	5.038	285	5.248	300	5.615	306	5.873	330	6.010	248	4.673
Costo de 1 kilo de alimento			22		18.41		18.70		19.20		18.20		18.80
Conversión alimenticia			3.21		4.06		4.26		4.38		4.60		3.52
Costo de producción de 1 kg. cerdo en pie			70.62		74.70		79.80		84.10		83.70		66.20

En la Tabla 18 se muestran los costos de producción e ingresos por animal en los distintos tratamientos del presente trabajo de investigación al igual que la utilidad neta por animal y la rentabilidad en el período. Analizando los resultados económicos obtenidos, podemos observar que el tratamiento T_6 presentó el menor costo ($8.228) por animal y la mayor rentabilidad (44%), en el período, seguido por los tratamientos T_1, T_2, T_3, T_4 y finalmente el T_5 el cual presentó los mayores costos de producción, y menor rentabilidad.

Las diferencias anotadas obedecen a la escasa ganancia de peso de los animales en la etapa de crecimiento, la cual trajo como consecuencia un retardo en el animal para alcanzar los 90 kg. de peso proporcionalmente a su restricción inicial, y su consecuente mayor consumo de concentrado el cual tiene un costo elevado. A pesar de que en el período complementario la ganancia de peso de los tratamientos T_3, T_4 y T_5 fue sensiblemente mayor que la presentada por el testigo (confirmándose la existencia del crecimiento compensatorio) no alcanzaron su misma rentabilidad a excepción de los animales del tratamiento T_6 alimentados en su fase inicial únicamente con mogolla de trigo. Así mismo y a pesar de que el tratamiento T_5 mostró la ración de menor costo (Tabla 17), los resultados económicos obtenidos en los animales fueron los más bajos. Finalmente en la Tabla 19 se pueden establecer las diferencias de costos, utilidades y rentabilidad entre el tratamiento T_6 que fue el mejor económicamente y los demás tratamientos.

En base a los anteriores resultados, se puede afirmar que, una restricción drástica en la alimentación de los cerdos en su fase de crecimiento influye negativamente en los resultados económicos de los cerdos llevados a 90 kg. de peso como lo mostró el tratamiento T_5 cuyos ani

TABLA 18

COSTOS DE PRODUCCION E INGRESOS POR ANIMAL HASTA LOS 90 kg. DE PESO EN LA PRESENTE INVESTIGACION

Costos e Ingresos	Tratamientos					
	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
1. COSTOS FIJOS						
1.1 Valor del lechón ($150/kg.)	3.030	3.108	3.000	3.060	2.976	3.078
1.2 Mano de obra	336	433	458	470	490	393
1.3 Construcciones	46	59	62	64	67	53
1.4 Servicios	5	6	5	8	9	6
SUB-TOTAL	3.417	3.606	3.525	3.602	3.542	3.530
2. COSTOS VARIABLES						
2.1 Alimento	5.038	5.248	5.615	5.873	6.010	4.673
2.2 Droga	25	25	50	50	50	25
SUB-TOTAL	5.063	5.273	5.665	5.923	6.060	4.698
COSTO TOTAL	8.480	8.879	9.190	9.525	9.602	8.228
3. INGRESOS						
Peso promedio, kg.	91.20	90.82	90.50	91.20	91.56	91.00
Ingreso ($130/kg.)	11.856	11.807	11.785	11.856	11.903	11.830
UTILIDAD NETA	3.376	2.928	2.575	2.331	2.301	3.602
Rentabilidad en el período, %	40	33	28	25	24	44

ALBERTO QUINTO GUERRERO

TABLA 19

DIFERENCIAS DE COSTOS, UTILIDADES Y RENTABILIDAD ENTRE EL TRATAMIENTO VI CON RESPECTO A LOS DEMAS TRATAMIENTOS EN CERDOS DE 90 kg. DE PESO VIVO

Tratamientos comparados	Diferencias ($)		
	Costos ($)	Utilidad ($)	Rentabilidad %
T_6 vs T_1	244	218	4
T_6 vs T_2	644	689	7
T_6 Vs T_3	969	1.034	16
T_6 vs T_4	1.304	1.278	19
T_6 vs T_5	1.381	1.308	20

males en su etapa inicial fueron alimentados con una dieta a base de papa cocida cuyo contenido de proteína fue muy bajo.

Por el contrario, cuando la restricción durante el crecimiento no es muy severa, se pueden obtener resultados positivos y económicos superiores que en los animales alimentados con dietas balanceadas. Esto lo demuestran los animales del tratamiento T_6 cuya restricción inicial no fue muy marcada.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

5.1.1 Los animales sometidos a una restricción de proteína durante la etapa de crecimiento, mostraron un mayor aumento de peso en la fase de realimentación, a consecuencia de un crecimiento compensatorio demostrado por una mayor ganancia diaria y mayor aumento de peso en el período de crecimiento y acabado.

5.1.2 Durante el período de realimentación, los animales sub-alimentados inicialmente lograron un consumo mayor de alimento que los no restringidos directamente proporcional a las deficiencias nutricionales de proteína.

5.1.3 Aunque estadísticamente no se encontró diferencias entre los tratamientos, si se pudo observar una mejor conversión durante la etapa de acabado, en los animales previamente sub-alimentados.

5.1.4 En el presente trabajo de investigación, se obtuvieron los mayores niveles de utilidad y rentabilidad en el tratamiento cuyos animales fueron alimentados con una dieta medianamente balanceada a base de mogolla de trigo.

5.1.5 Respecto al espesor de la grasa dorsal, aunque no hubo diferencias estadísticas entre los tratamientos, se observó una tendencia a disminuír en los animales sometidos a restricciones alimenticias y realimentados posteriormente.

5.1.6 En la presente investigación se pudo comprobar que no siempre la dieta de menor costo produce los mejores rendimientos en el animal y los mayores resultados económicos como suele pensar el productor tradicional.

5.1.7 Con la restricción alimenticia en la fase de crecimiento se obtiene mejores conversiones alimenticias y mayores ganancias de peso en la etapa de acabado pero el tiempo necesario para alcanzar los 90 kg. de peso se prolonga incrementando los costos de mano de obra, instalaciones y posibles riesgos patológicos.

5.2 Recomendaciones

5.2.1 En la fase de crecimiento no se debe reemplazar una dieta balanceada con fuentes energéticas y que contengan proteínas de mala calidad, pues el crecimiento compensatorio logrado en la fase de realimentación no compensa los gastos ocasionados.

5.2.2 Se puede utilizar con buenos resultados la mogolla de trigo como dieta básica durante el crecimiento debidamente suplementada con vitaminas y minerales de acuerdo a las necesidades del animal y luego, en la etapa de acabado alimentar con una dieta balanceada para obtener un rendimiento compensatorio, siempre y cuando se acepten los costos y riesgos que implica el mayor tiempo para alcanzar el peso requerido en los animales.

5.2.3 Realizar otras investigaciones al respecto para tratar de encontrar niveles óptimos de restricción para aprovechar al máximo el rendimiento compensatorio que se manifestó en éste trabajo.

5.2.4 Al elaborar un plan de alimentación para cerdos en levante y acabado se debe tener en cuenta la relación entre el costo y la calidad de la dieta como factores determinantes en el rendimiento económico.

5.2.5 Para la utilización de la papa en la alimentación de cerdos se debe tener en cuenta la capacidad gástrica de los animales y su costo en relación con el del maíz u otra fuente energética de similar calidad que se desee reemplazar.

6. RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la sede del Programa Porcícola de la Facultad de Zootecnia de la Universidad de Nariño, localizada en la Granja Experimental "Botana" a 7 km. de la ciudad de Pasto a una altura de 2.700 m.s.n.m. con una temperatura promedia de 12 °C. y una precipitación anual de 800 m.

El objetivo fue medir el rendimiento compensatorio de cerdos alimentados durante el crecimiento, con diferentes niveles de papa cocida (Solanum tuberosum L.) y mogolla de trigo (Triticum vulgare) suplementados con vitaminas y minerales; y concentrado a voluntad en la ceba. Igualmente se evaluaron los efectos de dicha alimentación en el espesor de grasa dorsal tomada a 90 kg. de peso vivo y se efectuó un análisis económico del sistema de alimentación propuesto.

Se utilizaron 30 animales cruzados (Yorkshire x Hampshire x Duroc x Landrace) con un peso inicial de 20 kg. y aproximadamente 70 días de edad. Dichos animales fueron distribuídos al azar, para eliminar el error experimental por sexo y camada, en seis (6) tratamientos y cinco replicaciones por tratamiento, aplicando un diseño irrestrictamente al azar.

Los animales del tratamiento testigo se alimentaron con concentrado a voluntad durante el crecimiento y acabado. Para el tratamiento dos se utilizó una dieta de 25% papa cocida y 75% de mogolla de trigo durante la fase de crecimiento; para el tratamiento T_3, 50% de papa cocida y 50% de mogolla de trigo; para el T_4, 75% de papa cocida y 25% de mogolla de trigo; para el T_5, 100% de papa cocida y en el tratamiento T_6, 100% de mogolla de trigo suplementando las necesidades de minerales y vitaminas de los cerdos.

Durante la fase de realimentación se utilizó una dieta balanceada para todos los tratamientos. El periodo experimental fue de 83 días, tiempo en el cual los animales del tratamiento testigo alcanzaron los 90 kg. de peso.

En la fase de crecimiento (0 - 61 días) los animales alimentados con concentrado a voluntad (testigo) presentaron un mayor consumo diario (2.39 kg.) que los cerdos de los demás tratamientos (1.68, 1.36, 1, 0.88, 1.75 kg.), para los tratamientos T_2, T_3, T_4, T_5 y T_6 respectivamente. El menor consumo lo obtuvieron los animales alimentados con una dieta a base de papa cocida.

Para aumentos de peso diario en la misma etapa se presentaron diferencias altamente significativas (P 0.01), entre el testigo (754 g.) y los demás tratamientos, entre los tratamientos T_6 (460 g.) y T_2 (400 g.) respecto a T_4 (196 g.) y T_5 (160 g.) y entre T_3 (311 g.), T_4 y T_5, no hubo diferencias estadísticas a ningún nivel.

En cuanto a conversión alimenticia en la etapa mencionada, el tratamiento testigo fue el mejor (3.17), presentando diferencias altamente significativas (P 0.01) con relación a los tratamientos T_4 (5.10) y T_5 (5.97). El tratamiento T_6 (3.80), presentó diferencias altamente significativas respecto al T_5. El tratamiento T_2 (4.23) y el T_3 (4.36), presentaron diferencias significativas (P 0.05) con relación al T_5. Los demás tratamientos no presentaron diferencias estadísticas entre sí.

En la fase de acabado (62 a 83 días), el mayor consumo de alimento lo obtuvieron los animales del tratamiento T_5 (4.30 kg.), que los cerdos de los demás tratamientos (3.67, 3.94, 4.06, 3.51 y 3.74 kg.) para los tratamientos T_6 T_3 T_2 y T_1 respectivamente.

Para aumentos de peso diario en la misma etapa, se encontraron diferencias altamente significativas (P 0.01) entre el tratamiento T_5 (1.390 g.) y T_2 (1.100g.) y diferencias significativas (P 0.05) entre el T_5 y los tratamientos T_1 (1.130 g.) y T_6 (1.140 g.).

En cuanto a conversión alimenticia no hubo diferencias estadísticas a ningún nivel entre los tratamientos. Sin embargo, la mejor conversión fue la del tratamiento T_5 (3.10).

En las dos etapas conjuntas (crecimiento y acabado 0 - 83 días), los animales del tratamiento T_5 fueron los de más bajo consumo diario (1.79 kg.) y el más alto (2.75 Kg.) correspondió a los animales testigos.

En cuanto a ganancias diarias de peso en éstas mismas fases de presentaron diferencias altamente significativas (P 0.01) entre el testigo (855 g.) y los tratamientos T_2, T_3, T_4, T_5 y T_6 mostraron diferencias altamente significativas (P 0.01) con relación al T_4 y T_5, no encontrándose diferencias estadísticas entre los demás tratamientos.

Con relación a conversión alimenticia en ésta fase conjunta, no se encontraron diferencias estadísticas a ningún nivel entre los tratamientos. Lo mismo que al evaluar los efectos de la alimentación en el espesor de grasa dorsal tomada a 90 kg. de peso vivo de los animales.

Económicamente el tratamiento T_6 fue el que dió mejores resultados en cuanto a costos de producción, utilidad ($3.609) y rentabilidad (44%) durante el período.

En general se puede afirmar que los animales sub-alimentados durante la fase de crecimiento lograron un mayor consumo de alimento y ganancias de peso con la realimentación durante la etapa de acabado que los animales alimentados a voluntad con dieta balanceada durante todo el período. Económicamente solo se lograron beneficios cuando la restricción inicial fue moderada. Como efectos adversos del crecimiento compensatorio se observó un mayor tiempo para alcanzar el peso de sacrificio y un incremento en los costos de mano de obra, instalaciones y los riesgos que éstos ocasionan.

SUMMARY

This work was developed in the Husbandry Paculty porcine program heardquarter located in the Experimental Farm of Botana, which is 7 kilometers far from Pasto city, about 2.700 m. above sea level with a temperature of twelve degree, and an anual precipitation of 800 m.

Its main objective was to value the compensating perfomance of the fed pigs during the growth, with different levels of cooked potatoes (Solanum tuberosum L.) and mogolla of wheat (Triticum vulgare) suplemented with vitamins and minerals, also optional balanced diet in the fattening. These nutriments efects in the dorsal fat thickness based on 90 kg. of weight were value too. At the same time, it was worked out an economical analysis about the designed system.

30 crossbeeded animals were used (Yorkshire x Hampshire x Duroc x Landrace) with an anitial of 20 kg. and aproximately 70 days old. Mencioned animals were distributed at random in order to climate the experimental mistake for sex and brood, in six treatments and five replies for treatments, applying a sketch at random.

The witness treatment animals were feed with optinonal concentrated diet during growind and finishing it was used a diet composed by 25% of cooked potatoes and 75% of mogolla of wheat during the growing phase second treatment. The third treatment was based on 50% of cooked potatoes and 50% of mogolla de wheat; the fourth one, was composed by 75% of cooked potatoes and 25% of mogolla ob wheat; the fifth one contained 100% of cooked potatoes; and the sixth one compoised 100% of mogolla of wheat to supply the pigs minerals and vitamins needs.

A balanced diet by whole treatment was utilized during the feedback phase. During the 83 days experimental period, the witness treatment animals reached 90 kg. of weight.

During the growing phase, the fed animals with optional concentrated diet, (witness) ahowed greatier daily consumption (2.39 kg.) than the other pigs (1.68, 1.36, 1, 0.88, 1.75 kg. by second, third, fourth, fifth and sixth treatment respectively). The fed animals with a cooked potatoes diet got the least consumption.

High significant differences were presented in the daily in creasing weight (P 0.01), between the witness (754 g.) and the ot her treatments between sixth (460 g.) and second (400 g.) treatments, with respect to fourth (196 g.) and fifth (160 g.) ones, and among third (311 g.), fourth and fifth ones, there weren't statistical diferences in any level.

The best nourishment conversion during the stage mentioned above was the witness one (3.17), because it showed high significant differences (P 0.01) with respect to the fourth (5.10) and fifth (5.97) treatments. The sixth treatment (3.80), showed high significant differences with re - gard to the fifth one. The second (4.23) and third (4.36) treatments sho wed themselves significant diferences (P 0.05) toward the fifth one. The others didn't show themselves statistical differences.

In the final phase (from 62 to 83 days), the animals from fisth treat ment (4.30 kg.), got better feed consumption than the pigs with other tre atments (3.67, 3.94, 4.06, 3.51 y 3.74 kg. by sixth, fourth, third, second and first treatments respectively).

High significant differences were found in the daily increasing weight during the same stage (P 0.01) between fifth (1.390) and se - cond (1.100 g.) treatments; these differences were also significant among the first (1.130 g.), and the sixth (1.140 g.) ones.

There were not stadistical differences with regard to nourishment conversion in any level among treatments. However, the best conversión provided by fifth treatment (3.10).

The lowest daily consumption during the joint stages both: growing and finishing (0 - 83 days), was obtained from animals which took in the fifth treatment (1.79 kg.), but the highest one proceeded from witness animals.

Whith respect to weight daily increasing, high significant diffferen ces between the same phases (P 0.01), that is among the witness treat- ment, and the second, third, fourth and fifth ones (585, 570, 480, 485 and 641 g. respectively). The sixth treatments showed high significant differences (P 0.01) in relation to the fourth and fifth ones; but any statistical differences weren't found among the others.

With regard to the nourishing conversion, any statistical differen - ces were not found in this joint phase, such as in any level among the treatments. To evaluate the effects of feeding in the dorsal fat thick- ness coming from animals which living weight reached 90 kg. any differen- ces were not gotten either.

The best economic results with respect to production costs, utility ($3.609) and income (44%) during this period, were obtained fromm animals that received the sixth treament.

In general, it can be affirmed that the sub-feeding animals during the growing phase, got better nutriments consumption and weight profits with the feedback during their finishing stage, than the feed animals with balanced diets during the whole period. Economically, benefits only were gotten when the initial restriction was moderated. More time to reach the sacrificing weight, a workship and instalments costs increasing, together with risks it causess, were the compensatory growth adverse effects.

BIBLIOGRAFIA

1. AITKEN, J.N.m T.R. PRESTON, F.G. WHITELOX, A. MAGDEARMIT y E.B. CHARLESON. 1963. Intensive beef production. An. Prod. 5:53.

2. BELTRAN, J. 1962. La papa como alimento para el ganado. Instituto de Investigaciones Tecnológicas. Bogotá, 4 (16): 9 - 14.

3. BERRUECOS, J.M. Selección en porcinos. Mejoramiento genético del cerdo. Ed. Arana. México 1ª ed. 1972. Pág. 156.

4. CALLES, LL.A. 1972. Alimentos disponibles para cerdos en el Ecuador, Curso corto sobre producción porcina. INIAP-CIAT. Pág. 6.

5. CARROLL, F.D., D.J. ELISWOTH, D. KROGER. 1963. Compensatory carcass growth in steers folowing protein on energy restriction. J. Anim. Sci. 22:197.

6. CERON, R.E. 1980. Estructura socio-económica del Departamento de Nariño. ESAP, Bogotá. 82 Pág.

7. COOPERATIVA DE PORCICULTORES DEL VALLE. 1980. Boletín informativo. 10 Pág.

8. ESNAOLA, M.A. 1969. Producción porcina. Utilización de papa en la alimentación porcina de crianza y engorde. Informe de investigación. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental. Carillanca. Chile.

9. EUSEBIO, J.A. y P.D. SAENZ, 1971. Producción porcina en Colombia. Valores nutritivos de alimentos locales para cerdos. Pág. 177.

10. GALLO, CT.J. 1976. Alimentación práctica del cerdo. Curso avanzado sobre porcicultura. ICA. Regional Nº 5. Pág. 87,93.

11. LAWRENCE, T.L.S. y J. PEARCE. 1964. Some effects of wintering jear lin. Beff cattle on different planes of nutrition. J. Agric. Sci 63:5,23.

12. McMEEKAN, C.P. 1940. Crowth and development in the pig with spe - cial reforence to carcass quality. J. Agric. Sci. 30:276, 387, 511.

13. MONCADA, B.A. 1973. Programa Nacional de Porcinos. Boletín ICA Informa. Cerdo- noticias Nº. 6 Pág. 2.

14. NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 1975. Nutrients requeriments of pigs.

15. PINNEY, D.O., L.S. POPO, y D.F. STEPHENERS. 1963. Alternate low and high planes of nutrition on growth and development of ca- ttle. Aust. J. Agric. Res., 17:375.

16. PRESTON, T.R. y M.B. WILLIS. 1974. Producción intensiva de carne. Ed. Diana. México. 19 ed. 736 Pág.

17. RALSTON, A.T., W.H. KENNICK, T.P. DAVIDSON y K.E. ROME. 1966. Effect of prefinishing traitment upon finishing perfomance. and carcass characteristique of beef cattle. J. an. Sci. 25:29.

18. RONCIFO, O. 1981. Evaluación de la papa suministrada en diferentes formas físicas para la alimentación de cerdos en la fase de crecimiento. Trabajo especial. Bogotá. Centro Experimental Tibaitatá ICA. 38 Pág.

19. WARDROP, J.D. 1966. The effects of the plane of nutrition in early post-natal lif on the subsequent growth and development of cattle. Aus. J. Agric. Res., 35: 375.

20. WILSON, P.N. y D.F. OSBOURN, 1960. Compensatory growth after under nutrition in mammals and births. Biol. Rev. 35: 324.

21. WINCHESTER, C.F. y N.R. ELLIS. 1956. The layed growth of beef cattle. U.S.D.A. Tech. bult. Nº. 58.

22. WINCHESTER, C.F. y P.E. HOWE. 1955. Relative effects of continuus and interrupted growth in beef steers, U.S.D.A. Tech. bult. Nº. 1108.

A N E X O S

TABLA 1

SUMINISTRO DE ALIMENTO EN BASE A MATERIA SECA DE ACUERDO AL PESO VIVO DE LOS ANIMALES (')

Peso vivo, kg.	Consumo, g./día
10 - 20	1.200
20 - 30	1.500
30 - 40	1.800
40 - 50	2.300
50 - 60	2.600
60 - 70	2.800
70 - 80	3.000
80 - 90	3.400
90 - 100	3.600

(') Tomado del Boletín informativo de la Cooperativa de Porcicultores del Valle (1980).

TABLA 2

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (0-7 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T_1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	20.20	20.70	20	20.40	20.52	20.52
Peso final, kg.	24.32	22.80	22.15	21.18	19.84	24.24
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	588	300	307	111	97.00	531
Consumo diario, kg.	1.40	0.75	1.02	0.90	1.02	1.26
Conversión alimenticia en base a materia seca	2.38	2.51	3.32	8.11	-	2.37

TABLA 3

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (7-14 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T_1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	24.32	22.80	22.15	21.18	19.84	24.24
Peso final, kg.	30.20	25	23.65	22	20.66	27.28
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	840	314	214	117	117	434
Consumo diario, kg.	1.41	0.94	1.32	0.75	0.57	1.04
Conversión alimenticia en base a materia seca	1.68	2.99	6.17	6.41	4.87	2.40

TABLA 4

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (14-21 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T_1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	30.20	25	23.65	22	20.66	27.28
Peso final, kg.	33.00	27.90	25.37	23.04	21.52	30
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	400	414	246	148	123	388
Consumo diario, kg.	1.54	1.32	1.29	0.85	0.86	1.56
Conversión alimenticia en base a materia seca	3.85	3.20	5.24	5.74	6.99	4.02

TABLA 5

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (21-28 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T_1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	37.33	27.90	25.37	23.04	21.52	30
Peso final, kg.	37.92	31.10	28.40	24.44	21.08	33.80
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	703	457	433	200	63	543
Consumo diario, kg.	1.77	1.40	1.55	0.86	1.02	1.85
Conversión alimenticia en base a materia seca	2.52	3.06	3.58	4.30	—	3.41

TABLA 6

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (28-35 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	37.92	31.10	28.40	24.44	21.08	33.80
Peso final, kg.	43.76	34.00	30.70	26.30	22.62	37.32
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	834	414	328	266	220	503
Consumo diario, kg.	2.40	1.82	1.66	0.87	0.89	1.71
Conversion alimenticia en base a materia seca	2.88	4.40	5.06	3.27	4.04	3.40

TABLA 7

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (35-42 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T_1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	43.76	34	30.70	26.30	22.62	37.32
Peso final, kg.	49.72	37	32.75	27.92	24.22	40.72
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	851	428	293	231	228	486
Consumo diario, kg.	2.76	2.32	1.17	0.94	0.78	1.59
Conversión alimenticia en base a materia seca	324	5.42	3.99	4.07	3.42	3.27

TABLA 8

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (42-49 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T_1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	49.72	37	32.75	27.92	24.22	40.72
Peso final, kg.	55.76	40.28	35.35	29.64	25.70	44.22
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	863	468	357	246	211	500
Consumo diario, kg.	3.44	2.40	1.17	1.08	0.89	1.81
Conversión alimenticia en base a materia seca	3.99	5.13	3.28	4.39	4.22	3.62

TABLA 9

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (49-56 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T_1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	55.76	40.28	35.25	29.64	25.70	44.22
Peso final, kg.	62.44	43.40	37.37	32.08	26.46	47.52
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	954	446	303	348	108	471
Consumo diario, kg.	3.58	2.18	1.36	1.37	0.95	2.47
Conversión alimenticia en base a materia seca	3.75	4.89	4.49	3.94	8.80	5.24

TABLA 10

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (56-63 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T_1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	62.44	43.40	37.37	32.08	26.46	47.52
Peso final, kg.	70	47.50	42.27	36.44	33.24	51.74
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	1.080.00	586	700	623	968	603
Consumo diario, kg.	3.58	2.37	1.74	1.86	3.12	2.56
Conversión alimenticia en base a materia seca	3.32	4.04	2.48	2.98	3.41	4.24

TABLA 11

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (63-70 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T_1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	70	47.50	42.27	36.44	33.24	51.74
Peso final, kg.	77.12	54.88	51.45	44.86	43.68	59.36
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	1.02	1.05	1.31	1.20	1.49	1.09
Consumo diario, kg.	3.72	3.39	3.84	4.00	4.08	3.65
Conversión alimenticia en base a materia seca	3.65	3.23	2.93	3.33	2.74	3.35

TABLA 12

RESULTADOS EXPERIMENTALES PROMEDIOS OBTENIDOS EN CERDOS ALIMENTADOS CON MOGOLLA DE TRIGO Y PAPA COCIDA DURANTE EL CRECIMIENTO Y CONCENTRADO A VOLUNTAD DURANTE EL ACABADO (70-77 DIAS)

Parámetros	Tratamientos					
	T_1 Testigo	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
Número de animales por tratamiento	5	5	4	5	5	5
Peso inicial, kg.	77.12	54.88	51.45	44.86	43.68	59.36
Peso final, kg.	84.48	62.62	60.72	53.96	53.96	73.67
Número de días	7	7	7	7	7	7
Ganancia diaria, g.	1.05	1.10	1.32	1.30	1.47	1.09
Consumo diario, kg.	3.68	3.68	4.46	3.84	4.36	3.62
Conversión alimenticia en base a materia seca	3.50	3.34	3.38	2.95	2.96	3.32

TABLA 14

ANALISIS DE VARIANZA PARA AUMENTO PROMEDIO DE PESO DIARIO EN LA FASE DE CRECIMIENTO (0-61 DIAS)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	1.230	0.246	32.71^{XX}	1% 3.94
Residuo	23	0.173	0.00752		5% 2.64
T O T A L	28	1.403			

XX Significativo al nivel del 1%

TABLA 15

PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARAR EL AUMENTO PROMEDIO DIARIO DE PESO EN LA FASE DE CRECIMIENTO (0-61 DIAS)

		T_1	T_6	T_2	T_3	T_4	T_5
		0.75	0.46	0.40	0.31	0.19	0.16
T_5:	0.16	0.59^{XX}	0.30^{XX}	0.24^{XX}	0.15^{NS}	0.03^{NS}	—
T_4:	0.19	0.56^{XX}	0.27^{XX}	0.21^{XX}	0.12^{NS}	—	
T_3:	0.31	0.44^{XX}	0.15^{NS}	0.09^{NS}	—		
T_2:	0.40	0.35^{XX}	0.06^{NS}	—			
T_6:	0.46	0.29^{XX}	—				
T_1:	0.75	—					

Comprobador de Tukey 1% 0.20
5% 0.17
1% 0.22
5% 0.18

NS No significativo

XX Significativo al nivel del 1%

TABLA 16

ANALISIS DE VARIANZA PARA AUMENTO PROMEDIO DE PESO DIARIO EN LA FASE DE ACABADO (62-83 DIAS)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	0.310	0.062	4.76^{XX}	1% 3.94
Residuo	23	0.300	0.013		5% 2.64
T O T A L	28	0.610			

XX Significativo al nivel del 1%

TABLA 17

PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARAR EL AUMENTO PROMEDIO DIARIO DE PESO EN LA FASE DE ACABADO (62-83 DIAS)

		T_5	T_3	T_4	T_6	T_1	T_2
		1.39	1.29	1.26	1.14	1.13	1.10
T_2:	1.10	0.20^{XX}	0.19^{NS}	0.16^{NS}	0.04^{NS}	0.03^{NS}	—
T_1:	1.13	0.26^{X}	0.16^{NS}	0.13^{NS}	0.01^{NS}	—	
T_6:	1.14	0.25^{X}	0.15^{NS}	0.12^{NS}	—		
T_4:	1.26	0.13^{NS}	0.03^{NS}	—			
T_3:	1.29	0.10^{NS}	—				
T_5:	1.39	—					

Comprobador de Tukey 1% 0.27
5% 0.22
1% 0.29
5% 0.24

NS No significativo
XX Significativo al nivel del 1%
X Significativo al nivel del 5%

TABLA 18

ANALISIS DE VARIANZA PARA AUMENTO PROMEDIO DE PESO DIARIO EN LAS FASES DE CRECIMIENTO Y ACABADO (0-83 DIAS)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	0.490	0.098	28.82 XX	1% 3.94
Residuo	23	0.080	0.0034		5% 2.64
T O T A L	28	0.57			

XX Significativo al nivel del 1%

TABLA 19

PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARAR EL AUMENTO PROMEDIO DIARIO DE PESO EN LAS FASES DE LEVANTE Y ACABADO (0-83 DIAS)

		T_1	T_6	T_2	T_3	T_4	T_5
		0.85	0.64	0.58	0.57	0.48	0.48
T_5:	0.48	0.37^{XX}	0.16^{XX}	0.10^{NS}	0.09^{NS}	0^{NS}	—
T_4:	0.48	0.37^{XX}	0.16^{XX}	0.10^{NS}	0.09^{NS}	—	
T_3:	0.57	0.28^{XX}	0.07^{NS}	0.01^{NS}	—		
T_2:	0.58	0.27^{XX}	0.06^{NS}	—			
T_6:	0.64	0.21^{XX}	—				
T_1:	0.85	—					

Comprobador de Tukey 1% 0.14
5% 0.11
1% 0.15
5% 0.12

NS No significativo
XX Significativo al nivel del 1%

TABLA 20

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONVERSION ALIMENTICIA EN LA FASE DE CRECIMIENTO (0-61 DIAS)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	24.24	4.85	9.15^{XX}	1% 2.64
Residuo	23	12.04	0.53	—	5% 3.94
T O T A L	28	36.28			

XX Significativo al nivel del 1%

TABLA 21

PRUEBA DE TUKEY PARA COMPARAR LA CONVERSION ALIMENTICIA EN LA FASE DE CRECIMIENTO (0-61 DIAS)

		T_1	T_6	T_2	T_3	T_4	T_5
		3.17	3.80	4.23	4.36	5.10	5.97
T_5:	5.97	2.80^{XX}	2.17^{XX}	1.74^{X}	1.61^{X}	0.87^{NS}	—
T_4:	5.10	1.93^{XX}	1.30^{NS}	0.87^{NS}	0.74^{NS}	—	
T_3:	4.36	1.19^{NS}	0.56^{NS}	0.13^{NS}	—		
T_2:	4.23	1.06^{NS}	0.43^{NS}	—			
T_6:	3.80	0.63^{NS}	—				
T_1:	3.17	—					

Comprobador de Tukey 1% 1.76
5% 1.43
1% 1.86
5% 1.51

NS No significativo
XX Significativo al nivel del 1%
X Significativo al nivel del 5%

TABLA 22

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONVERSION ALIMENTICIA EN LA FASE DE ACABADO (62-83 DIAS)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	0.12	0.024	0.3 NS	1% 2.64
RESIDUO	23	1.85	0.080		5% 3.94
T O T A L	28	1.97			

NS No significativo

TABLA 23

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONVERSION ALIMENTICIA EN LAS FASES DE LEVANTE Y ACABADO (0-83 DIAS)

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	1.04	0.208	1.91 NS	1% 3.94
Residuo	23	2.52	0.109		5% 2.64
T O T A L	28	3.56			

NS No significativo

TABLA 24

ANALISIS DE VARIANZA PARA ESPESOR DE GRASA DORSAL AJUSTADA A 90 Kg. DE PESO VIVO

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	3.92	0.78	1.86 NS	1% 2.64
Residuo	23	9.62	0.42		5% 3.94
T O T A L	28	13.54			

NS No significativo

TABLA 25

ANALISIS DE VARIANZA PARA AUMENTO PROMEDIO DE PESO POR SEMANAS PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL PERIODO 0-83 DIAS

7 - 14 Días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	80.62	16.12	34.30^{XX}	1% 3.94
Residuos	23	10.94	0.47		5% 2.64
Total	28	91.56			

28 - 35 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	65.40	13.08	20.76^{XX}	1% 3.94
Residuos	23	14.55	0.63		5% 2.64
Total	28	79.95			

35 - 42 días

F.v.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	67.52	13.50	25.96^{XX}	1% 3.94
Residuo	23	12.04	0.52		5% 2.64
Total	28	79.56			

42 - 49 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	68.15	13.63	9.87	1% 3.94
Residuo	23	31.86	1.38		5% 2.64
Total	28	100.01			

XX Significativo al nivel del 1%

TABLA 26

ANALISIS DE VARIANZA PARA AUMENTO PROMEDIO DE PESO POR SEMANAS PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL PERIODO 0-83 DIAS

49 - 56 Días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	103.00	20.60	32.69 XX	1% 3.94
Residuo	23	14.56	0.63		5% 2.64
Total	28	117.56			

56 - 63 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	51.38	10.27	14.82 XX	1% 3.94
Residuo	23	16.00	0.69		5% 2.64
Total	28	67.38			

63 - 70 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	40.01	8.00	10.12 XX	1% 3.94
Residuo	23	18.20	0.79		5% 2.64
Total	28	58.21			

70 - 77 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	33.08	6.61	4.89 XX	1% 3.94
Residuo	23	31.21	1.35		5% 2.64
Total	28	64.29			

XX Significativo al nivel del 1%

TABLA 27

PRUEBAS DE TUKEY PARA AUMENTO PROMEDIO DE PESO POR SEMANA PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DURANTE EL PERIODO 0-83 DIAS

	T_1	T_6	T_2	T_3	T_4	T_5
	5.80	3.04	2.28	1.50	0.82	0.82
T_5: 0.82	4.98^{XX}	2.22^{XX}	1.46^{X}	0.68^{NS}	0^{NS}	—
T_4: 0.82	4.98^{XX}	2.22^{XX}	1.46^{X}	0.68^{NS}	—	
T_3: 1.50	4.30^{XX}	1.54^{X}	0.78^{NS}	—		
T_2: 2.28	3.52^{XX}	0.76^{NS}	—			
T_6: 3.04	2.76^{XX}	—				
T_1: 5.80	—					

28 - 35 días

	T_1	T_6	T_2	T_3	T_4	T_5
	6.04	3.12	2.96	2.30	1.86	1.54
T_5: 1.54	4.50^{XX}	1.58^{X}	1.45^{NS}	0.76^{NS}	0.32^{NS}	—
T_4: 1.86	4.18^{XX}	1.26^{NS}	1.10^{NS}	0.44^{NS}	—	
T_3: 2.30	3.74^{XX}	0.82^{NS}	0.66^{NS}	—		
T_2: 2.96	3.08^{XX}	0.16^{NS}	—			
T_6: 3.12	2.92^{XX}	—				
T_1: 6.04	—					

XX Significativo al 1%

X Significativo al 5%

NS No significativo

TABLA 28

PRUEBAS DE TUKEY PARA AUMENTO PROMEDIO DE PESO POR SEMANAS PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DURANTE EL PERIODO 0-83 DIAS

35 - 42 días

	T_1 5.96	T_6 3.40	T_2 3.00	T_3 2.05	T_4 1.62	T_5 1.60
T_5: 1.60	4.36^{XX}	1.80^{XX}	1.40^{NS}	0.45^{NS}	0.02^{NS}	—
T_4: 1.62	4.34^{XX}	1.78^{X}	1.38^{NS}	0.44^{NS}	—	
T_3: 2.05	3.91^{XX}	1.35^{NS}	0.95^{NS}	—		
T_2: 3.00	2.96^{XX}	0.40^{NS}	—			
T_6: 3.40	2.56^{XX}	—				
T_1: 5.96	—					

42 - 49 días

	T_1 6.04	T_6 3.50	T_2 3.20	T_3 2.50	T_4 1.72	T_5 1.48
T_5: 1.48	4.56^{XX}	2.02^{NS}	1.72^{NS}	1.02^{NS}	0.24^{NS}	—
T_4: 1.72	4.32^{XX}	1.78^{NS}	1.48^{NS}	0.78^{NS}	—	
T_3: 2.50	3.54^{XX}	1.00^{NS}	0.70^{NS}	—		
T_2: 3.20	2.84^{XX}	0.30^{NS}	—			
T_6: 3.50	2.54^{X}	—				
T_1: 6.04	—					

XX Significativo al 1%

X Significativo al 5%

NS No significativo

TABLA 29

PRUEBAS DE TUKEY PARA AUMENTO PROMEDIO DE PESO POR SEMANAS PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DURANTE EL PERIODO 0-83 DIAS

49 - 56 Días

	T_1 6.68	T_6 3.30	T_2 3.20	T_3 2.12	T_4 1.86	T_5 0.76
T_5: 0.76	5.92^{XX}	2.54^{XX}	2.44^{XX}	1.36^{NS}	1.10^{NS}	—
T_4: 1.86	4.82^{XX}	1.44^{NS}	1.34^{NS}	0.26^{NS}	—	
T_3: 2.12	4.56^{XX}	1.18^{NS}	1.08^{NS}	—		
T_2: 3.20	3.48^{XX}	0.10^{NS}	—			
T_6: 3.30	3.38^{XX}	—				
T_1: 6.68	—					

56 - 63 días

	T_1 7.56	T_5 6.78	T_4 4.94	T_3 4.90	T_6 4.22	T_2 4.02
T_2: 4.02	3.54^{XX}	2.76^{XX}	0.92^{NS}	0.88^{NS}	0.20^{NS}	—
T_6: 4.22	3.54^{XX}	2.56^{XX}	0.72^{NS}	0.68^{NS}	—	
T_3: 4.90	2.66^{XX}	1.88^{X}	0.04^{NS}	—		
T_4: 4.94	2.62^{XX}	1.84^{X}	—			
T_5: 6.78	0.78^{NS}	—				
T_1: 7.56	—					

XX Significativo al 1%

X Significativo al 5%

Ns No significativo

TABLA 30

PRUEBAS DE TUKEY PARA AUMENTO PROMEDIO DE PESO POR SEMANAS PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DURANTE EL PERIODO 0-83 DIAS

63 - 70 días

	T_5 10.44	T_3 9.17	T_4 8.42	T_6 7.62	T_2 7.38	T_1 7.12
T_1: 7.12	3.32^{XX}	2.05^{X}	1.30^{X}	0.50^{NS}	0.26^{NS}	—
T_2: 7.38	3.06^{XX}	1.79^{NS}	1.04^{NS}	0.24^{NS}	—	
T_6: 7.62	2.82^{XX}	1.55^{NS}	0.80^{NS}	—		
T_4: 8.42	2.02^{X}	0.75^{NS}	—			
T_3: 9.17	1.27^{NS}	—				
T_5: 10.44	—					

70 - 77 días

	T_5 10.28	T_3 9.27	T_4 9.10	T_2 7.74	T_6 7.64	T_1 7.26
T_1: 7.26	2.92^{XX}	1.91^{NS}	1.74^{NS}	0.38^{NS}	0.28^{NS}	—
T_6: 7.64	2.64^{X}	1.63^{NS}	1.46^{NS}	0.10^{NS}	—	
T_2: 7.74	2.54^{NS}	1.53^{NS}	1.36^{NS}	—		
T_4: 9.10	1.18^{NS}	0.17^{NS}	—			
T_3: 9.27	1.01^{NS}	—				
T_5: 10.28	—					

XX Significativo al 1%
X Significativo al 5%
NS No significativo

TABLA 31

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANAS PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL PERIODO 0-83 DIAS

7 - 14 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	96.51	19.30	19.30 XX	1% 3.94
Residuo	23	23.12	1.00		5% 2.64
Total	28	119.63			

28 - 35 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	14.88	2.98	3.46 X	1% 3.94
Residuo	23	19.89	0.86		5% 2.64
Total	28	34.77			

35 - 42 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	17.04	3.41	5.78 XX	1% 3.94
Residuos	23	13.60	0.59		5% 2.64
Total	28	30.64			

42 - 49 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	9.65	1.93	2.13 NS	1% 3.94
Residuo	23	20.99	0.91		5% 2.64
Total	28	30.64			

XX Significativo al 5%

X Significativo al 1%

NS No significativo

TABLA 32

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANAS PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS EN EL PERIODO 0-83 DIAS

49 - 56 Días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	85.75	17.15	4.04 XX	1% 3.94
Residuo	23	97.65	4.24		5% 2.64
Total	28	183.40			

56 - 63 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	19.82	3.96	24.75 XX	1% 3.94
Residuo	23	3.64	0.16		5% 2.64
Total	28	23.46			

63 - 70 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	2.99	0.60	6 X	1% 3.94
Residuo	23	2.25	0.10		5% 2.64
Total	28	5.24			

70 - 77 días

F.V.	G.L.	S.C.	C.M.	Fc.	Ft.
Tratamientos	5	1.31	0.26	1.44 NS	1% 3.94
Residuo	23	4.11	0.18		5% 2.64
Total	28	5.42			

XX Significativo al 5%

NS No significativo

TABLA 33

PRUEBAS DE TUKEY PARA CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANAS PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DURANTE EL PERIODO 0-83 DIAS

7 - 14 dias

	T_4	T_3	T_5	T_2	T_6	T_1
	6.41	6.17	4.87	2.99	2.40	1.68
T_1: 1.68	4.73^{XX}	4.49^{XX}	3.19^{XX}	1.31^{NS}	0.32^{NS}	—
T_6: 2.40	4.01^{XX}	3.77^{XX}	2.47^{XX}	0.59^{NS}	—	
T_2: 2.99	3.42^{XX}	3.18^{XX}	1.88^{NS}	—		
T_5: 4.87	1.54^{NS}	1.30^{NS}	—			
T_3: 6.17	0.24^{NS}	—				
T_4: 6.41	—					

28 - 35 dias

	T_3	T_2	T_5	T_6	T_4	T_1
	5.06	4.40	4.04	3.40	3.27	2.88
T_1: 2.88	2.18^{X}	2.52^{NS}	1.16^{NS}	0.52^{NS}	0.39^{NS}	—
T_4: 3.27	1.79^{NS}	1.13^{NS}	0.77^{NS}	0.13^{NS}	—	
T_6: 3.40	1.66^{NS}	1.00^{NS}	0.64^{NS}	—		
T_5: 4.04	1.02^{NS}	0.36^{NS}	—			
T_2: 4.40	0.66^{NS}	—				
T_3: 5.06	—					

XX Significativo al 1%
X Significativo al 5%
NS No significativo

TABLA 34

PRUEBAS DE TUKEY PARA CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANAS PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DURANTE EL PERIODO 0-83 DIAS

35 - 42 días

	T_2 5.42	T_4 4.07	T_3 3.99	T_5 3.42	T_6 3.27	T_1 3.24
T_1: 3.24	2.18^{XX}	0.83^{NS}	0.75^{NS}	0.18^{NS}	0.03^{NS}	—
T_6: 3.27	2.15^{XX}	0.80^{NS}	0.72^{NS}	0.15^{NS}	—	
T_5: 3.42	2.00^{NS}	0.65^{NS}	0.57^{NS}	—		
T_3: 3.99	1.43^{NS}	0.08^{NS}	—			
T_4: 4.07	1.35^{NS}	—				
T_2: 5.42	—					

49 - 56 días

	T_5 8.80	T_6 5.24	T_2 4.89	T_3 4.49	T_4 3.94	T_1 3.75
T_1: 3.75	5.05^{XX}	1.49^{NS}	1.14^{NS}	0.75^{NS}	0.19^{NS}	—
T_4: 3.94	4.86^{XX}	1.30^{NS}	0.95^{NS}	0.55^{NS}	—	
T_3: 4.49	4.31^{XX}	0.75^{NS}	0.40^{NS}	—		
T_2: 4.89	3.91^{NS}	0.35^{NS}	—			
T_6: 5.24	3.56^{NS}	—				
T_5: 8.80	—					

XX Significativo al 1%

NS No significativo

TABLA 35

PRUEBAS DE TUKEY PARA CONVERSION ALIMENTICIA POR SEMANAS PARA LOS CERDOS DE LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS DURANTE EL PERIODO 0-83 DIAS

	T_6 4.24	T_2 4.04	T_5 3.41	T_1 3.32	T_4 2.98	T_3 2.48
T_3: 2.48	1.76^{XX}	1.56^{XX}	0.93^{X}	0.84^{X}	0.50^{NS}	—
T_4: 2.98	1.26^{XX}	1.06^{XX}	0.43^{NS}	0.34^{NS}	—	
T_1: 3.32	0.92^{X}	0.72^{NS}	0.09^{NS}	—		
T_5: 3.41	0.83^{X}	0.63^{NS}	—			
T_2: 4.04	0.20^{NS}	—				
T_6: 4.24	—					

63 - 70 días

	T_1 3.65	T_6 3.55	T_4 3.33	T_2 3.23	T_3 2.93	T_5 2.74
T_5: 2.74	0.91^{XX}	0.81^{XX}	0.59^{NS}	0.49^{NS}	0.19^{NS}	—
T_3: 2.93	0.72^{X}	0.62^{X}	0.40^{NS}	0.30^{NS}	—	
T_2: 3.23	0.42^{NS}	0.32^{NS}	0.10^{NS}	—		
T_4: 3.33	0.32^{NS}	0.22^{NS}	—			
T_6: 3.55	0.10^{NS}	—				
T_1: 3.65	—					

XX Significativo al 1%
X Significativo al 5%
NS No significativo

32527
T [illegible], Luis Hernando.
636.41 Rendimiento compesatorio
077 de cerdos alimentados con mo-
Ej.1 golla de trigo (Triticum vulga

NOMBRE	VENCE
No. del Carnet	
NOMBRE	

T
636.41
077
Ej.1

32527

32527

Universidad de Nariño