

Universidad de Guadalajara

Escuela de Agricultura



Estudio comparativo de la Suplementación  
de Grasa Animal en Raciones de Creci-  
miento y Acabado en Ganado Porcino

T e s i s

que para obtener el Título de

Ingeniero Agrónomo

presenta

Francisco Eduardo Carlos González

Guadalajara, Jalisco, 1972.

GENERACION LIC. MIGUEL ALEMAN VALDEZ

1965 - 1970

DEDICATORIA

A Arcelia Margarita.

A mis padres:

Sr. Eduardo Carlos Berumen y  
Sra. Ana María González de Carlos.

Con cariño, respeto y agradecimiento por sus sacrificios y confianza que depositaron en mí durante mi vida de estudiante.

A mis hermanos:

María Elena  
Guillermo  
Ofelia  
Humberto  
Raul  
Rubén  
Rosaura  
Imelda.

A mi tío:

Porfirio Carlos Berumen.

Con agradecimiento a los señores:

Ing. Carlos Rivas Clemenz

Ing. Alfonso Muñoz Ortega

Biol. Rodolfo Meza Arrona

por la gran ayuda que recibí de su parte en la realización de este trabajo.

A todos mis maestros,  
compañeros y amigos.

INDICE GENERAL

INTRODUCCION	14
OBJETIVO	17
REVISION DE LITERATURA	18
MATERIAL Y METODOS	28
RESULTADOS EXPERIMENTALES	31
DISCUSION	39
CONCLUSIONES	43
RESUMEN	45
BIBLIOGRAFIA	47
APENDICE	52



INDICE DE TABLAS.

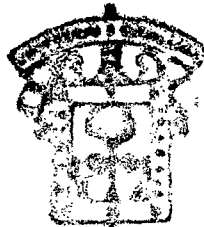
<u>Tabla No.</u>		<u>Página</u>
1	Peso inicial promedio, peso final promedio, aumento total de los cerdos, promedio de aumento por animal total y aumento diario promedio	32
2	Análisis de varianza para los aumentos de peso en los períodos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII en conjunto. (28 de julio a 18 de noviembre de 1971).	33
3	Consumo de alimento total, consumo de alimento promedio y consumo de alimento diario por animal promedio.	34
4	Análisis de varianza para los consumos de alimento en los períodos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII en conjunto. (28 de julio a 18 de noviembre de 1971).	35
5	Análisis de varianza para conversión alimenticia en los períodos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII en conjunto. (28 de julio a 18 de noviembre de 1971).	36
6	Conversiones alimenticias expresadas en kilogramos en los períodos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII en conjunto. (28 de julio al 18 de noviembre de 1971).	37
7	Consumo de alimento total, costo por alimentación y costo para hacer 100.000 kilogramos de peso.	38
8.	Ganancia de peso total en los diferentes períodos del experimento, expresados en kilogramos.	53

<u>Tabla No.</u>		<u>Página</u>
9	Promedio de consumo total de alimento en los períodos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII. (28 de julio al 18 de noviembre de 1971).	54
10	Conversión alimenticia promedio obtenida durante los diferentes períodos del experimento, expresada en kilogramos. (28 de julio al 18 de noviembre de 1971).	55
11	Promedio de peso inicial obtenido al comienzo del experimento (28 de julio de 1971).	56
12	Promedio de peso final obtenido en los períodos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII expresados en kilogramos (28 de julio al 18 de noviembre de 1971).	57
13	Promedio de aumento diario por animal obtenido durante los diferentes períodos del experimento. (28 de julio a 18 de noviembre de 1971.)	58
14	Consumo de alimento promedio obtenido durante los diferentes períodos del experimento, expresados en kilogramos (28 de julio a 18 de noviembre de 1971).	59

INDICE DE FIGURAS.

Figura No.Página

- |   |  |    |
|---|--|----|
| 1 | Consumo de alimento total por grupo en períodos de 15 días con los tratamientos I, II y III.                       | 60 |
| 2 | Ganancia de peso total hecha por los animales - con los tratamientos I, II y III durante los ocho períodos.        | 61 |
| 3 | Conversión alimenticia promedio de los tratamientos I, II y III determinada durante los ocho períodos.             | 62 |
| 4 | Costo promedio de alimentación de los tratamientos I, II y III durante los ocho períodos en intervalos de 15 días. | 63 |



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

INTRODUCCION

La demanda de carne de cerdo en nuestro país es cada día mayor. El cerdo -- presenta condiciones ideales para su explotación, por adaptarse fácilmente a la diversidad de productos y subproductos agrícolas del campo mexicano, y su capacidad de convertir éstos en carne, pudiendo llegar a solucionar parcialmente las deficiencias proteicas de origen animal existentes en la nutrición del pueblo mexicano.

Año con año ocurre el incremento de los criadores de cerdos, aumentando así mismo las utilidades provenientes de la actividad porcícola e incrementándose también la tecnificación en materia de nutrición, manejo y sanidad. Sin embargo, algunos porcicultores no obtienen todo el rendimiento esperado, debido principalmente a la falta de tecnificación. Realizando un programa -- coordinado de selección genética, alimentación, manejo e higiene, lograremos una transformación y superación de la producción porcina.

Con respecto a nutrición, nos percatamos de que la energía juega un papel -- de suma importancia dentro de la alimentación del ganado porcino. Esta puede obtenerse de los alimentos no grasos ricos en hidratos de carbono y aún de las proteínas desperdiciando la parte nitrogenada de ellas.

A pesar de la capacidad del organismo animal de elaborar grasa de alimentos no grasos, se ha demostrado experimentalmente que raciones completamente desprovistas de grasa, no son adecuadas para cerdos en crecimiento. Witz y Beeson, citados por De Alba (10).

Aunque desde hace varios años las grasas han sido utilizadas en la alimentación para animales, su utilización se ha incrementado en la última década.-- Lo anterior ha sido el resultado de un mejor conocimiento de los requerimientos nutricionales de los animales.

Las grasas de los alimentos tienen los mismos fines que los carbohidratos;-- es decir, la formación de energía, calor y la formación de grasa.

Generalmente resulta más económico el empleo de raciones ricas en carbohidratos, pero debe tomarse en cuenta que el valor nutritivo de las materias grasas es de 2 1/4 veces al de los carbohidratos, y un nivel de 3 ó 4 de --

grasa eleva apreciablemente el valor nutritivo de la dieta, aumentando las ganancias en peso y reduciendo el consumo de alimento. Peters (32).



**O B J E T I V O :**

El objetivo del presente trabajo es el determi  
nar los efectos de la aplicación de grasa ani-  
mal en raciones de ganado porcino en las eta -  
pas de crecimiento y acabado.

REVISION DE LITERATURA

## INTRODUCCION.

En la nutrición animal nos interesa comprender y manejar, para mayor beneficio del hombre, la transformación en energía de los compuestos orgánicos a través de los procesos de alimentación, digestión y metabolismo.

La energía es el mayor de los nutrientes utilizados por los animales en el mantenimiento de la vida y para los propósitos de producción. Krengel (18).

Es importante notar que los animales tienden a regular, mediante su alimentación voluntaria, el consumo de alimento suficiente para abastecer sus necesidades de energía para su mantenimiento, crecimiento, producción y reproducción. Lo anterior es de importancia desde el punto de vista económico y nutricional, ya sea mediante una libre alimentación o alimentación restringida según la práctica que se realice. Un desbalanceamiento de nutrientes y deficiencias ocasiona un menor rendimiento de los animales. Densidades de energía sub-óptimas bajo libre alimentación, conducen a un aumento de consumo de alimento a fin de compensar la poca energía contenida en la ración. - Anónimo (3).

Solamente una parte de la energía total de un forraje es indispensable al animal como energía neta utilizada para su producción. Anónimo (5).

Algunas veces es posible expresar las necesidades energéticas de los animales adultos mediante dos cantidades medidas independientemente: una para el mantenimiento y la otra para la actividad específica que interviene. Crampton (8).

En los animales en crecimiento el aumento total de peso está variando continuamente, y por lo tanto, en la práctica no debe darse solamente la alimentación necesaria para el mantenimiento del peso y el tamaño alcanzado, sino también una cantidad adicional que sea suficiente para permitir el incremento de las ganancias en peso. Crampton (8).

La energía es frecuentemente el componente limitante en los alimentos para aves, ganado lechero y cerdos, componente este que afecta la producción máxima y los costos por unidad de producto (carne, leche y huevos). Se consi-

dera que de 60 a 70 % del costo de la ración corresponde a la energía. Los fabricantes de alimento y granjeros integrados deben tener especial atención en la formulación de sus alimentos, para proveer las calorías requeridas al más bajo costo posible. Las calorías pueden ser dadas en el alimento, como en almidón, azúcares o grasas, considerándose que el costo más bajo de las calorías se tiene con el almidón contenido en los granos más comunes y en sus sub-productos. Si es necesario adicionar energía para una producción óptima, ésta se logrará con aumentar grasas al alimento. La energía de los azúcares es la más cara y frecuentemente es utilizada a fin de dar buena gustosidad y aroma a los alimentos. Anónimo (6).

En esencia, el metabolismo de la energía representa la conversión de la complejidad de los azúcares, almidones o grasas, hasta glucosa, la cual provee la energía necesaria para la producción de carne, leche o huevo. Las enzimas, el hígado y otros órganos actúan para mantener un nivel constante de azúcar en la sangre, esencial para la vida y producción. Anónimo (6).

Hathaway, citado por Anónimo (3), presentó recientemente sus descubrimientos sobre la utilización de la grasa por el ganado y las aves. Ha denominado como "efecto dinámico asociado" cuando se hace uso de grasas y se obtiene un ahorro en calorías, principalmente cuando se emplean altos niveles de grasa por haber menos desperdicio de energía, quedando más energía para la producción o crecimiento.

En apoyo a la teoría de Hathaway, Potter, citado por Anónimo (3), ha mostrado que el porcentaje de aumento en el contenido de grasa en alimentos prácticos para pavo, mejora la eficiencia en 2.3 %.

#### DIGESTION Y ABSORCION DE LAS GRASAS.

Las grasas de los animales no sufren una digestión apreciable hasta que llegan al intestino delgado, y ahí, con ayuda de la bilis producida por el hígado, las grasas se emulsionan, es decir, se disgregan en gran número de gotitas muy pequeñas. Entonces, la lipasa que es una enzima del jugo pancreático, descompone las grasas en ácidos grasos y glicerina. Los ácidos grasos

se unen con los álcalis del contenido intestinal para formar jabones que, en unión con la glicerina, son absorbidos por las vellosidades del intestino. Algunos de los ácidos grasos pueden también disolverse por la acción de la bilis para ser absorbidos en esta forma. En las vellosidades del intestino, la glicerina y los ácidos grasos vuelven a unirse para formar grasas. Estas son llevadas principalmente por el sistema linfático a una vena próxima al corazón, por donde penetran en el torrente sanguíneo. Morrison (26).

Hathaway, citado por Anónimo (3), discutió el aspecto químico, digestión y absorción de las grasas, y la importancia de los poliácidos grasos no saturados en la nutrición de los animales. La adición de grasa contribuye con los poliácidos grasos no saturados, los cuales son esenciales para los animales. Por lo tanto, el valor nutricional de un alimento depende no solamente sobre la utilización de su contenido de energía, sino también sobre su contribución de ácidos grasos esenciales.

Químicamente, la grasa o aceite obtenido por presión de la mayor parte de los cereales y de los productos animales utilizados como alimento, es prácticamente igual que la grasa o aceite extraído con éter. Constan de: glicéridos de los ácidos grasos, ácidos grasos libres, colesterol, lecitina, clorofila, sustancias alcalinas, aceites volátiles y resinas.

Las clorofilas, sustancias alcalinas, aceites volátiles y resinas no se consideran nutrientes pero se encuentran no obstante en el extracto etéreo de los alimentos. Crampton (8).

#### DETERMINACION DE GRASA.

Para determinar la grasa o extracto etéreo, se muele finamente una muestra de alimento y se trata con éter durante algunas horas en un aparato adecuado; después se evapora el éter y se pesa el residuo graso. Por lo tanto, lo que recibe el nombre de grasa está constituido no sólo por las verdaderas grasas, sino también por las diversas sustancias mencionadas anteriormente. Morrison (26).

### EXPERIMENTOS REALIZADOS CON GRASA.

En estudio llevado a cabo en la Universidad de Purdue se comprobó que una - deficiencia de grasa en la ración produce un síntoma característico en el - cerdo joven. Las etapas iniciales incluyen torpeza y dermatitis casposa; en etapas siguientes, una obscura transpiración gomosa aparece por las orejas - y espacios axilares y bajo los costados; es seguido por áreas necróticas y - erupciones en la piel en las mismas áreas. Una retardada madurez sexual, - un subdesarrollado sistema digestivo y una pequeña y anormal ampolla bilio - sa, también han sido reportados. Estos síntomas han sido producidos con die - tas semipurificadas que contienen 0.06 % de grasa y con dietas que contie - nen un nivel total de 0.19 % y un contenido de 0.02 % de ácido linoleico. - Anónimo (4).

Los síntomas de deficiencia comenzaban a presentarse a los cuarenta y dos - días, y tenían carácter francamente grave desde el día sesenta y tres en a - delante. La adición en esta fase de un 1.5 % de aceite de maíz provocaba in - mediatamente una aceleración del desarrollo y mejora de los otros síntomas - carenciales. Cunha (9).

Hale, et al (14), en experimento realizado en la Universidad de Georgia pa - ra determinar el desarrollo en canal de cerdos Duroc y Hampshire en creci - miento, con dietas suplementadas con diferentes cantidades y clases de gra - sa, trabajaron con 64 cerdos recién destetados y estudiaron los efectos de - fuentes de carbohidratos (maíz o grano de sorgo), agregando diferentes cla - ses y cantidades de grasa (0% grasa, 8% cebo, 7% cebo más 1% de aceite de - frijol de soya y 6% de cebo más 2% de aceite de frijol de soya). La composi - ción de la dieta fue de maíz amarillo, grano de sorgo, frijol de soya, cebo estabilizado de primera calidad, aceite de frijol de soya, minerales, vita - minas y proteínas.

Empezó el experimento cuando los cerdos pesaban 22 kilogramos y finalizó al pesar 110 kilogramos. El grado de ganancias no fue mejorado cuando la grasa fue adicionada a la dieta básica, pero su eficiencia alimenticia fue grande - mente mejorada.

Lo anterior está de acuerdo con reportes de otros investigadores, quienes apoyan la adición de grasa a las dietas de crecimiento y acabado en porcos mejorando la eficiencia alimenticia, pero no en la proporción de las ganancias. Fortificando la dieta básica con niveles de 8% de grasa, reduce el total de alimentos requeridos por kilogramo de ganancia en un promedio de 16.3%. Perri, et al (31), Kropf, et al (19) y Seerley, et al (36).

Una posible explicación del porqué los grados de ganancias no fueron mejorados cuando la grasa fue adicionada a la dieta básica, fue debido a las condiciones del medio ambiente que prevalecieron durante el período de prueba, la cual se desarrolló en primavera-verano cuando el promedio de temperatura diaria era de 30.5 grados centígrados con veintinueve días de 35 grados centígrados. Este mismo experimento se desarrolló bajo mejores condiciones de temperatura, obteniéndose aumentos de ganancias por la adición de grasa.

Dietas que contenían cebo más aceite de frijol de soya no fueron más efectivas que aquellas que contenían solamente cebo para aumentos de ganancias en peso y eficiencia alimenticia. Hale, et al (15).

Aparentemente, el maíz y el grano de sorgo suplen lo suficiente los ácidos-grasos insaturados, y facilitan la absorción y utilización de los ácidos -- palmítico y esteárico del cebo. Edwards (12).

El aumento de ganancias en cerdos alimentados con dietas conteniendo maíz y de cerdos alimentados con grano de sorgo fue esencialmente igual, pero -- los cerdos alimentados con grano de sorgo requirieron de 4.4% más alimentación por unidad de aumento de peso que los alimentados con dietas de maíz.-- Estos resultados están de acuerdo con datos aportados por Tanksley (41), -- quien los recopiló de 16 experimentos efectuados en siete estaciones y no reportó diferencias de ganancias, pero encontró que cerdos alimentados con grano de sorgo y proteína suplementada, requerían más alimento por unidad de ganancia que los alimentados con maíz y proteína suplementada.

Se ha reportado que el desarrollo de cerdos en crecimiento y finalización -- con dietas elaboradas de granos de sorgo y la adición de grasa animal, pue-

de compararse favorablemente con otros cerdos que tengan dieta de maíz y la misma adición de grasa animal. Peo y Hudman (29), Hillier (17).

Sin embargo, otros investigadores encontraron que cerdos con una dieta de grano de sorgo suplementado con grasa animal requirieron mayor alimento por unidad de ganancia en peso, que los cerdos alimentados con dieta de maíz y suplementados con igual porcentaje de grasa animal. Noland, et al (27). - - Tanksley (41).

Estudios realizados en la Universidad de Illinois fueron llevados a investigar los efectos de la dieta grasa en la formación y metabolismo de tejido adiposo en cerdos jóvenes. Cada nutriente guardó una razón constante de - - energía metabolizable.

Los resultados del experimento indicaron que cerdos de seis semanas pueden utilizar eficientemente la dieta grasa. A cualquier nivel de alimentación proteica, la adición de 12% de grasa en la dieta aumentó los promedios de ganancia diaria y eficiencia alimenticia.

El consumo de alimento no fue afectado por el nivel de grasa en la dieta, y cuando las dietas fueron isocalóricas, el aprovechamiento fue mejor, resultando que la relación de aceite de grano representa el aumento de calorías. Cerdos alimentados con dietas altas en calorías consumieron menos alimento y más aumento en peso que aquellos que tenían bajo nivel de proteínas. Allee (1).

Aumentando el nivel de grasa en la dieta del cerdo joven da como resultado una marcada depresión en la capacidad para sintetizar ácidos grasos. La adición de 10 partes de aceite de grano a la dieta básica redujo en un 65% la síntesis de ácidos grasos. Allee (1).

Estos resultados están de acuerdo con trabajos de otros investigadores, - - quienes reportan la adición de 8% de grasa a la dieta, obteniéndose un efecto significativo con respecto a la eficiencia alimenticia. Sewell y Miller (37).



Los resultados obtenidos por la Universidad de Illinois están indicando la utilización eficaz de calorías de grasa, lo cual va en contradicción a lo reportado por Peo, et al (30) y Frobish, et al (13), quienes reportan que el cerdo joven es incapaz de utilizar dietas adicionadas con grasa eficazmente. Esto es sorprendente, ya que el cerdo joven utiliza la leche de la cerda que contiene 30% ó 40% de lípidos sobre base de dieta seca. DeMan y Bowland (11).

Hale (16), en la Estación Experimental de Tifton, Georgia, realizó varias investigaciones con cerdos, conducidas a determinar niveles de energía y porcentaje de grasa bajo diferentes condiciones del medio ambiente, obteniendo las siguientes conclusiones:

1. Cerdos alimentados con dietas conteniendo diferentes niveles de energía consumieron mayor cantidad de alimento por día en el invierno y requirieron mayor cantidad de alimento por kilogramo de peso ganado, teniendo también una mayor acumulación de grasa en las canales, a diferencia de los cerdos alimentados con dietas iguales en el verano.
2. El alimento requerido por kilogramo de ganancia generalmente decreció conforme se incrementó la energía en la dieta.
3. El grueso de la grasa en los jamones de los cerdos generalmente se incrementó conforme al aumento de energía en la ración.
4. La adición de grasa a raciones conteniendo grano de maíz, grano de sorgo y centeno, incrementó la eficiencia alimenticia, aumentó la consistencia de la grasa de los jamones, pero no tuvo ninguna influencia significativa en los aumentos de ganancia diaria.
5. Suplementando dietas basadas en grano de maíz o de centeno con 2.5% de grasa, no afectó el incremento de ganancia diaria en los cerdos; sin embargo, el alimento requerido para ganar un kilogramo de peso fue significativamente menor al nivel de un 6% menos, tanto con el maíz como con el centeno.

6. Adiciones de 8% de grasa en dietas para cerdos en crecimiento y finalización, no aumentaron el promedio de ganancias diarias, pero redujeron notablemente el alimento requerido para hacer un kilogramo de peso (16 % a 18 %).

Seerley, et al (36), notó un significativo aumento en la grasa posterior, y un descenso en el rendimiento de la carne en los cerdos que tenían una dieta adicionada con 8% de grasa.

Ha sido demostrado en numerosos experimentos con ratas que la sustitución de carbohidratos por grasa en la dieta, baja la sintetización de ácidos grasos. Whitney y Roberts (43), Leveille (20); y en el pollo, reduce la formación de grasa corporal. Weiss, et al (42), Yeh (45).

Trabajos realizados con gallinas en crecimiento han revelado que grasas suaves clasificadas como grasas y aceites vegetales son más altamente absorbidas y mejor utilizadas que el cebo y grasa hidrogenada. Sunde (40), March y Biely (24).

Fue demostrado que el aceite de frijol de soya era altamente digestible y absorbible por las gallinas y que además puede causar efecto de estimulación que puede mejorar la utilización de cebo por los cerdos. Whitson, et al (44).

Beker, et al (7), apoyan el 22% de proteínas como óptimo en una dieta con teniendo el 5% de aceite de grano. Requerimientos similares fueron reportados por Manners y McRea (22), cuando la adición de grasa a la dieta fue baja, pero cuando se adicionó el 21% de grasa a la dieta en subsecuente experimento, el nivel de proteína aumentó a 31%. Manners y McRea (23).

Sewell, et al (38), reportan un 32% de proteína cuando la dieta contuvo un 24.6% de grasa.

En consecuencia, si la grasa adicionada reemplaza un equivalente de carbohidratos en una dieta que es deficiente en proteínas o un aminoácido, viene una reducción en el consumo de alimento. Cuando esto ocurre, solo o múlti-

ple, la deficiencia del aminoácido en proporción con la grasa adicionada -- puede causar la reducción en ganancia y energía eficaz. Allee, et al (1).

Los trabajos de Scott y Farbes (35) con pollos, y Mitchell, et al (25) con cerdos, ilustran vivamente cómo los requerimientos por un aminoácido pueden cambiar en relación a la composición de la dieta.

En reciente experimento se demostró que la adición de grasa a la dieta reduce grandemente la formación de grasa corporal en cerdos. Allee, et al (2),- O'Hea (28).

Lloyd y Crampton (21), encontraron que el grado de saturación de las grasas y aceites tiene una pequeña influencia en la digestibilidad de los cerdos.

Rupnow y Ensminger (34), trabajando con diferentes razas de cerdos y adicionando un 10% de grasa a la dieta, observaron distintos resultados con respecto a porcentaje diario de ganancia y rendimiento de carne en canal.

Durante 25 años, Robison (33) alimentó con dietas conteniendo 2.6%, 5.6% y 8.7% de grasa a cerdos en crecimiento y finalización, encontrando que cada incremento de porcentaje en la dieta aumenta las ganancias de peso y decrece el consumo de alimento por kilogramo de ganancia de peso.

Subsecuentemente, numerosos reportes publicados indican que la adición de grasas en las dietas alimenticias para cerdos, aumenta las ganancias de peso y mejoran notablemente la eficiencia. Varios investigadores han reportado que la adición de grasa en la dieta para porcinos, aumenta la eficiencia pero no las ganancias diarias en peso. Hale (16).

MATERIAL Y METODOS.

Este trabajo se llevó a cabo en el rancho El Refugio, situado sobre el kilómetro 37 de la carretera Guadalajara-La Barca, y perteneciente al municipio de Ixtlahuacán de los Membrillos, Jalisco.

El experimento se inició el día 28 de julio de 1971, y finalizó el día 18 de noviembre de 1971.

Se emplearon 45 cerdos cruzados de las razas Duroc-Yorkshire castrados, - siendo éstos previamente desparasitados y vacunados contra el cólera porcino y septicemia hemorrágica.

Los animales tenían un peso promedio de 49.622 kilogramos al inicio del experimento. Fueron separados al azar en tres diferentes corraletas, proporcionando una ración isoproteica e isocalórica desde el inicio hasta el final del experimento. Trabajamos el grupo uno como testigo, y a los grupos dos y tres en tratamiento se les adicionó 2.5% y 5% de grasa animal (cebo) en la ración, respectivamente.

La alimentación de los tres tratamientos estuvo basada en los siguientes ingredientes: sorgo, melaza, avena, cebada, trigo, harinolina, harina de soya, harina de pescado, paja de avena, así como roca fosfórica, calcio y vitaminas.

El contenido de proteínas fue de 14% desde el inicio del experimento hasta los 72 kilogramos de peso y de ahí al final del experimento decreció a 12 % de proteínas.

Los datos que se tomaron fueron: peso inicial, peso cada quince días durante los 114 días que duró el experimento y peso final. Se determinaron también los consumos diarios por grupo y la eficiencia de conversión alimenticia. Se hizo también una comparación económica entre las tres raciones experimentales.

El diseño que se utilizó fue análisis de varianza completamente al azar, con tres tratamientos y quince repeticiones.

Se efectuó análisis de varianza completamente al azar para aumentos de peso, para eficiencia de conversión alimenticia y consumo de alimento.

## RESULTADOS EXPERIMENTALES

Los datos de peso inicial promedio, peso final promedio, aumento total de los cerdos, promedio de aumento por animal total y aumento diario promedio, se muestran en la tabla No. 1.

TABLA No. 1

PESO INICIAL PROMEDIO, PESO FINAL PROMEDIO, AUMENTO TOTAL DE LOS CERDOS, PROMEDIO DE AUMENTO POR ANIMAL TOTAL Y AUMENTO DIARIO PROMEDIO, EXPRESADOS EN KILOGRAMOS.

MEDIDAS	TRATAMIENTOS.	P E R I O D O S :							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
No. de cerdos	1, 2 y 3	15	15	15	15	15	15	15	15
No. de días - por período.	1, 2 y 3	15	15	15	15	15	15	15	15
Promedio de - peso inicial.	1	51.46	57.33	62.93	71.33	78.00	88.33	97.06	104.46
	2	47.80	54.80	63.33	69.66	80.06	85.66	91.13	99.66
	3	49.60	54.33	64.53	72.13	80.86	82.57	90.57	101.14
Promedio de - peso final.	1	57.33	62.93	71.33	78.00	88.33	97.06	104.46	112.46
	2	54.80	63.33	69.66	80.06	85.66	91.13	99.66	107.40
	3	54.33	64.53	72.13	80.86	82.57	90.57	101.14	108.28
Ganancia de - peso total.	1	88.00	84.00	126.00	100.00	155.00	131.00	111.00	120.00
	2	105.00	128.00	95.00	156.00	84.00	82.00	128.00	116.00
	3	71.00	153.00	114.00	131.00	25.56	120.00	158.57	109.14
Promedio de - aumento por - animal total.	1	5.86	5.60	8.40	6.66	10.33	8.73	7.40	8.00
	2	7.00	8.53	6.33	13.00	5.60	5.46	8.53	7.73
	3	4.73	10.20	7.60	8.73	1.70	8.00	10.57	7.27
Promedio de - aumento día - rio	1	0.391	0.373	0.560	0.444	0.688	0.582	0.493	0.533
	2	0.466	0.568	0.422	0.866	0.373	0.364	0.568	0.515
	3	0.315	0.680	0.506	0.582	0.113	0.533	0.704	0.485

Los datos de peso inicial promedio, peso final promedio y ganancia de peso total, -- así como ganancia diaria promedio para cada período, se muestran en el apéndice en las tablas Nos. 11, 12, 8 y 13.



Se efectuó análisis de varianza para aumentos de peso en los períodos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII en conjunto, de acuerdo a Steel y Torrie (39).

No se encontró diferencia significativa. Los datos del análisis se muestran en la tabla No. 2.

TABLA No. 2

ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS AUMENTOS DE PESO  
EN LOS PERIODOS I, II, III, IV, V, VI, VII Y -  
VIII EN CONJUNTO. (28 DE JULIO A 18 DE NOVIEM-  
BRE DE 1971).

CAUSAS	G.L.	S. C.	S <sup>2</sup>	F. EXPERIMENTAL	F. TABULAR	
					0.05	0.01
TRATAMIENTOS	2	97.89	48.94	0.175	3.23	5.18
ERROR	42	11,707.36	278.74			
TOTAL	44	11,805.25				

G. L. = Grados de Libertad.

S<sup>2</sup> = Varianza.

S. C. = Suma de Cuadrados.

El consumo de alimento total, consumo de alimento promedio y consumo de alimento promedio diario por animal para cada uno de los grupos, se muestran - en la tabla No. 3. Se determinó en periodos de 15 días cada vez que se efectuaba una pesada.

TABLA No. 3

CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL, CONSUMO DE ALIMENTO  
PROMEDIO Y CONSUMO DE ALIMENTO PROMEDIO DIARIO  
POR ANIMAL.

MEDIDAS	TRATA- MIENTOS.	P E R I O D O S :							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
No. de cerdos	1, 2 y 3	15	15	15	15	15	15	15	15
No. de días - por período.	1, 2 y 3	15	15	15	15	15	15	15	15
Consumo de -- alimento to - tal.	1 2 3	581 672 486	505 508 526	610 567 621	659 554 685	667 468 478.92	648 602 587.14	753 753 796.07	895 842 917.14
Consumo de -- alimento pro- medio.	1 2 3	38.73 44.80 32.40	36.66 33.86 35.06	40.66 37.80 41.40	43.93 36.93 45.66	44.46 31.20 31.92	43.20 40.13 39.14	50.20 50.20 53.07	59.66 56.13 61.14
Consumo de a- limento día - rio por animal	1 2 3	2.58 2.98 2.16	2.24 2.25 2.33	2.71 2.52 2.76	2.92 2.46 3.04	2.96 2.08 2.12	2.88 2.67 2.60	3.34 3.34 3.53	3.97 3.74 4.07

De acuerdo con el análisis de varianza, no se encontró diferencia significativa entre tratamientos para el consumo de alimento. Tabla No. 4.

TABLA No. 4

ANALISIS DE VARIANZA PARA LOS CONSUMOS DE ALIMENTO EN LOS PERIODOS I, II, III, IV, V, VI, VII Y VIII, EN CONJUNTO (28 DE JULIO A 18 DE NOVIEMBRE DE 1971).

CAUSAS	G. L.	S. C.	S <sup>2</sup>	F EXPERIMENTAL	F TABULAR	
					0.05	0.01
Tratamientos	2	7,910.73	3,955.36	0.473	3.23	5.18
Error	42	350,481.78	8,344.80			
Total	44	358,392.52				

G. L. = Grados de libertad.

S<sup>2</sup> = Varianza

S. C. = Suma de cuadrados.

Se efectuó análisis de varianza para los datos de conversión o eficiencia alimenticia, no existiendo diferencia significativa entre tratamientos. Tabla No. 5.

TABLA No. 5

ANALISIS DE VARIANZA PARA CONVERSION ALIMENTICIA EN  
LOS PERIODOS I, II, III, IV, V, VI, VII Y VIII EN -  
CONJUNTO (28 DE JULIO A 18 DE NOVIEMBRE DE 1971).

CAUSAS	G. L.	S. C.	S <sup>2</sup>	F EXPERIMENTAL	F TABULAR	
					0.05	0.01
Tratamientos	2	6.23	3.11	0.557	3.23	5.18
Error	42	234.71	5.58			
Total	44	240.94				

G. L. = Grados de libertad

S<sup>2</sup> = Varianza

S. C. = Suma de cuadrados

Los datos de conversión alimenticia expresados en kilogramos, se muestran en tabla No. 6, y se efectuaron cada 15 días a la realización de la pesada de los cerdos.

TABLA No. 6

CONVERSIONES ALIMENTICIAS EXPRESADAS EN KILOGRAMOS  
EN LOS PERIODOS I, II, III, IV, V, VI, VII Y VIII  
EN CONJUNTO (28 DE JULIO A 18 DE NOVIEMBRE DE 1971)

TRATAMIENTOS	P E R I O D O S :							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	6.23	6.01	4.84	6.54	4.30	4.96	6.74	7.45
2	6.19	3.97	5.97	2.83	5.57	7.34	5.89	7.26
3	6.26	3.43	5.45	5.23	5.52	4.89	5.02	8.40

Se efectuó análisis económico comparando el lote testigo con el tratamiento II (2.5% de grasa) y el tratamiento III (5% de grasa). Los resultados de -- consumo de alimento total, costo por alimentación y costo para hacer 100 ki logramos de peso, se observan en la tabla No. 7.

TABLA No. 7

CONSUMO DE ALIMENTO TOTAL, COSTO POR ALIMENTACION Y COSTO  
PARA HACER 100.000 KILOGRAMOS DE PESO.

MEDIDAS	TRATA - MIENTOS.	P E R I O D O S :							
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
No. de cerdos	1, 2 y 3	15	15	15	15	15	15	15	15
No. de días por período	1, 2 y 3	15	15	15	15	15	15	15	15
Consumo de alimento total.	1 2 3	581 672 486	505 508 526	610 567 621	659 554 685	667 468 478.92	648 602 587.14	753 753 796.07	895 842 917.14
Costo por - alimentación	1 2 3	581.00 739.20 583.20	505.00 558.80 631.20	610.00 623.70 745.20	659.00 609.40 822.00	580.29 453.96 512.44	563.76 583.94 628.23	655.11 730.41 851.79	778.65 816.74 981.33
Costo para - hacer 100.000 Kgs. de peso.	1 2 3	660.22 704.00 821.40	601.19 436.54 412.53	484.12 656.52 653.67	659.00 390.63 627.48	374.43 540.42 640.25	430.34 712.11 523.52	590.18 570.63 539.09	648.87 704.08 900.30

DISCUSSION .

Al formar los tres grupos de cerdos de acuerdo con sus pesos iniciales, se observó que no hubiera diferencia entre las sumas de los pesos de cada grupo. El coeficiente de variabilidad fue semejante para los tres grupos; esto quiere decir, que los tres grupos iniciales de cerdos con los que se experimentó eran homogéneos.

Las tres raciones fueron isoprotéicas e isocalóricas en las diferentes etapas de crecimiento y engorda de los cerdos, variando únicamente la ración - dos y tres debido a la adición de grasa animal en los niveles de 2.5% y 5% - respectivamente.

La clase de animales utilizados en el experimento, tenía el mismo grado de cruzamiento, 50% Duroc - 50% Yorkshire. Por otra parte, provenían del mismo rancho y consecuentemente tenían un manejo homogéneo antes del experimento. Por tal motivo, las causas a las cuales podemos atribuir la variación en - los aumentos de peso y de los consumos de alimento es a los grandes cambios que se realizaron en las raciones; además, al gran porcentaje de fibra que se incluyó en las mismas con el objeto de reducir los costos de alimenta - ción y prolongar el período de ceba, ya que durante la realización del presente estudio se presentó una crisis económica en las empresas porcinas, de bido a que el precio del cerdo en pie fue pagado a un precio irrisorio.

Con respecto a los aumentos de peso los tres lotes de cerdos, durante los - ocho períodos, no mostraron ninguna constancia y fueron siempre muy inferiores a los recomendados por el Instituto Nacional de Nutrición de los Esta - dos Unidos según Morrison (26).

Se cree que esto se debió al alto porcentaje de fibra de las raciones, y -- también pudo ser otra la causa: pequeños brotes de diarrea los cuales fue - ron controlados eficientemente.

Si comparamos el lote testigo (lote 1) con los lotes tratados (lote 2 con - 2.5% de adición de grasa animal y lote 3 con 5% de grasa animal) con respecto a su promedio de ganancia de peso total en los ocho períodos del experi - mento (apéndice, tabla # 8), observamos que entre ellos no hay ninguna dife - rencia significativa y están de acuerdo con lo reportado por algunos inves - tigadores: Hale, et al (14), Perry, et al (31), Kropf, et al (19), Seerley,



et al (36), en que la adición de grasa o cebo en las raciones para cerdos - en crecimiento y finalización no tiene influencia marcada en los aumentos - de peso.

Respecto al consumo de alimento, también se presentaron grandes variaciones sin concordancia lógica en los diferentes períodos; posiblemente debidas a los cambios repentinos en la alimentación y a los altos porcentajes en fibra que contenían. Los consumos en términos generales estuvieron al 50% de lo recomendado, atribuyéndose esto no a falta de palatabilidad de las raciones sino al alto volumen de fibra de las mismas.

Sin embargo, se puede observar en el apéndice, tabla No. 9, los consumos -- promedios totales de los ocho períodos en los cuales el tratamiento dos - - (2.5% de adición de grasa) consumió una menor cantidad de alimento que el - tratamiento tres (5% de adición de grasa), y éste, a su vez, consumió menos que el tratamiento uno. Aunque desde el punto de vista estadístico no existió diferencia significativa, sí hubo diferencia en cuanto al volumen de -- consumo en los tres diferentes lotes, estando esto de acuerdo con los experimentos realizados por Seerley, et al (36), Kropf, et al (19) y Perry, et al (31).

En cuanto a los kilogramos de alimento consumido por kilogramo de peso aumentado (conversión alimenticia), mostraron también gran variabilidad dentro de los diferentes períodos; sin embargo, el dato de conversion alimenticia de los ocho períodos, tal como se muestra en el apéndice, tabla No. 9, favoreció al lote III con 5% de grasa, posteriormente al lote II con 2.5% de grasa y finalmente al testigo, no existiendo diferencia significativa pero concordando que los datos obtenidos con los experimentos realizados por Allee (1) y Sewell y Miller (37), quienes mencionan que al incrementar el porcentaje de grasa en las raciones alimenticias para cerdos en crecimiento y finalización; se reduce el total de alimento requerido por kilogramo de ganancia en peso.

Con respecto a los costos de alimentación, presentaron gran variación durante los períodos tanto el lote testigo como los tratados. Sin embargo, al -- analizar el costo promedio por lote para hacer 100 kilogramos de peso, ob -

servamos que el lote testigo es el que presenta mejores resultados económicos, continuando el tratamiento II con 2.5% de grasa y posteriormente el tratamiento III con 5% de grasa. Los datos promedios de costo para hacer 100 kilogramos de peso fueron de: \$ 556.04, \$ 589.36 y \$ 639.78 para los lotes testigo, tratamiento II y tratamiento III respectivamente, de donde aclaramos que aunque la grasa o cebo animal mejora la conversión alimenticia, los resultados económicos no fueron satisfactorios.

En el transcurso del experimento no se observaron anomalías, a excepción de los pequeños brotes de diarrea los cuales fueron controlados al momento.

CONCLUSIONES

- 1o. El cebo o grasa animal se puede utilizar en la alimentación de cerdos en crecimiento y engorda en los porcentajes de 2.5% y 5% sin ocasionar trastorno alguno.
- 2o. La adición de 2.5% y 5% de cebo (grasa animal) no incrementa los aumentos de peso.
- 3o. La adición de 2.5% y 5% de cebo (grasa animal) disminuye el consumo de alimento.
- 4o. La adición de 2.5% y 5% de cebo (grasa animal) mejora la conversión alimenticia.
- 5o. La adición de grasa no brindó resultados económicos - positivos.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

RESUMEN .

Este experimento se realizó en el rancho El Refugio, situado sobre el kilómetro 37 de la carretera Guadalajara - La Barca y pertenece al municipio de Ixtlahuacán de Los Membrillos, Jalisco.

El experimento se inició el día 28 de julio y terminó el día 18 de noviembre de 1971.

El objetivo del presente trabajo fue el determinar los efectos de la grasa animal en las raciones de ganado porcino en las etapas de crecimiento y acabado, quedando como testigo el tratamiento I, y como tratados los lotes II y III a los cuales se les adicionó el 2.5% y 5% de grasa animal (cebo) respectivamente.

Se utilizaron cuarenta y cinco cerdos de las razas Duroc-Yorkshire castrados los cuales se distribuyeron en tres grupos completamente al azar, quedando con un promedio de peso de 51.46, 47.80 y 49.60 kgs. para los lotes I, II y III respectivamente.

El alimento se les proporcionó a libre acceso y se tomaron los datos de peso inicial y peso cada quince días durante los ciento catorce días que duró el experimento, determinando los consumos totales promedios por período y la conversión alimenticia.

Se hizo análisis de varianza completamente al azar para aumentos de peso en los períodos I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII en conjunto, no existiendo diferencia significativa al nivel de 1%.

Se hizo análisis de varianza completamente al azar para consumo de alimento y conversión alimenticia, no encontrándose significancia para las diferencias entre tratamientos.

La ración III se comportó en mejor forma en cuanto a conversión alimenticia y la ración II en cuanto a aumentos de peso.

En los resultados económicos sin existir diferencia, favorecieron al lote testigo, posteriormente al lote II con 2.5% de grasa y finalmente al lote III con 5% de grasa.

B I B L I O G R A F I A

- 1 . ALLEE G.L., D.H. BAKER y G.A. LEVEILLE. 1971. Fat Utilization and Lipogenesis in the Young Pig. Department of Animal Science. University of Illinois at Urbana - Champaign. J. Nutrition, 101 : 1414 - 1442.
- 2 . ALLEE, G.L., E.K. O'HEA, G.A. LEVEILLE y D.H. BAKER. 1971. Lipogenesis and Enzymatic Activity in Pig Adipose Tissue as Influenced by Dietary Protein and Fat. J. Nutr. 101 : 869.
- 3 . ANONIMO. 1969. Progresos en Nutrición. No. 214. Suplemento Dawe's S.A.-de C.V. Edición en español. México. Página 823.
- 4 . ANONIMO. 1951. Nutrient Requirements of Swine. Sixth Revised Edition. - National Academy of Sciences. Washington D.C. Página 7.
- 5 . ANONIMO. 1967. Progresos en Nutrición. No. 191. Suplemento Dawe's S.A.-de C.V. Edición en español. México. Página 731 - 738.
- 6 . ANONIMO. 1967. Progresos en Nutrición. No. 192. Suplemento Dawe's S.A.-de C.V. Edición en español. México. Página 735 - 738.
- 7 . BEKER, D.E., D.E. ULLREY y S.M. TERRILL. 1954. Protein and Amino Acid Intakes for Optimum Growth Rate in Young Pig. J. Anim. Sci. 13 : 346.
- 8 . CRAMPTON, E.W. 1962. Nutrición Animal Aplicada. Traducción al español - por Andrés Marcos Barrado y Miguel Abad Gavín. Editorial Acribia. España. Página. 28 - 128.
- 9 . CUNHA T.J. 1960. Alimentación del Cerdo. Traducción de Eduardo Zorita - Tomillo. Editorial Acribia. España. Página. 134.
10. DE ALBA J. 1968. Alimentación del Ganado en la América Latina. 2a. Reimpresión. Editorial Fournier, S.A. México. Página. 4 - 5.
11. DeMAN, J.M., y J.P. BOWLAND. 1963. Fatty Acid Composition of Sow's Colostrum, Milk and Body Fat as Determined by Gasliquid Chromatography. J. Dairy Res. 30 : 339.
12. EDWARDS, H.M., Jr. 1964. Fatty Acid Composition of Feeding Stuffs. Ga.-Agr. Esp. Sta. Tech. Bul N.S. 36. 34 P P.
13. FROBISH, L.T., V.W. HAYS, V.C. SPEER y R.C. EWAN. 1970. Effect of Fat Source and Level on Utilization of Fat by Young Pigs. J. Anim. Sci. 30: 197.



14. HALE, O.M., J.C. JOHNSON, Jr., y B.L. SOUTHWELL. 1967. Influence of - - Kind and Level of Fat, Carbohydrate Source, and Breed on Performance - and Carcass Traits of Swine. Georgia. Department of Animal Science. - Bul. 18.
15. HALE, O.M. y B.L. SOUTHWELL. 1967. Differences in Swine Performance and Carcass Characteristics Because of dietary Protein Level, Sex, and Breed. J. Animal Sci. 26 : 341.
16. HALE, O.M. 1971. Supplemental Fat for Growing-Finishing Swine. University of Georgia. College of Agriculture Experiment Stations. Volume 43. Number 16.
17. HILLIER, J.C., J.J. MARTIN y G.R. WALLER. 1959. The relative Value of - Six Varieties of Milo for Growing and Finishing Swine. Okla. Agr. Exp. Sta. MP 55.
18. KRENGEL R. 1969. Progresos en Nutrición. No. 217. Suplemento Dawe's - - S.A. de C.V. Edición en Español. México. Página 835 - 838.
19. KROPP, D.H., A.M. PEARSON y H.D. WALLACE. 1954. Observations on the Use of Waste Beef Fat in Swine Rations. J. Animal Sci. 13 : 630.
20. LEVEILLE, G.A. 1967. Influence of Dietary Fat Level on the Enzymatic and Lipogenic Adaptations in Adipose Tissue of Meal - Fed Rats. J. Nutr. 91: 267.
21. LLOYD, L.E. y E.W. CRAMPTON. 1957. The Relation Between Certain Characteristics of Fats and Oils and Their Apparent Digestibility for Young - Pigs, Young Guinea Pigs and Pups. J. Animal Sci. 16 : 377.
22. MANNERS, M.J., y M.R. McCREA. 1962. Protein Requirement of Baby Pigs on - Low - Fat Diets. British J. Nutr. 16 : 475.
23. MANNERS, M.J., y M.R. McCREA 1963, Protein Requirement of Baby Pigs. II. Requirement on High Fat Diets and Effect of Replacing Carbohydrate by - Fat. British J. Nutr. 17 : 357.
24. MARCH, B. y J. BIELY. 1957. Fat Studies in Poultry. 6. Utilization on - Fats of Different Melting Points. Poultry Sci. 36 : 71.
25. MITCHELL, J.R., et al. 1965. Caloric Density of the Diet and the Lysine

- Need of Growing Swine. J. Animal Sci. 24 : 977.
26. MORRISON, F.B. 1966. Compendio de Alimentación del Ganado. 21a. Edición. Editorial UTEHA. México. Página 25 - 664.
  27. NOLAND, P.R. y K.W. SCOTT. 1963. Substituting Various Grains and Rice - Milling by - Products for Corn in Rations for Growing - Finishing Swine. Arkansas Agriculture Experiment. Sta. Bulletin 668.
  28. O'HEA, E.K., G.A. LEVEILLE y M. SUGAHARA. 1970. Lipogenesis and Enzyme-Activity in Pig Adipose Tissue as Influenced by Dietary Protein and Fat. Nt. J. Biochem. 1 : 173.
  29. PEO, E.R., Jr. y D.B. HUDMAN 1958. Grain Sorghum For Growing - Finishing Swine. Journal Animal Science. 17 : 813.
  30. PEO, E.R., Jr., G.C. ASHTON, V.C. SPEER y D.V. CATRON. 1957. Protein - and Fat Requirement of Baby Pigs. J. Animal Sci. 16 : 885.
  31. PERRY, T.W., W.M. BEESON y M.T. MOHLER. 1953. Adding Animal Fat to -- Swine Rations. Purdue Agr. Exp. Sta. Mimeo, A.H. 116.
  32. PETERS, W.H. 1947. Ganadería Productiva. Traducción al Castellano por - Juan de Adarraga. Editorial UTEHA. México. Página 25 - 26.
  33. ROBISON, W.L. 1943. Fat in Rations For Swine. Ohio Agriculture Experi - ment. Sta. Bimonthly Bul. Vol. 28 No. 224 : 203.
  34. RUPNOW, E.H. y M.E. ENSMINGER. 1961. Effect of Added Fat on Average - Daily Gain, Feed Efficiency, Percent Lean Cuts, Loin Eye Area And Back-fat. Thickness of Swine. J. Animal Sci. 20 : 683.
  35. SCOTT, H.M., y R.M. FORBES. 1958. The Arginine Requirement of Chicks in Relation to Diet Composition. Poultry Sci. 37 : 1347.
  36. SEERLEY, R.W., G.E. POELY y R.C. WAHLSTROM. 1964. Energy and Protein Re - lationship Studies With Growing - Finishing Swine. J. Animal Sci. 23 :- 1016.
  37. SEWELL, R.F., y I.L. MILLER. 1965. Utilization of Various Dietary Fats - by Baby Pigs. J. Anim. Sci. 24 : 973.

38. SEWELL, R.F., B.E. SHEFFY, R.C. EGGERT y J.K. LOOSLI. 1953. Studies on the Protein Requirement of Suckling Pigs. *J. Anim. Sci.* 12 : 597.
39. STEEL, R. G. D. y J. H. TORRIE. 1960. *Principios and Procedures of - - Statistics.* New York. McGraw-Hill Book. Página 43 : 433.
40. SUNDE, M.L. 1956. The Effect of Fats and Fatty Acids in Chicks Rations. *Poultry Sci.* 35 : 362.
41. TANKSLEY, T.D. 1961. Grain Sorghums in Swine Feeding. Proc. 2nd. Grain-Sorghum Research and Utilization Conf.
42. WEISS, J.F., E.C. NABER y R.M. JOHNSON. 1967. Effect of Dietary Fat and Cholesterol on the in Vitro Incorporation of Acetate -  $^{14}C$  into Hen - Liver and Ovarian Lipids. *J. Nutr.* 93 : 142.
43. WHITNEY, J.E., y S. ROBERTS. 1955. Influence of Previous Diet on Hepatic Glycogenesis and Lipogenesis. *Amer. J. Physiol.* 181 : 446.
44. WHITSON, D., C.W. CARRICK, R.E. ROBERTS y S.M. HAUGE. 1943. Utilization of Fat by Chickens - a Method for Determining the Absorption of Nutrients. *Poultry Sci.* 22 : 137.
45. YEH, Y.Y., G.A. LEVEILLE y J. H. WILEY. 1970. Influence of Dietary Lipid on Lipogenesis and on the Activity of Malic Enzyme and Citrate Cleavage Enzyme in Liver of the Growing Chick. *J. Nutr.* 100 : 917.

A P E N D I C E

TABLA No. 8

GANANCIA DE PESO TOTAL EN LOS DIFERENTES PERIODOS DEL EXPERIMENTO, EXPRESADO EN KILOGRAMOS.

TRATAMIENTOS	P E R I O D O S :							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	88.00	84.00	126.00	100.00	155.00	131.00	111.00	120.00
2	105.00	128.00	95.00	156.00	84.00	82.00	128.00	116.00
3	71.00	153.00	114.00	131.00	25.56	120.00	158.57	109.14

PROMEDIO DE GANANCIA TOTAL EN LOS OCHO PERIODOS, EXPRESADA EN KILOGRAMOS.

TRATAMIENTOS	GANANCIA PROMEDIO EN LOS OCHO PERIODOS
1	114.37
2	111.75
3	110.28

TABLA No. 9

PROMEDIO DE CONSUMO TOTAL DE ALIMENTO EN LOS  
PERIODOS I, II, III, IV, V, VI, VII Y VIII -  
(28 DE JULIO AL 18 DE NOVIEMBRE DE 1971).

TRATAMIENTOS	P E R I O D O S :							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	581.00	505.00	610.00	659.00	667.00	648.00	753.00	895.00
2	672.00	508.00	567.00	554.00	468.00	602.00	753.00	842.00
3	486.00	526.00	621.00	685.00	478.92	587.14	796.07	917.14

PROMEDIO DE CONSUMO TOTAL EN LOS  
OCHO PERIODOS, EXPRESADO EN KI-  
LOGRAMOS.

TRATAMIENTOS	PROMEDIO DE CONSUMO TOTAL EN LOS OCHO PERIODOS
1	664.75
2	620.75
3	637.16

TABLA No. 10

CONVERSION ALIMENTICIA PROMEDIO OBTENIDA DURANTE  
LOS DIFERENTES PERIODOS DEL EXPERIMENTO, EXPRESA  
DA EN KILOGRAMOS. (28 DE JULIO AL 18 DE NOVIEM -  
BRE DE 1971).

TRATAMIENTOS	P E R I O D O S :							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	6.23	6.01	4.84	6.54	4.30	4.96	6.74	7.45
2	6.19	3.97	5.97	2.83	5.57	7.34	5.89	7.26
3	6.26	3.43	5.45	5.23	5.52	4.89	5.02	8.40

CONVERSION ALIMENTICIA PROMEDIO DE LOS  
OCHO PERIODOS.

TRATAMIENTOS	CONVERSION ALIMENTICIA PROMEDIO EN LOS OCHO PERIODOS.
1	5.88
2	5.62
3	5.52

TABLA No. 11

PROMEDIO DE PESO INICIAL OBTENIDO AL CO-  
MIENZO DEL EXPERIMENTO (28 DE JULIO 1971)

TRATAMIENTOS	P E R I O D O S :							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	51.46	57.33	62.93	71.33	78.00	88.33	97.06	104.46
2	47.80	54.80	63.33	69.66	80.06	85.66	91.13	99.66
3	49.60	54.33	64.53	72.13	80.86	82.57	90.57	101.14



TABLA No. 12

PROMEDIO DE PESO FINAL OBTENIDO EN LOS PERIODOS I, II, III, IV, V, VI, VII Y VIII - EXPRESADO EN KILOGRAMOS. (28 DE JULIO AL 18 DE NOVIEMBRE DE 1971.)

TRATAMIENTOS	P E R I O D O S							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	57.33	62.93	71.33	78.00	88.33	97.06	104.46	112.46
2	54.80	63.33	69.66	80.06	85.66	91.13	99.66	107.40
3	54.33	64.53	72.13	80.86	82.57	90.57	101.14	108.28



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

TABLA No. 13

PROMEDIO DE AUMENTO DIARIO POR ANIMAL, OBTENIDO DURANTE LOS DIFERENTES PERIODOS DEL EXPERIMENTO. (28 DE JULIO A 18 DE NOVIEMBRE DE 1971).

TRATAMIENTOS	P E R I O D O S :							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	0.391	0.373	0.560	0.444	0.688	0.582	0.493	0.533
2	0.466	0.568	0.422	0.866	0.373	0.364	0.568	0.515
3	0.315	0.680	0.506	0.582	0.113	0.533	0.704	0.485

TABLA No. 14

CONSUMO DE ALIMENTO PROMEDIO OBTENIDO DURANTE  
LOS DIFERENTES PERIODOS DEL EXPERIMENTO, EX -  
PRESADO EN KILOGRAMOS. (28 DE JULIO A 18 DE  
NOVIEMBRE DE 1971).

TRATAMIENTOS	P E R I O D O S :							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
1	38.73	36.66	40.66	43.93	44.46	43.20	50.20	59.66
2	44.80	33.86	37.80	36.93	31.20	40.13	50.20	56.13
3	32.40	35.06	41.40	45.66	31.92	39.14	53.07	61.14

FIGURA No. 1

Consumo de alimento total por grupo en periodos de 15 días con los tratamientos I, II y III.

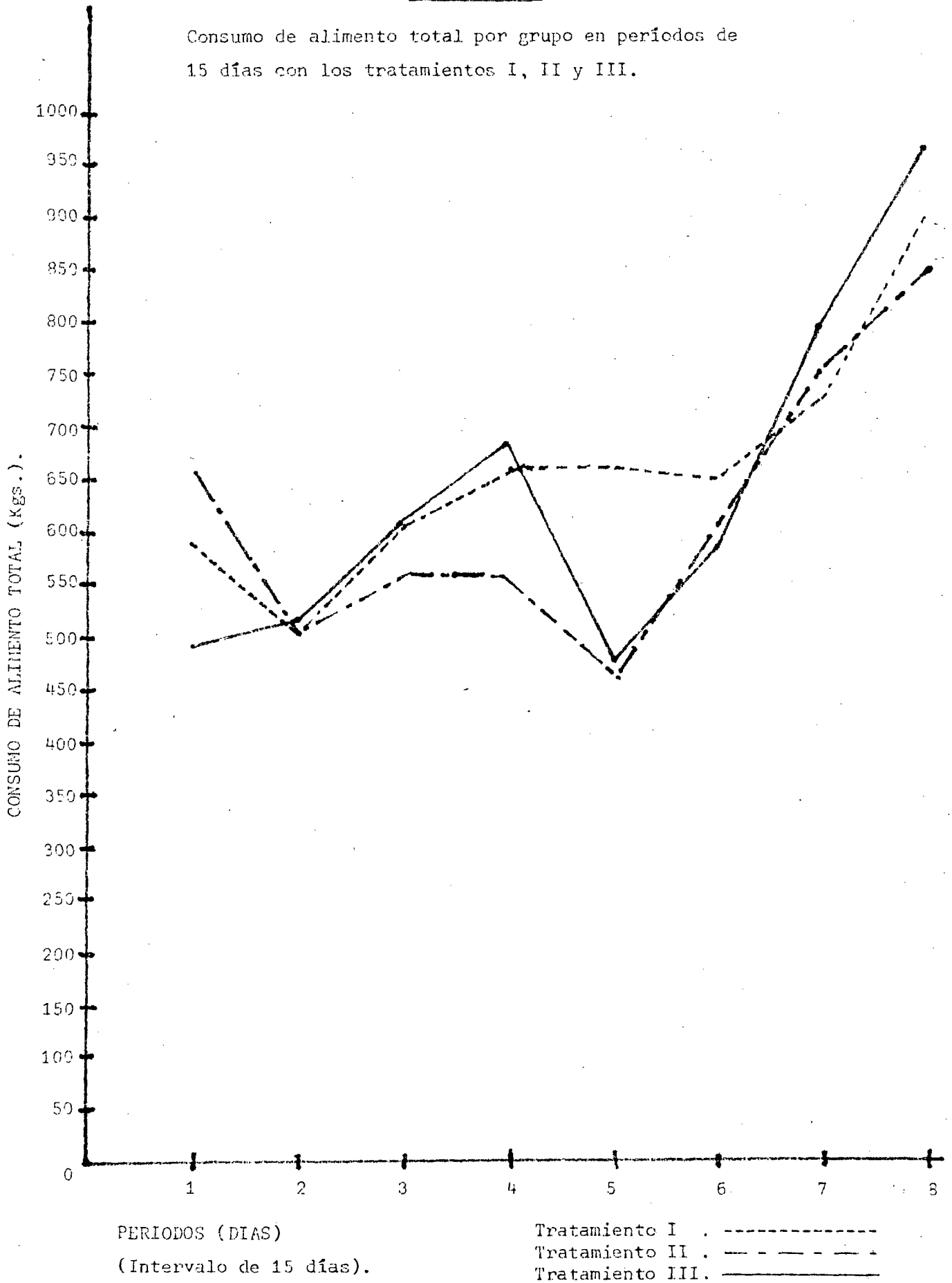
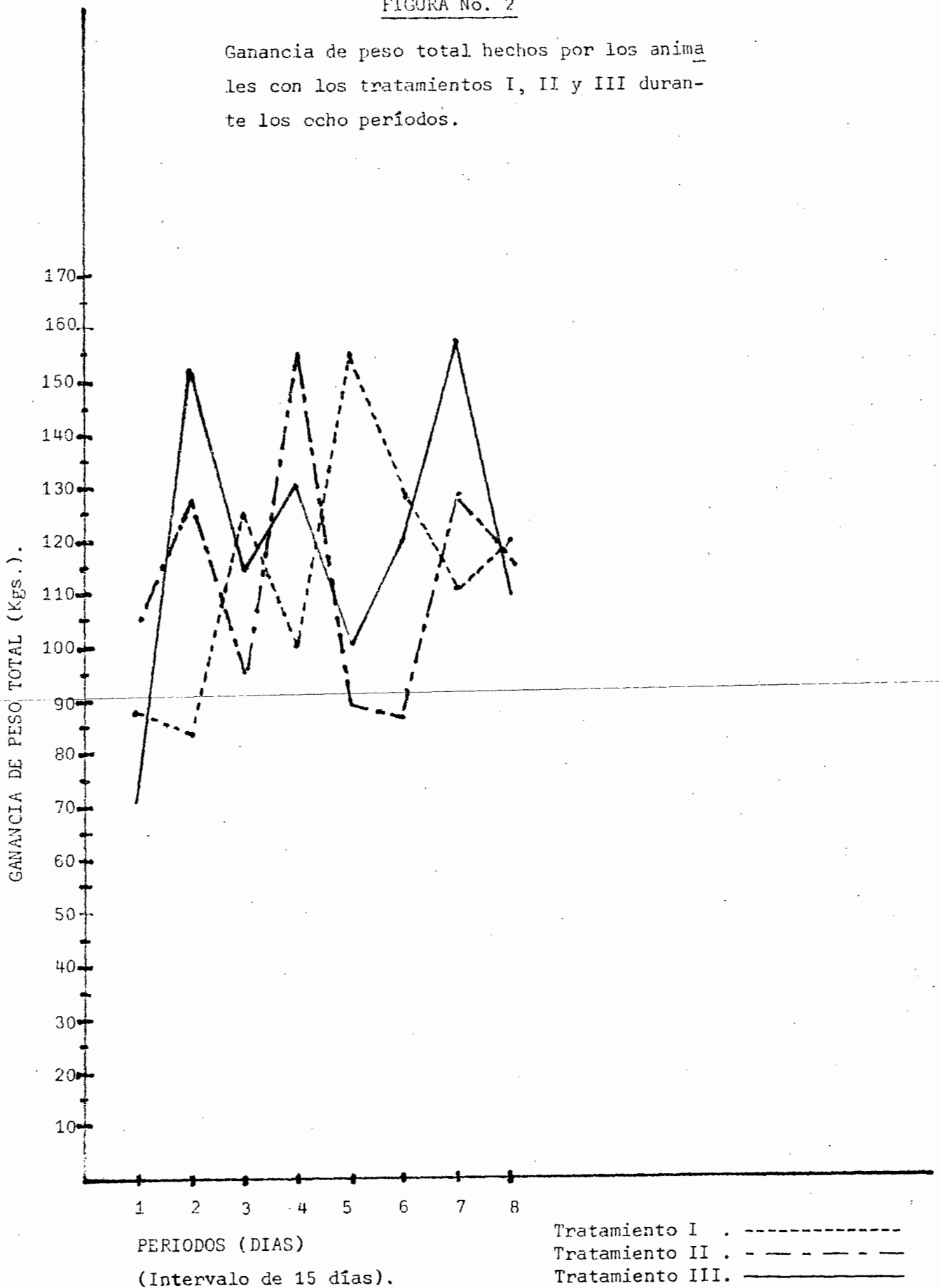
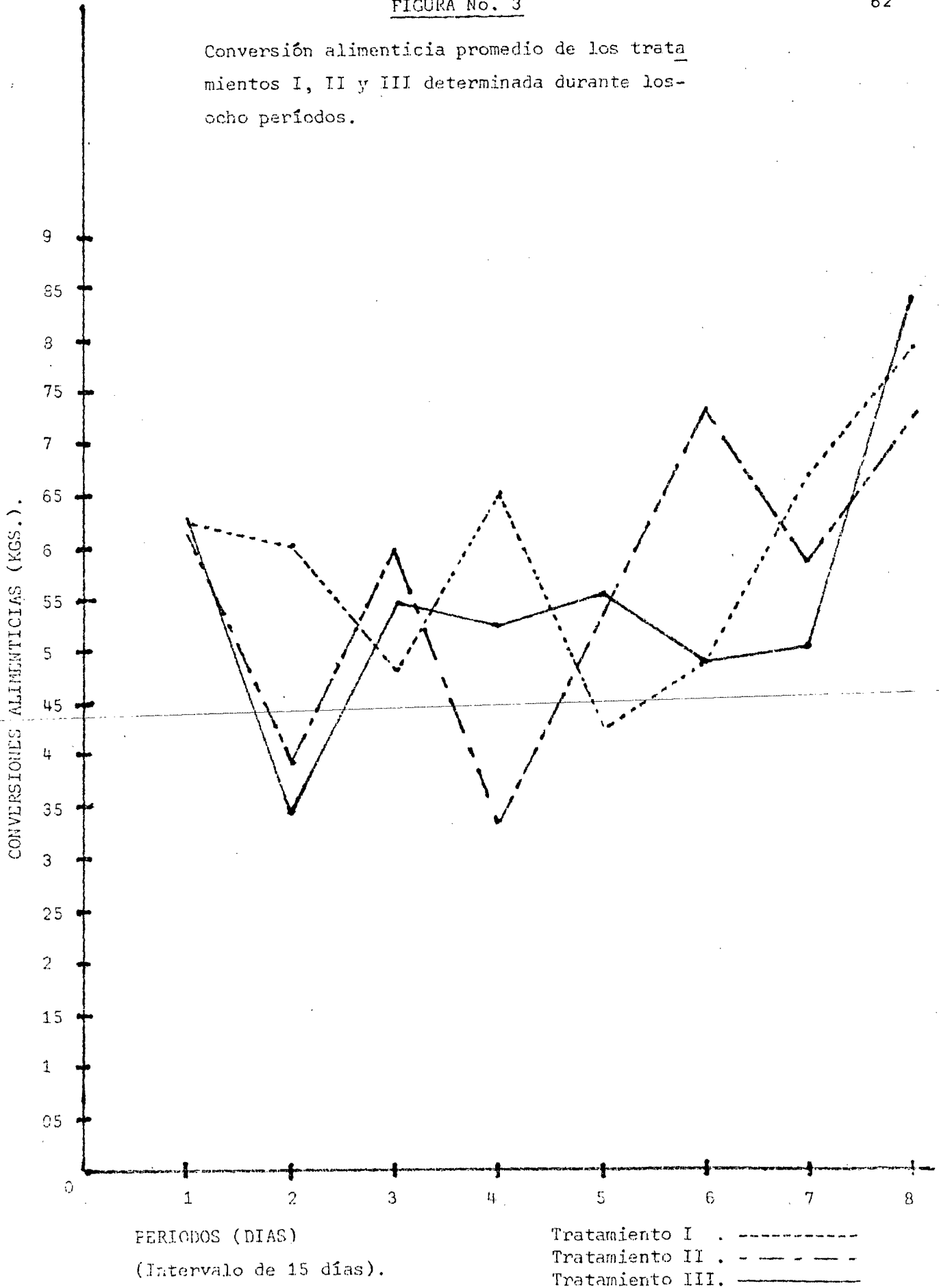


FIGURA No. 2

Ganancia de peso total hechos por los animales con los tratamientos I, II y III durante los ocho periodos.



Conversión alimenticia promedio de los tratamientos I, II y III determinada durante los ocho períodos.



Costo promedio de alimentación de los tratamien-  
tos I, II y III durante los ocho periodos en in-  
tervalos de 15 días.

