

**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**

**FACULTAD DE AGRICULTURA**



**INFLUENCIA DE LA CASTRACION A DIFERENTES  
EDADES Y/O PESOS EN CERDOS PARA ENGORDA**

**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**INGENIERO AGRONOMO  
ORIENTACION GANADERIA**

**PRESENTA**

**MARTHA PATRICIA MERCADO MERCADO**

**GUADALAJARA, JALISCO, 1986**



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Escuela de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Junio 13, 1984.

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA.

Habiendo sido revisada la Tesis del PASANTE \_\_\_\_\_  
MARTHA PÁTRICIA MERCADO MERCADO \_\_\_\_\_ titulada,

"INFLUENCIA DE LA CASTRACION A DIFERENTES EDADES Y/O PESOS EN CERDOS  
PARA ENGORDA."

Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

ING. ALFONSO MUÑOZ ORTEGA.

ASESOR.

ING. HUGO MORENO GARCIA.

ASESOR.

M.V.Z. FELIX BERMEJO FLORES.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

## AGRADECIMIENTO

A Dios:

Por permitirme llegar al término de  
un ciclo más de mi preparación.

A mis Padres:

Por los esfuerzos y sacrificios  
que realizaron para lograr de mí  
una verdadera profesionista.

A mis Maestros:

Por su ayuda, dedicación y constancia  
que me brindaron en el transcurso  
de mi carrera.

A mis Compañeros y Amigos:

Por el momento y la huella imborrable  
que han dejado en esta etapa de mi vida.

A Todos:

GRACIAS



SECRETARÍA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

# I N D I C E

	PAGINA
RESUMEN	1
1. INTRODUCCION	4
2. REVISION DE LITERATURA	7
3. MATERIALES Y METODOS	10
3.1. Localización del lugar del experimento	10
3.2. Clima	10
3.2.1. Temperatura	10
3.2.2. Precipitación pluvial	10
3.2.3. Altitud	11
3.3. Material utilizado	11
3.4. Diseño experimental	12
3.4.2. Tratamientos	13
3.4.2.1. Tratamiento 1 testigo	13
3.4.2.2. Tratamiento 2	13
3.4.2.3. Tratamiento 3	14
3.4.2.4. Tratamiento 4	14
3.5. Procedimiento experimental	14
3.6. Variables	17
4. RESULTADOS Y DISCUSION	18
4.1. Peso a las 24 horas de nacidos	18
4.2. Peso al final de cada etapa	19
4.3. Peso y/o edad a la castración	26

4.4.	Control de alimento	26
4.5.	Aumentos de peso	27
4.6.	Conversión alimenticia	29
4.7.	Rendimiento de la canal	31
4.8.	Observaciones	32
4.9	Análisis de regresión	36
5.	CONCLUSIONES ✓	41
6.	RECOMENDACIONES ✓	42
7.	LITERATURA CITADA	43
8.	APENDICE	46



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

## INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

CUADROS	PAGINA
1. <i>Distribución de los cerdos de acuerdo a su raza.</i>	12
2. <i>Tratamientos probados.</i>	13
3. <i>Análisis Bromatológicos de los Ingredientes.</i>	17
4. <i>Peso final de cada etapa</i>	19
5. <i>Alimento consumido</i>	27
6. <i>Incremento de peso gr/día por tratamiento al final de cada etapa.</i>	28
7. <i>Conversión alimenticia por tratamiento en el periodo.</i>	29
8. <i>Conversión alimenticia por tratamientos.</i>	30
9. <i>Conversión alimenticia por etapas.</i>	31
10. <i>Rendimiento de la canal carne-grasa en kgs.</i>	33
11. <i>Rendimiento de la canal carne-grasa en %</i>	33
12. <i>Coefficiente de Regresión y Correlación estimada para cada tratamiento.</i>	36
13. <i>Análisis de Varianza.</i>	46
14. <i>Tarjeta de evaluación tratamiento 1 ó - testigo.</i>	47

15.	Tarjeta de evaluación tratamiento 2.	48
16.	Tarjeta de evaluación tratamiento 3.	49
17.	Tarjeta de evaluación tratamiento 4.	50
18.	Tarjeta de control para la engorda.	51
19.	Calendario de vacunación.	52
20.	Tarjeta de evaluación Peso a la can- tración.	53

## FIGURAS

1.	Peso promedio a las 24 horas de naci- dos.	18
2.	Peso promedio al destete ( 32 días )	20
3.	Peso promedio en la etapa de inlece- ción ( 102 días ).	21
4.	Peso promedio en la etapa de crece-- miento ( 129 días ).	22
5.	Peso promedio en la etapa de desano- llo ( 160 días ).	23
6.	Peso promedio en la etapa de final- zación ( 215 días ).	24
7.	Peso final de cada etapa.	25
8.	Conversión alimenticia por tratamiento en el período.	30
9.	Rendimiento de la canal carne-gras: en kgs.	34
10.	Rendimiento de la canal carne-gras: en %	35

11. Relación entre la edad ( días ) y el peso vivo de los animales para el tratamiento 1. 37
12. Relación entre la edad ( días ) y el peso vivo de los animales para el tratamiento 2. 38
13. Relación entre la edad ( días ) y el peso vivo de los animales para el tratamiento 3. 39
14. Relación entre la edad ( días ) y el peso vivo de los animales para el tratamiento 4. 40



**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
**BIBLIOTECA**



R E S U M E N

El objetivo principal del presente estudio es conocer - el peso y/o edad más adecuado para la castración de cerdos machos para engorda y obtener un rendimiento mayor.

El experimento se realizó en la granja "AURORA", en Santa Anita, Municipio de Tlaquepaque, Jalisco iniciando el 16 - de Mayo de 1984 y terminando el 17 de Diciembre del mismo año.

Se utilizaron 16 cerdos machos de raza York-Landrace - Hapshire / York-Landrace - Duroc / y York - Landrace seleccionándose de 3 camadas al momento del nacimiento y de acuerdo a su peso, tratando de que fuera lo más uniforme posible.

El diseño experimental probado fue Bloques Completamente al Azar, con 4 tratamientos y 4 repeticiones. El experimento en su totalidad duró 215 días, realizándose pesadas a las 24 horas de nacidos y al final de cada etapa de alimentación ( iniciación, crecimiento, desarrollo y finalización ).

El tratamiento No. 1 ó testigo se castró a los 30 días del nacimiento con un peso de 6.500 kilogramos. El destete de los lechones se realizó a los 32 días de edad, permaneciendo juntos los 16 cerdos hasta el final del experimento. El tratamiento No. 2 se castró en la etapa de desarrollo con un peso-

promedio de 59.750 kilogramos. Los tratamientos Nos. 3 y 4 se castraron en la etapa de finalización, el primero con peso de 75 kilogramos y el segundo con peso de 80.500 kilogramos.

El manejo y la alimentación que se dio a los cerdos fue uniforme para todos. Las pesadas se hicieron en forma individual, habiendo marcado los cerdos antes del detete ( muescas en orejas ).

Las variables principales fueron el Incremento de peso, peso al final de cada etapa, conversión alimenticia y calidad de la canal.

Los resultados obtenidos favorecen al tratamiento en -- que los cerdos se castraron a los 70 kilogramos de peso, habiendo hasta 44 gramos más de incremento de peso por día que los otros tratamientos, además el peso final fue mayor en --- 8.250 kilogramos, por lo tanto la conversión alimenticia fue menor para el tratamiento 3 ( 2.813 kilogramos de alimento -- por kilogramo de aumento de peso ).

Además al sacrificar los cerdos del tratamiento 3 mostraron una relación carne-grasa de 45.8% y 13.9% respectivamente.

Aunque los resultados sean ventajosos para los machos -

castrados a los 70 kilogramos de peso; al analizar estadísticamente la información, no existen diferencias significativas entre los tratamientos probados.

De acuerdo a los resultados se concluye que los cerdos machos se pueden castrar a los 70 kilogramos de peso, siempre y cuando existan instalaciones y equipo apropiados. Se recomienda realizar más experimentos sobre el tema, tratando de aumentar lo más posible el número de cerdos en estudio.

## 1. INTRODUCCION

Desde el comienzo de la civilización los pueblos dominantes y posiblemente los más progresistas se han alimentado con carne. La carne de res, puerco y otras, constituyen una alimentación básica por contener proteínas que ayudan al crecimiento y buena conservación del cuerpo.

El cerdo es un animal dócil, de fácil reproducción y altos rendimientos ( hasta un 75% en canal, siendo mayor que en el bovino ) S.E.P. ( 14 ), constituye una buena alternativa de producción de alimentos de origen animal. Como en la actualidad es necesario producir más en menos tiempo, se han buscado formas de que los cerdos lleguen al peso de sacrificio con mayor rapidez.

La carne de cerdo para ser consumida por el hombre, necesita encontrarse en buenas condiciones físicas ( consistencia, olor, sabor, etc. ) y de presentación.

Como el cerdo igual que el macho cabrío posee un olor característico, causado por feromonas que se producen en el prepucio y glándulas salivales a partir de la presentación de la pubertad, ha sido necesario castrar a los cerdos machos con el fin de evitar ese olor y que su carne pueda ser consumida, Goodwin (8). La forma en que se ha llevado a cabo la --

práctica de la castración ha demostrado algunos buenos resultados en cuanto a conversión alimenticia pero sobre todo en el manejo. Castrándose los lechones a una edad temprana ( 1 a 2 semanas de edad ), cuando tienen un peso menor a los 5 kilogramos, Bundy (2).

✓ Se ha creído que al castrar los cerdos a un mayor peso y edad, la carne presentaría el mal olor característico del verraco. Ultimamente se ha visto que hasta antes de los 80 kilogramos de peso, no existe ese olor y las conversiones alimenticias son más altas; por lo que se tendría un índice de crecimiento más acelerado y constante debido a la evidente influencia que las hormonas sexuales tienen sobre este aspecto, Mercado (11).

✓ Es de suponer, la gran importancia que reviste el determinar el peso y/o edad adecuados para efectuar la castración, ya que al ser ésta una de las prácticas más importantes en la producción porcina, será determinante no sólo en la economía particular de la empresa, también a nivel nacional.

Una de las posibilidades de mejorar la productividad de la industria porcina, es la de practicar la castración a un mayor peso vivo, con la finalidad de obtener mayores incrementos de peso, mejorar la conversión alimenticia y la calidad de la canal. Transformándose esta mejora en mayores ingresos

y utilidades económicas para la empresa porcícola, mejorando-  
así en forma considerable y positiva su rentabilidad.

Las limitantes que existen para este tipo de investiga-  
ciones, son: la carencia de la literatura sobre el tema y la  
poca colaboración por parte de las Instituciones relacionadas  
con la Porcicultura, además algunos productores de cerdos no  
colaboran, debido a que se trata de un experimento y no tie-  
nen la seguridad de obtener óptimos resultados, y si resulta-  
ra negativo algún aspecto se vería lesionada su economía.

Por las consideraciones anteriormente planteadas se lle-  
vó a cabo el presente estudio cuyo objetivo es determinar el-  
peso más adecuado para la castración de cerdos machos para en-  
gorda y lograr un rendimiento mayor.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

Fuentes (1) menciona, que la operación de la castración para cerdos machos, es fácil de llevar a cabo y no suele acarrear complicaciones posteriores, explicando que ésta se puede efectuar en diferentes edades y/o pesos. Durante la primera semana de vida del lechón no es conveniente realizar la castración debido a que éste es muy susceptible a enfermedades y está expuesto a stress causado por cambios en el medio ambiente; proponiendo como edad conveniente, la segunda semana, en la cual el lechón ha conseguido adaptarse al nuevo medio en que se desarrolla; en la tercera, cuarta y quinta semana de edad no debe efectuarse la castración, en la sexta, séptima y octava semana puede hacerse pero la dificultad en el manejo aumenta debido al peso que ha alcanzado el lechón, no siendo muy recomendable ésta última etapa, por la cercanía al destete, en el cual el lechón sufrirá un gran stress, por el retiro repentino de la madre y el cambio en la alimentación (de líquida a sólida).

✓ Bandy y Diggins (2) también consideran como mejor edad para la castración los primeros 10 a 15 días, sin embargo, Neundorf (12), asegura que la mejor edad para efectuar esta operación está comprendida entre las tres y seis semanas de edad.

✓ Cole (3), y Mercado Peregrina (11), opinan en forma similar; para Cole (3) el castrar entre 60 y 70 kilogramos de peso los cerdos obtienen 10% más de kilos que los castrados más chicos ( 10 kilogramos ).

Mercado Peregrina (11) menciona que la mejor conversión alimenticia y mayor incremento de peso, correspondió a los animales castrados a los 70 kilogramos, seguido del tratamiento que se castró a los 42 kilogramos, seguido del tratamiento que se castró a los 42 kilogramos explicando además que, aunque la mejor conversión alimenticia y el mayor incremento de peso correspondió a los animales castrados a los 70 kilogramos, el mejor rendimiento en canal fue para los animales no castrados que se utilizaron como testigo.

Winter citado por Mercado Peregrina (11), indica que en un experimento realizado por él, los factores que principalmente intervienen en la castración son: edad, peso y raza. -- Por lo tanto, se observó que la eficiencia o conversión alimenticia estuvo balanceada en los animales enteros que en los castrados.

SEP (13), hace mención que el cerdo rinde hasta un 75% de carne en canal y que este rendimiento es mayor comparado con el rendimiento de la canal del bovino.

✓ Goodwin (8), menciona pruebas que demuestran ventaja de



un 30% más de carne magra de los cerdos jóvenes y enteros, sobre los castrados, cuando ambos son sacrificados a un peso similar.

El cerdo entero puede consumir la misma cantidad de alimento con un rendimiento mayor y además un incremento más acelerado que el cerdo castrado.

Una de las principales desventajas de realizar la castración a un mayor peso es el olor desagradable que adquiere la carne. En los cerdos jóvenes esta característica de la carne es mínima pero aumenta con la edad y es muy notable en cerdos maduros ( Verracos ).

### 3. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. LOCALIZACION DEL LUGAR DEL EXPERIMENTO

✓ La investigación se llevó a cabo en la granja "AURORA" de tipo comercial, que se encuentra situada aproximadamente a dos kilómetros del poblado de Santa Anita, municipio de Tlaquepaque, Jalisco; localizado entre los 20°38' de latitud norte y los 103°18' de longitud W del Meridiano de Greenwich. -- Anónimo (1).

#### 3.2. CLIMA

El clima con el que cuenta el municipio de Tlaquepaque, Jalisco, es de tipo: (A) C (WI) a; que puede interpretarse de la siguiente forma: clima húmedo semicálido con invierno y -- primavera semisecos, lluvias en verano. Plascencia (13).

##### 3.2.1. TEMPERATURA

~ Temperatura media anual	18°C
Temperatura media del mes más caliente	22°C
Temperatura máxima promedio	28.6°C
Temperatura mínima promedio	12.8°C

##### 3.2.2. PRECIPITACION PLUVIAL

~ Precipitación pluvial media	958.7 mm.
-------------------------------	-----------

Precipitación pluvial máxima	1007.7 mm.
Precipitación pluvial mínima	600.0 mm.
Promedio de días despejados	192.1 d

Con un porcentaje de lluvias invernal menor del 5% de la anual. Los vientos dominantes generalmente son en dirección NW, su velocidad media anual es de 14 kilómetros/hora.

### 3.2.3. ALTITUD

El municipio de Tlaquepaque, Jalisco, se encuentra a 1600 metros sobre el nivel del mar.

### 3.3. MATERIAL UTILIZADO

En el presente estudio se utilizaron 16 cerdos machos de raza: York-Landrace - Hampshire, York-Landrace-Baroc y York-Landrace.

Su distribución se muestra en el siguiente cuadro.

Cuadro 1.- Distribución de los cerdos de acuerdo a su raza.

Repeticiones	T R A T A M I E N T O S			
	1	2	3	4
1	YL-H	YL-H	YL-H	YL-H
2	YL-D	YL-D	YL-D	YL-D
3	YL-D	YL-D	YL-D	YL-D
4	V - L	V - L	V - L	V - L

Se utilizaron corrales de lactación de 12 metros cuadrados aproximadamente con piso de concreto, separaciones de ladrillo con enjarre de cemento, cubierto en un 70% con lámina de asbesto a una altura de 2 metros. Los corrales de destete utilizados tienen aproximadamente 3 metros cuadrados con piso de rejilla y separaciones de acero, al igual que los corrales utilizados para engorda, estos últimos con una superficie --- aproximadamente de 24 metros cuadrados con piso de concreto; ambos corrales cubiertos con lámina de asbesto; con comederos automáticos de 10 y 12 bocas y bebederos automáticos del tipo chupón.

### 3.4. DISEÑO EXPERIMENTAL

3.4.1. El diseño experimental que se utilizó fue el de Bloques completamente al Azar; 4 tratamientos y 4 repeticiones.

### 3.4.2. TRATAMIENTOS

En la realización de este estudio se probaron 4 tratamientos, los cuales están constituidos por los cuatro diferentes pesos de los animales a los que fueron castrados, ver cuadro 2.

Cuadro 2.- Tratamientos probados

Tratamientos	Edad y/o peso de la castración
1 testigo	Castrados a 30 días de edad 6.500
2	Castrados a 60 kilogramos 143 días
3	Castrados a 70 kilogramos 166 días
4	Castrados a 80 kilogramos 166 días

#### 3.4.2.1. TRATAMIENTO 1 TESTIGO

Se castró a los 30 días de edad con un peso promedio de 6.500 kilogramos.

#### 3.4.2.2. TRATAMIENTO 2

Los 4 animales correspondientes a este tratamiento se castraron con un peso promedio de 59.750 kilogramos contando con 143 días de edad estando dentro de la etapa de desarrollo.

### 3.4.2.3. TRATAMIENTO 3

Los animales que componen este tratamiento, por problemas de tipo patológico se castraron a los 75 kilogramos a los 160 días de edad dentro de la etapa de finalización.

### 3.4.2.4. TRATAMIENTO 4

Dentro de esta misma etapa se castraron los animales -- pertenecientes a este tratamiento con un peso promedio de --- 80.500 kilogramos de peso teniendo 166 días de iniciado el ex perimento.

## 3.5. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

La investigación se inició a partir del día 16 de Mayo de 1984 con el nacimiento de los lechones que tuvieron un peso promedio de 1.784 kilogramos a las 24 horas de nacidos y - llegó a su término con la salida de los animales al mercado - el día 17 de Diciembre del mismo año con un peso promedio de - 115.562 kilogramos.

Los animales duraron 215 días en evaluación efectuando - 6 pesadas ( a las 24 horas de edad, al destete, y al final de cada una de las etapas; iniciación, crecimiento, desarrollo y finalización ).

El manejo que se proporcionó a los lechones durante el parto y después de éste, es el que normalmente se recomienda (limpieza de flemas, ligado de ombligos, descolmillado y descolado).

La primera evaluación de peso se realizó a las 24 horas del nacimiento (1.784 kilogramos como promedio).

A partir del décimo día del parto, se ofreció alimento sólido a los lechones con el fin de disminuir los problemas al destete y aumentar el peso para ese momento. Al día 30 del parto se hizo la castración del tratamiento testigo (4 lechones), tratando de hacer la operación con los cuidados debidos.

Al ser destetados los animales se procedió a realizar la segunda pesada obteniendo un peso promedio de 7.112 kilogramos contando con 32 días de edad, suministrando la ración correspondiente a la etapa de iniciación, que tuvo una duración de 70 días obteniendo un peso de 38.812 kilogramos como promedio al efectuarse la tercera evaluación.

La etapa de crecimiento tuvo una duración de 27 días alcanzando un peso promedio de 50.281 kilogramos al final de ésta.

Los 31 días siguientes formaron la etapa de desarrollo,

dentro de la cual se realizó la castración del tratamiento 2, haciendo la operación con los cuidados de aseo debidos y aplicando algún antibiótico para evitar infecciones en las heridas.

La etapa de finalización se inició con un peso de 73.062 kilogramos aproximadamente, realizándose en ésta la castración del tratamiento 3, que tuvo un peso promedio de 75.000 kilogramos.

El tratamiento 4 se castró a los 166 días de edad con un peso promedio de 80.500 kilogramos.

Las castraciones de los tratamientos 2, 3 y 4 se hicieron con el mayor cuidado posible y siempre vigilando los cerdos por la posibilidad de infecciones en las heridas.

Todas las pesadas que se efectuaron se hicieron en forma individual, razón por la cual hubo necesidad de identificar a los cerdos con muescas en las orejas.

El manejo y la alimentación que se dio a los cerdos durante el período de engorda, es el que normalmente se lleva a cabo en la granja, con la finalidad de no alterar las normas ya establecidas dentro de ella ( ver calendario de vacunación y manejo, cuadro 23 ) por esta razón las dietas que se sumi-



nistraron desde iniciación hasta finalización se formularon y mezclaron de acuerdo a los lineamientos que la granja tiene - marcados. Para ampliar un poco más la investigación se efectuó un Análisis Bromatológico a los ingredientes que componen la ración. Ver cuadro 3.

Cuadro 3.- Análisis Bromatológico de los ingredientes.

Muestra	Proteína	Ghasa	Fibra	Cenizas	Humedad	E. L. N.
Milo Malz	8.75	2.57	3.10	2.90	11.0	71.68
Soya	43.90	1.10	4.80	6.37	12.0	31.83
Calcio:						Ortofosfato:
Calcio	36.90%					Calcio 20.70%
Pureza	92.38%					Fosforo 19.40%
Insolubles	4.8%					

### 3.6. VARIABLES ESTUDIADAS

- 3.6.1. Peso a las 24 horas de nacidos
- 3.6.2. Peso al final de cada etapa
- 3.6.3. Peso y/o edad a la castración
- 3.6.4. Control de alimento
- 3.6.5. Aumentos de peso
- 3.6.6. Conversión alimenticia
- 3.6.7. Rendimiento de la canal

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSION

##### 4.1. PESO A LAS 24 HORAS DE NACIDOS

Para la primera evaluación de peso, que se hizo a las 24 horas posteriores al nacimiento de los lechones, los resultados obtenidos son los siguientes: 1.637, 1.825, 1.862 y --- 1.812 kilogramos, para los 4 tratamientos respectivamente, teniendo como promedio de peso al nacer 1.784 kilogramos. Ver figura 1.

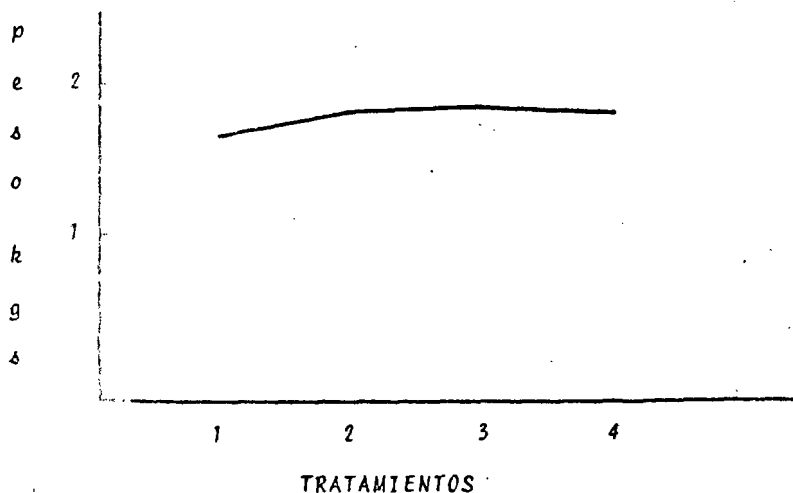


Figura 1.- Peso promedio a las 24 horas de nacidos.

## 4.2. PESO AL FINAL DE CADA ETAPA

En esta variable estudiada se observó que el tratamiento No. 3 al momento del destete y en la etapa de iniciación, desarrollo y finalización fue el que mostró un peso más elevado teniendo un ligero descenso en la etapa de crecimiento. Para los tratamientos 1, 2 y 4 los resultados son similares entre ellos y más bajos en comparación con el tratamiento 3. -- Mostrándose el tratamiento testigo con ventajas de 4 y 5 kilogramos en relación con los tratamientos 2 y 4 en el peso al final de la última etapa ( peso de venta al mercado ), ver -- cuadro 4 y figuras 2 a la 7.

Cuadro 4.- Peso al final de cada etapa.

## T R A T A M I E N T O S

	1	2	3	4
DESTETE	6.500	7.125	7.500	7.325
INICIACION	31.375	31.750	34.250	33.875
CRECIMIENTO	49.875	49.750	50.250	51.250
DESARROLLO	74.000	69.250	75.000	74.000
FINALIZACION	117.000	113.000	120.250	112.000

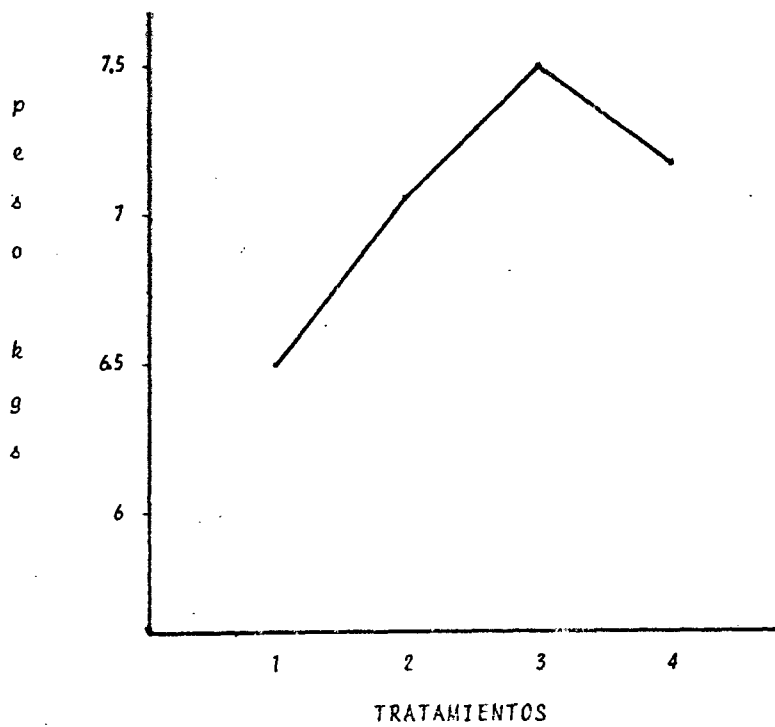


Figura 2.- Peso  $\bar{X}$  al destete ( 32 días )

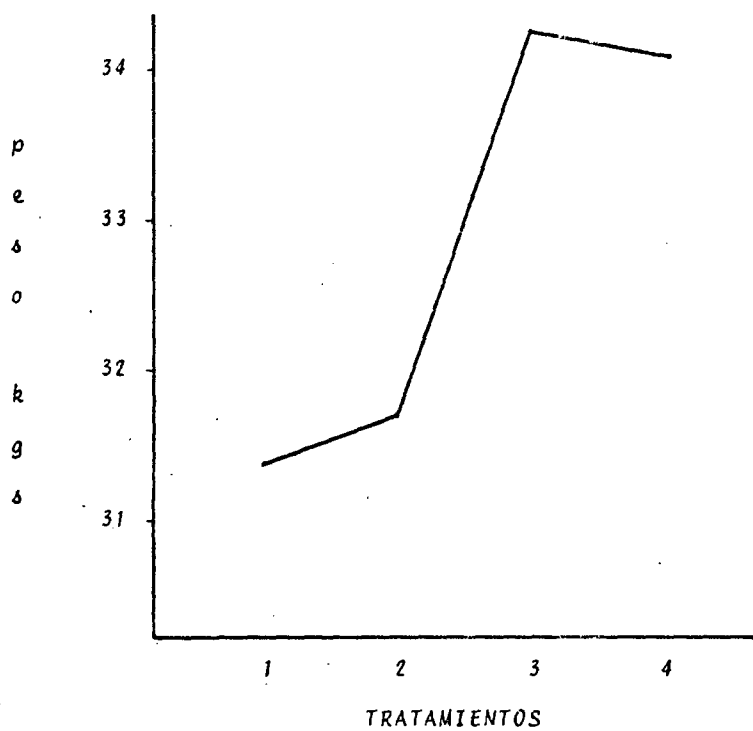


Figura 3.- Peso  $\bar{X}$  etapa de Iniciación ( 102 días )

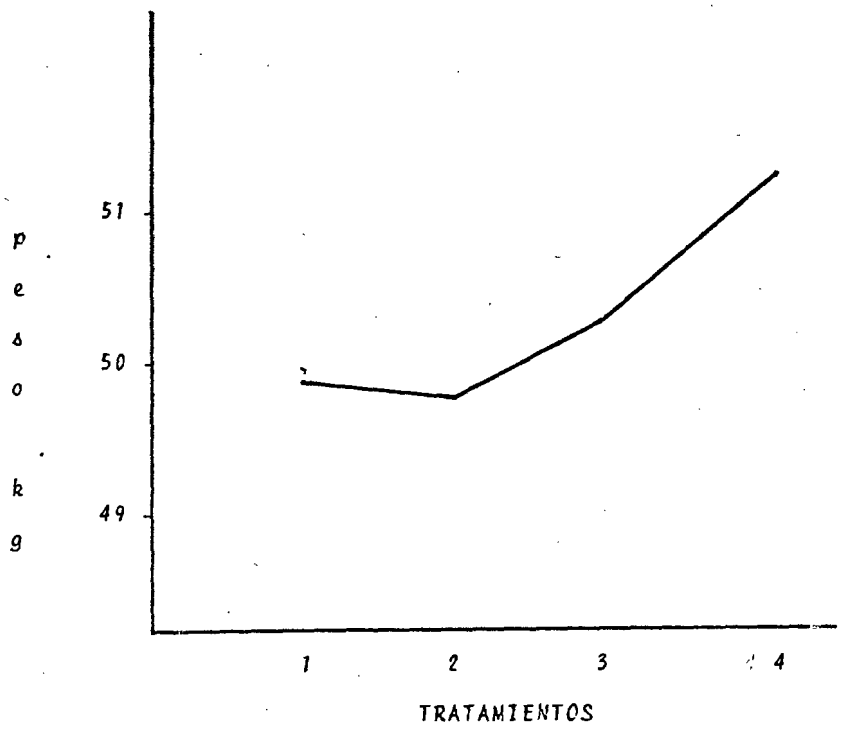


Figura 4.- Peso  $\bar{X}$  en la etapa de Crecimiento  
( 129 días )

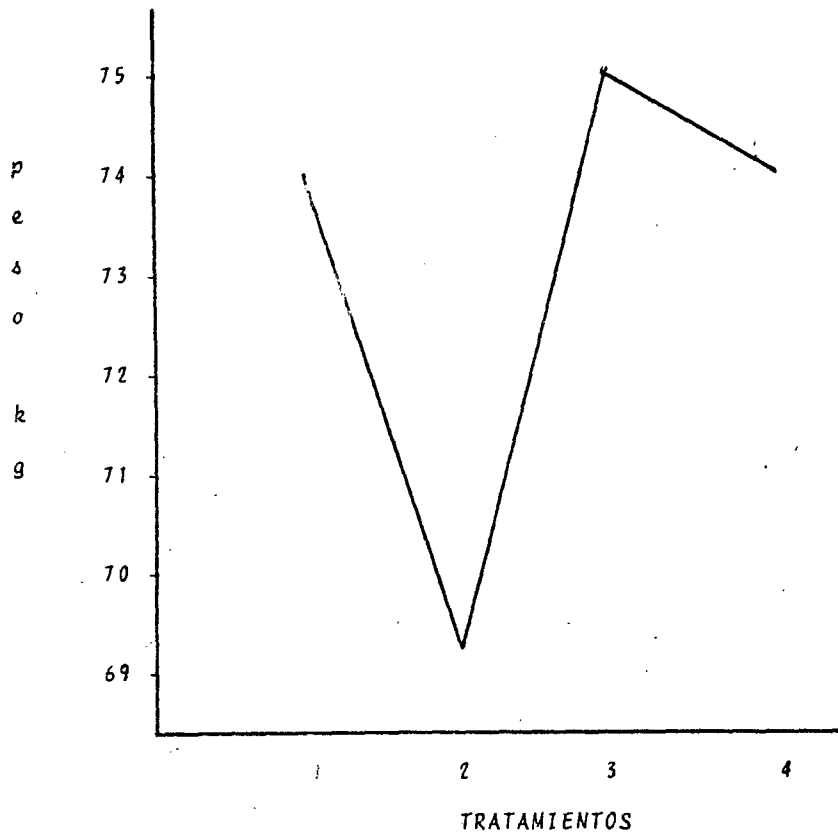


Figura 5.- Peso  $\bar{X}$  en la etapa de Desarrollo  
( 160 días )

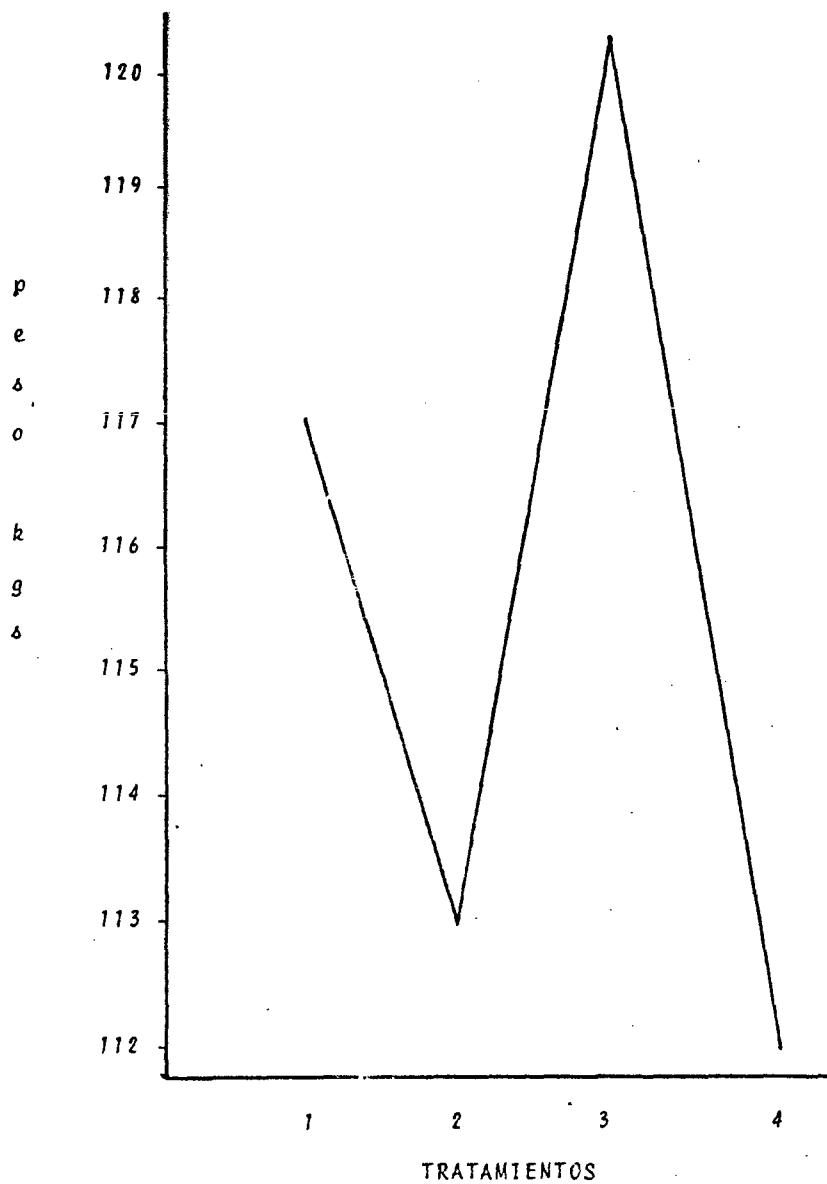
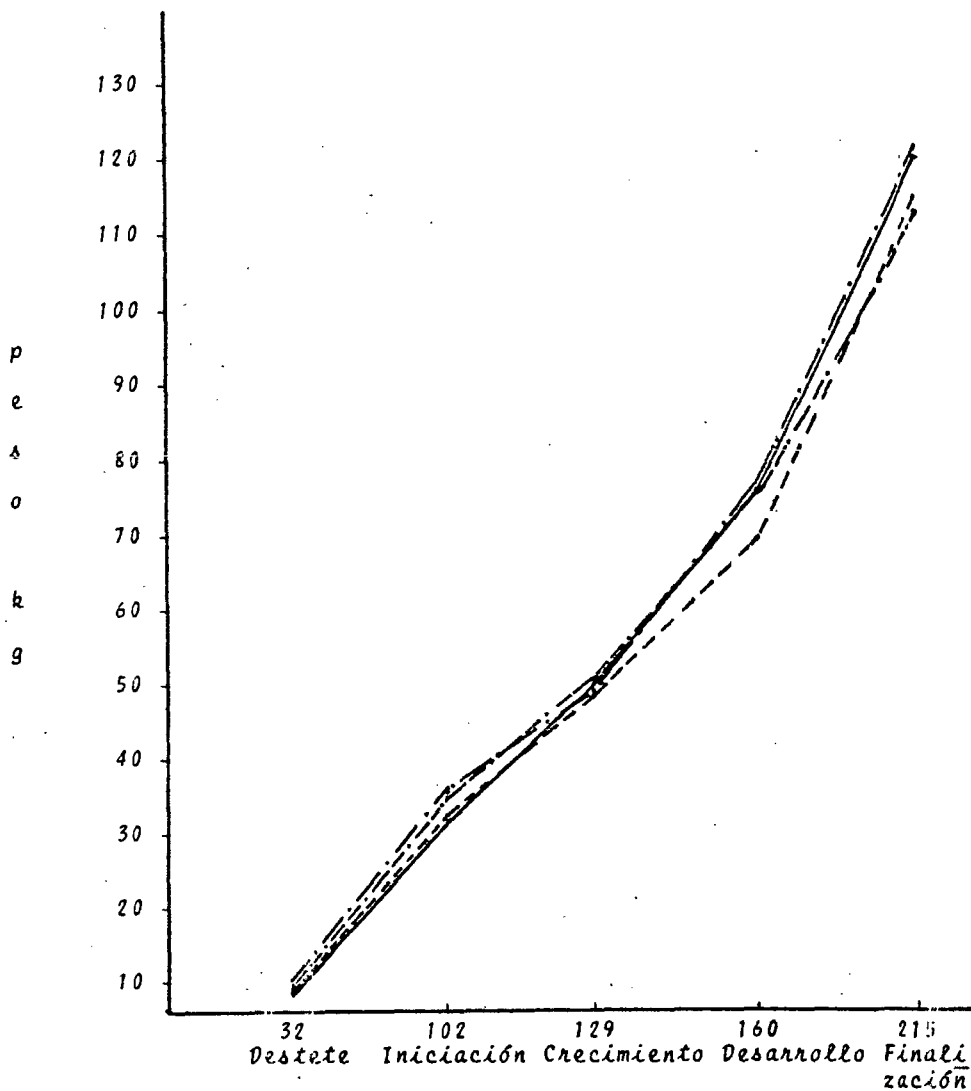


Fig. 6.- Peso  $\bar{X}$  etapa de Finalización ( 215 días )





TRATAMIENTO I ———

TRATAMIENTO II - - - -

TRATAMIENTO III - · - · -

TRATAMIENTO IV - - - - Fig. 7.- Peso final de cada etapa.

#### 4.3. PESO Y/O EDAD A LA CASTRACION

Los cerdos utilizados como testigos fueron castrados a los 30 días de edad cuando su peso promedio fue de 6.500 kilogramos.

El tratamiento No. 2 (castración a los 60 kilogramos) se castró con un peso promedio de 59.750 kilogramos habiendo una variación hasta de 12 kilogramos en el momento de la castración, contando con 143 días de edad.

Para el caso del tratamiento 3 los pesos al momento de la castración se mostraron más uniformes variando solamente 5 kilogramos; la edad a la que se castró este grupo fue de 160 días, viéndose retrasada (la castración) debido a problemas de tipo patológico, tratando de evitar un mayor stress.

La variación de peso del tratamiento 4 al momento de la castración, también es notoria (15.500 kilogramos) siendo el promedio de 80.500 kilogramos y la edad de 166 días.

#### 4.4. CONTROL DE ALIMENTO

Debido a que no fue posible evaluar el consumo por tratamiento, se consideró un consumo promedio e igual para cada cerdo, ver cuadro 5.

Cuadro 5.- Alimento consumido

Etapa	Consumo Global	Días	Consumo Individual	Consumo por/día
Iniciación	806.40	70	50.400	0.72
Crecimiento	650.00	27	40.625	1.505
Desarrollo	1,185.00	31	74.062	2.380
Finalización	<u>2,434.00</u>	<u>55</u>	<u>152.125</u>	<u>2.760</u>
TOTAL DE ALI MENTO CONSU- MIDO	5.075.400	183	317.212	1.731

## 4.5 AUMENTOS DE PESO

El incremento de peso promedio por día, por cerdo fue de 355 gramos, al final de la etapa de iniciación para el tratamiento 1 ( testigo ), comportándose de manera similar los tratamientos 2, 3 y 4 ( 352, 382 y 379 gramos respectivamente ) variando la ganancia diaria en 30 gramos.

Durante la etapa de crecimiento los tratamientos 1, 2 y 4 tuvieron un comportamiento similar variando su incremento diario de los 643 gramos a los 685 gramos.

En este caso el grupo que se castró a los 70 kilogramos ( tratamiento 3 ) mostró un exagerado descenso en su ganancia diaria, aumentando sólo 592 gramos, debido posiblemente a los

problemas digestivos que se presentaron durante la etapa.

La etapa de desarrollo fue la más crítica, puesto que - en ella se presentaron problemas respiratorios en los cerdos; realizándose la castración del tratamiento 2 ( 60 kilogramos) provocando un mayor stress, que desde luego influyó en el rendimiento de los cerdos, siendo el tratamiento 3 el que tuviera una mejor ganancia con 798 gramos por día.

En finalización, los cerdos no presentaron problemas patológicos, realizándose la castración del tratamiento 3 con un peso promedio de 75 kilogramos y un excelente comportamiento de 823 gramos por día. En esta etapa se castró también el tratamiento 4 con un peso promedio de 80.500 kilogramos, el cual mostró un pésimo comportamiento bajando el incremento de peso de 734 gramos en la etapa anterior a 691 gramos por día, ver cuadro 6.

Cuadro 6.- Incremento de peso gr/día por tratamiento al final de cada etapa.

Tratamientos	Iniciación	Crecimiento	Desarrollo	Finalización
1	0.355	0.685	0.778	0.782
2	0.352	0.667	0.629	0.795
3	0.382	0.592	0.798	0.823
4	0.379	0.643	0.734	0.691

#### 4.6 CONVERSION ALIMENTICIA

La conversión alimenticia no pudo ser bien evaluada debido precisamente a las variaciones de los incrementos de peso individuales por causa de las enfermedades y además por no poder evaluar el consumo alimenticio en forma individual o -- por tratamientos.

El tratamiento 3 ( 70 kilogramos ) fue el que mostró -- una mejor conversión alimenticia en forma global de 2.813 kilogramos, ver cuadro 7 y figura 8.

Cuadro 7. Conversión alimenticia por tratamientos en el período.

Tratamientos	Kilogramos
1	2.870
2	2.996
3	2.813
4	3.030

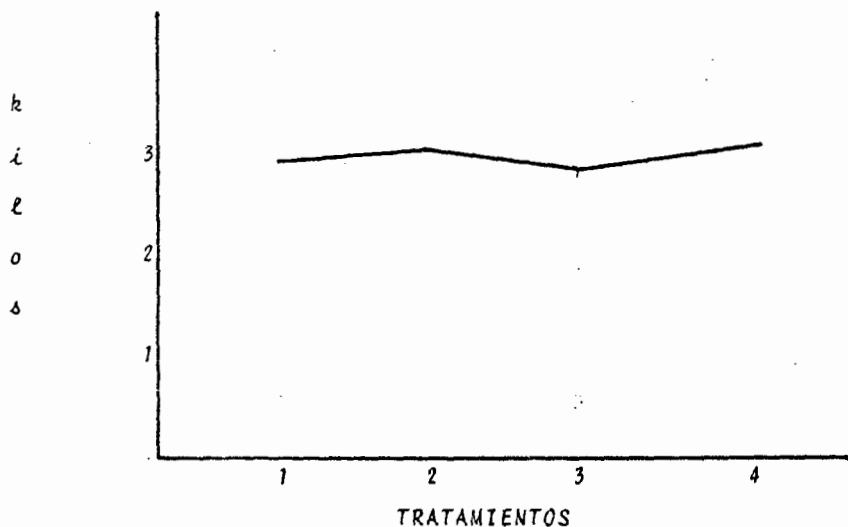


Figura 8.- Conversión alimenticia por tratamientos en el período.

El tratamiento testigo obtuvo 2.870 kilos; luego el número 2 con 2.996 kilogramos y finalmente el tratamiento 4 que necesitó consumir 3.030 kilogramos de alimento para dar 1 kilogramos de aumento de peso, ver cuadro 8 y cuadro 9.

Cuadro 8.- Conversión alimenticia por tratamientos.

Etapa	T r a t a m i e n t o			
	1	2	3	4
Iniciación	2.028	2.045	1.885	1.900
Crecimiento	2.196	2.256	2.542	2.340
Desarrollo	3.071	3.799	2.994	3.255
Finalización	3.537	3.479	3.361	4.003

Cuadro 9.- Conversión alimenticia por etapas.

Etapa	
Iniciación	1.964
Crecimiento	2.333
Desarrollo	3.280
Finalización	3.595

## 4.7 RENDIMIENTO DE LA CANAL

Con la finalidad de complementar un poco la investigación se hizo una somera evaluación del rendimiento de la canal evaluando carne y grasa de un cerdo por cada tratamiento.

El tratamiento 3 ( 70 kilogramos ) también obtuvo una mejor relación carne y grasa. El tratamiento testigo rindió el mejor porcentaje de carne, pero la relación es menor debido a que presentó mayor cantidad de grasa.

El tercer lugar lo ocupó el grupo 4 ( 80 kilogramos ) y finalmente el tratamiento 2 ( 60 kilogramos ), con menor porcentaje de carne y mayor de grasa, ver figura 9 y 10, cuadro 10 y 11.

#### 4.8 OBSERVACIONES

Todos los resultados obtenidos presentan una gran variación, y al ser analizados estadísticamente no presentan dife-rencias significativas. Esto indica que la castración puede - realizarse a cualquier peso y/o edad de las estudiadas, tomando en cuenta en todo caso, los problemas de manejo y riesgo, - que pudieran presentarse y también de acuerdo a las necesida-des de la granja.

Los problemas patológicos que se presentaron dentro del periodo y la desigualdad del peso al nacer, y algunos otros - aspectos del manejo diario, contribuyen en gran parte a la -- conclusión del experimento.

Otra de las observaciones hechas y que posiblemente sea un problema, es la presencia del libido en los cerdos no castrados, y que aún después de la castración, presentan el re--flejo de monta pudiendo apreciar en variadas ocasiones.



Cuadro 10.- Rendimiento de la canal carne-grasa en kilos.

## T R A T A M I E N T O S

	1(13)	2(10)	3(3)	4(8)
Carne	53.600	50.300	55.000	55.000
Grasa	17.900	19.300	16.700	19.400

Cuadro 11.- Rendimiento de la canal carne-grasa en %

## T R A T A M I E N T O S

	1	2	3	4
Carne	46.609	43.000	45.833	44.715
Grasa	15.565	16.500	13.917	15.772

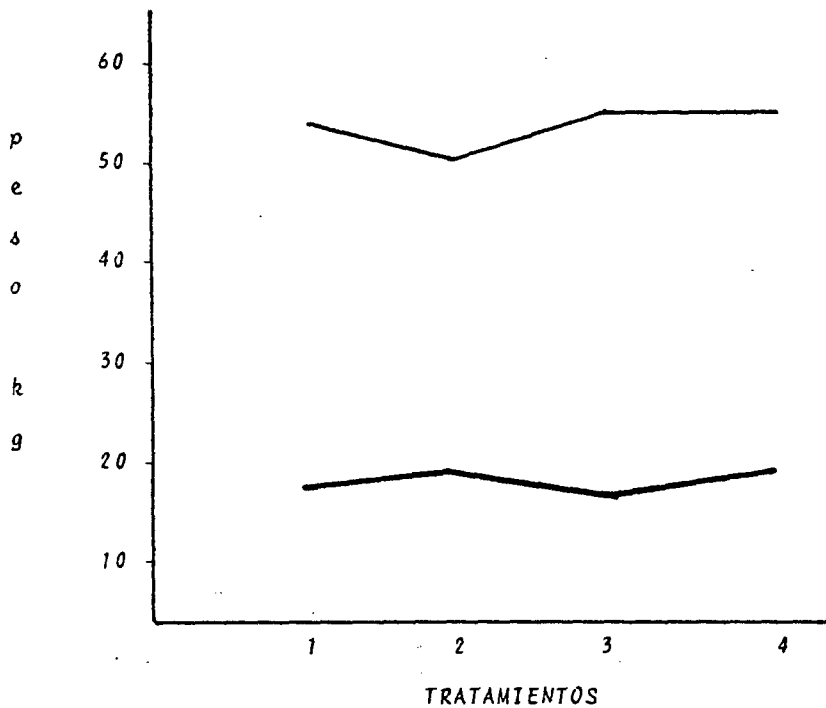


Figura 9.- Rendimiento en canal. Carne — (Kg)  
grasa — (Kg)

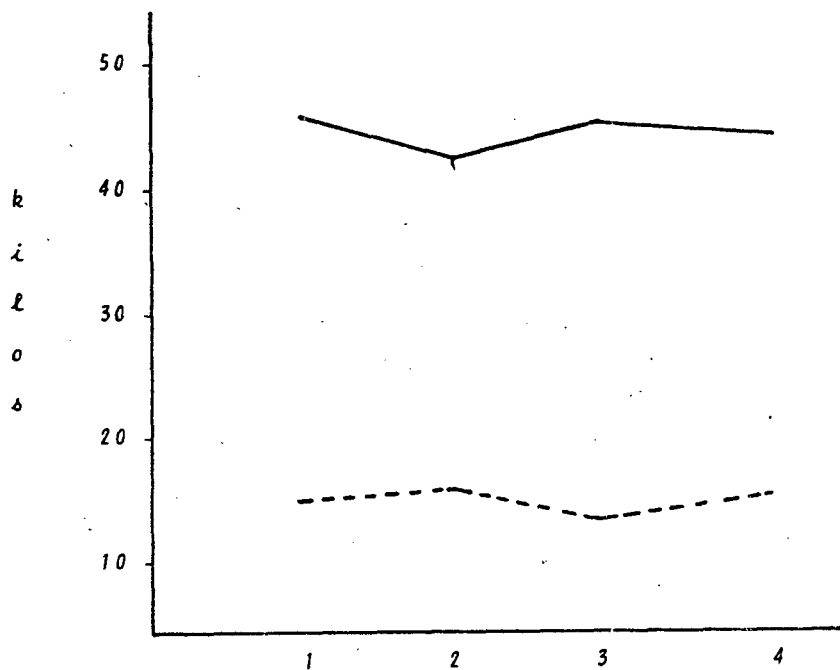


Figura 10.- Rendimiento en canal Carne — %  
Grasa ---

## 4.9 ANALISIS DE REGRESION

La relación entre las variables, Edad de los animales - (días) y el peso vivo (kgs) para cada tratamiento, bajo estudio presentó, de acuerdo a un modelo de Regresión lineal simple, los resultados que se muestran en el cuadro siguiente:

Cuadro 12.- Coeficientes de Regresión y de Correlación estimados para cada tratamiento.

Tratamientos	Coef. de Regresión		Coef. de Correlación	Coef. de Determinación
	Intercepción	Pendiente		
1	-22.04	.61	.96	.92
2	-19.65	.58	.97	.94
3	-21.36	.62	.98	.95
4	-17.99	.57	.96	.93

De este cuadro se puede observar que para el tratamiento 1 ó testigo se estima una ganancia de 610 grs/día, presentando esta relación un coeficiente de correlación (.96) y en función del coeficiente de determinación se puede indicar que el peso de los animales depende en un 92% de la edad de los mismos. Esta relación se puede observar con mayor claridad en la figura 11.

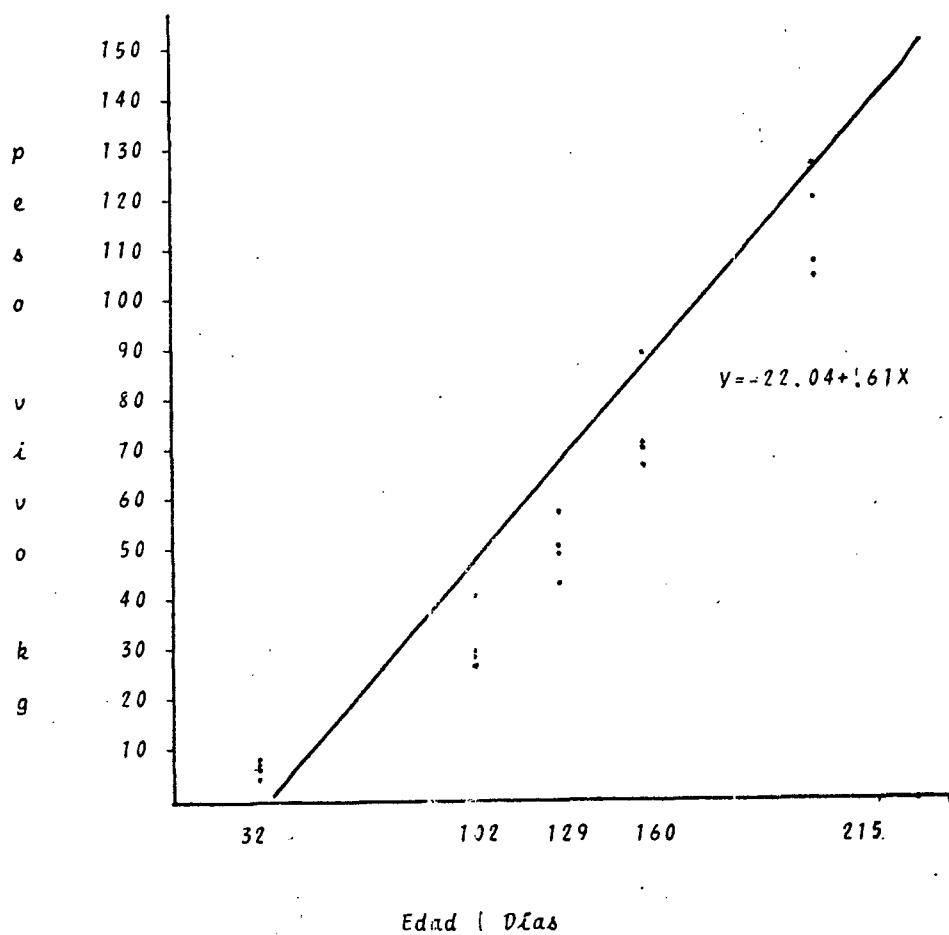


Figura 11.- Relación entre la edad ( días ) y el peso vivo -  
de los animales para el tratamiento 1.

Para el tratamiento 2 se observa una ganancia de 580 -- grs/día, presentando esta relación un coeficiente de correlación de (.97) y en función del coeficiente de determinación - se puede decir que el peso de los cerdos depende en un 94% de la edad de los mismos. Ver figura 12..

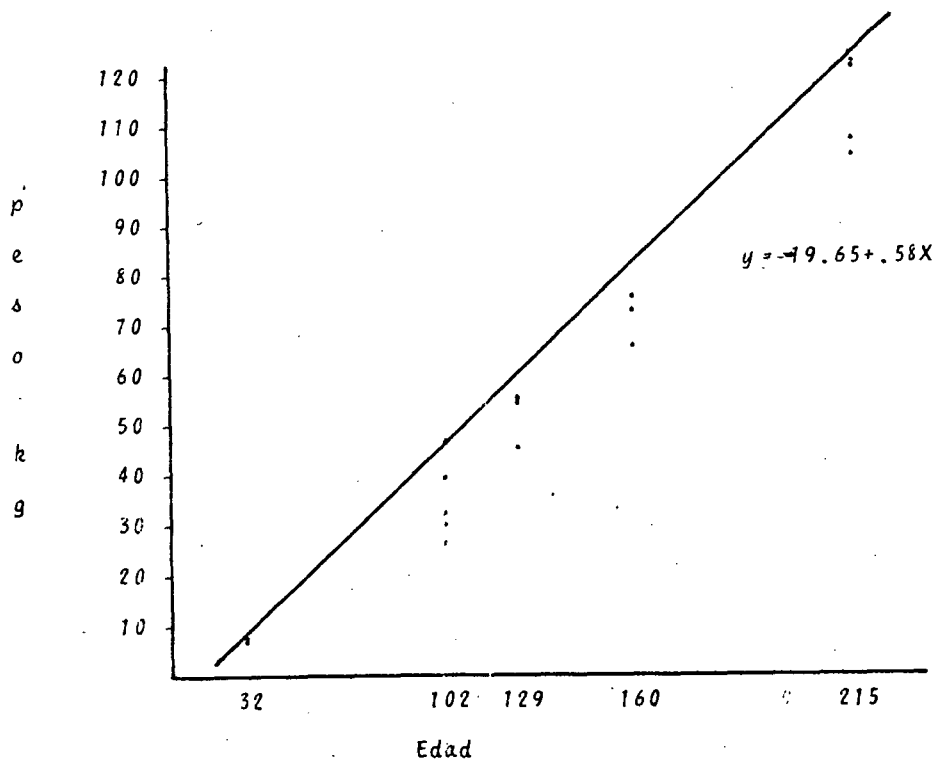


Figura 12.- Relación entre la edad ( días ) y el peso vivo de los animales para el tratamiento 2.

En el tratamiento 3 se considera una ganancia de 620 -- grs/día demostrando esta relación el más alto coeficiente de correlación (.98) y en función del coeficiente de determinación se puede señalar que el peso de los animales depende un 98% de la edad de los mismos. Ver figura 13

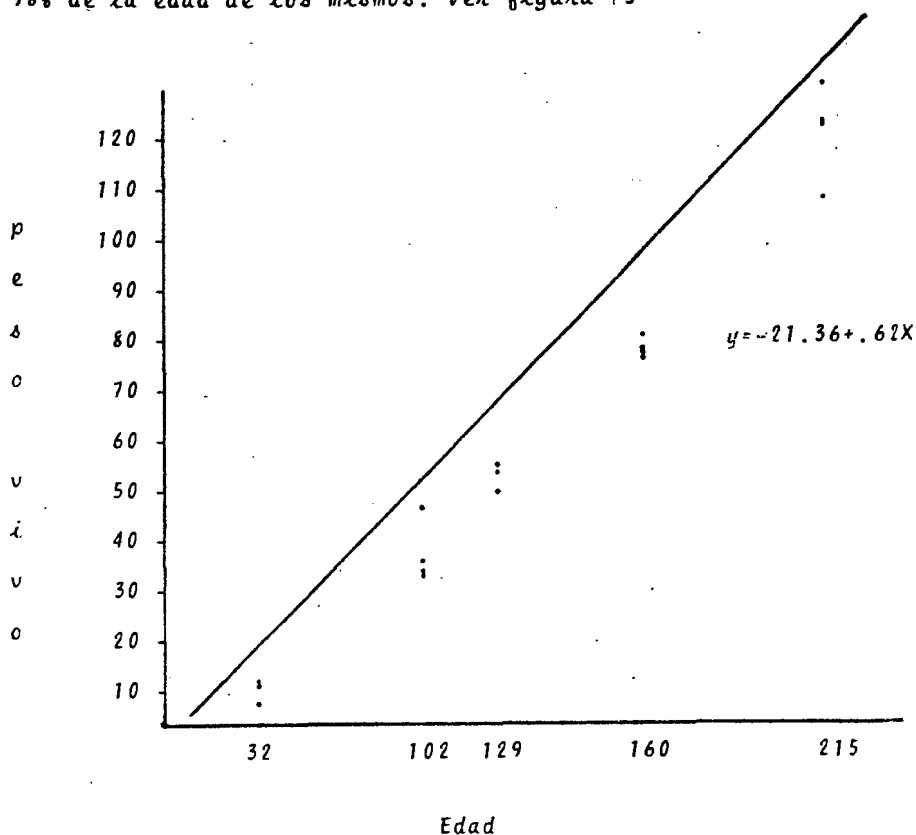


Figura 13.- Relación entre la edad ( días ) y el Peso Vivo de los animales para el tratamiento 3.

En el cuadro se puede observar que el tratamiento obtuvo una ganancia de 570 grs/día indicando esta relación un coeficiente de correlación igual al del tratamiento 1 ( .96 ) y en función del coeficiente de determinación se puede señalar que el peso de los animales depende de un 93% de la edad de los mismos. Ver figura 14.

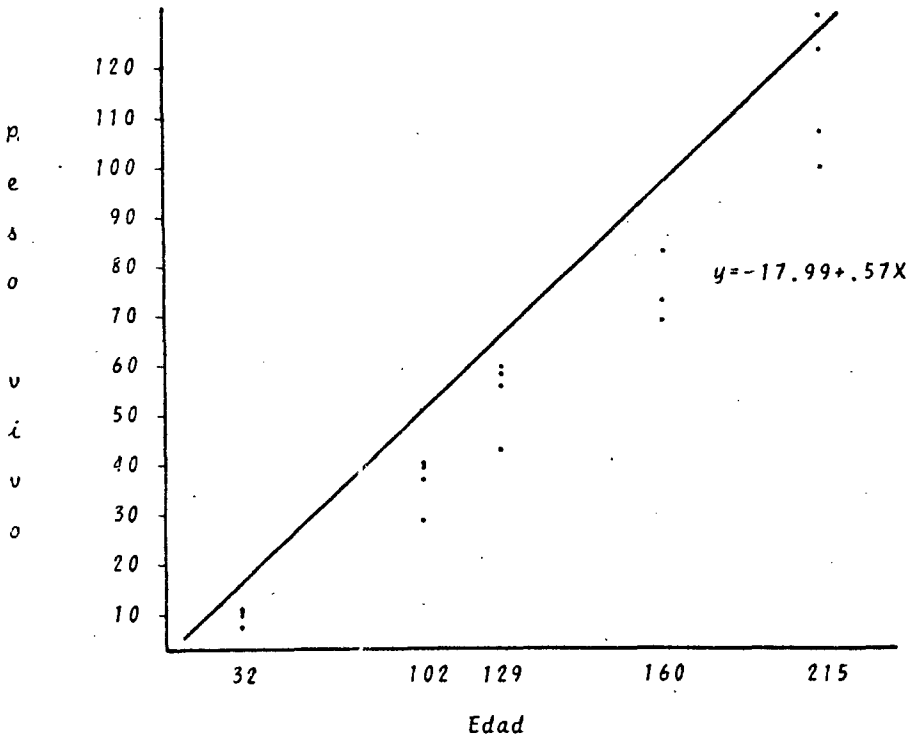


Figura 14.- Relación entre la edad ( días ) y el Peso Vivo de los animales para el tratamiento 4.



## 5. CONCLUSIONES

De acuerdo a la forma y condiciones en que se llevó a cabo el experimento se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- El aumento de peso se ve afectado por el peso a la castración, siendo hasta 44 gramos más para los cerdos castrados a los 70 kilogramos.
- 2.- El consumo de alimento disminuye a partir de los 50 kilogramos, debido posiblemente a que se presentó el reflejo de monta.
- 3.- La conversión alimenticia es mejor para los cerdos que se castraron a los 70 kilogramos de peso, siendo de 2.818 kilogramos.
- 4.- La castración a los 80 kilos afecta negativamente la conversión alimenticia aumentando hasta 3.030 kilogramos.
- 5.- El peso de venta al mercado es mayor para los cerdos castrados a los 70 kilogramos ( 120.250 kilogramos ).
- 6.- Los cerdos castrados a los 70 kilos de peso producen canales de mejor calidad ( 45.8% de carne y 13.9% de grasa ).

## 6. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones obtenidas para el experimento se puede recomendar:

- 1.- Castrar los cerdos a los 70 kilogramos de peso siempre y cuando las instalaciones y el manejo que exista en la granja disminuyan el riesgo de infecciones en las heridas y por lo tanto las muertes.
- 2.- Si se establece un sistema de castración al peso recomendado es necesario adquirir equipo apropiado para llevarlo a efecto.
- 3.- Se recomienda realizar más experimentos sobre el tema - aumentando hasta donde sea posible el número de cerdos en estudio. Además tratar de separar por tratamientos - para evaluar correctamente el consumo de alimento y por lo tanto la conversión alimenticia, si las instalaciones o las condiciones de la granja lo permitan; también disminuir el stress provocado por las continuas montas.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- (1) Anónimo 1979 Datos Climatológicos de Jalisco 17.  
Instituto de Astronomía y Meteorología. Universidad  
de Guadalajara, México.
- / (2) Bundy E.C., R.V. Diggans y J.W. Chistensen 1984  
Producción Porcina 3era. edición Editorial Continental  
S.A. España. Pág. 60, 73, 74, 119-195.
- ✓ (3) Cole J.A. 1972 Pig. Production Butler Worths & Co.
- (4) Dukes H.H. 1967 Fisiología de los Animales Domésticos  
3ra. edición Editorial Aguilar, S.A. Pág. 885
- (5) Dunne W.H. Enfermedades del Cerdo UTHA  
Pág. 836-838.
- (6) Flores Menéndez 1980 Ganado Porcino, Cría, Explotación,  
Enfermedades e Industrialización. 3ra. edición, Edito-  
rial Limusa, México Pág. 244-246.
- (7) Fuentes J.L./ et al/1970 10 Temas sobre ganado porcino  
Ministerio de Agricultura, Madrid.

- (8) Goodwin D.H. 1975 *Producción y Manejo del Cerdo*.  
Editorial Acribia Zaragoza España.  
Pág. 24, 54, 103-115
- (9) Kolb E. 1979 *Fisiología Veterinaria 2da. edición*.  
Editorial Acribia Zaragoza España. Volumen I  
Pág. 79-126
- (10) Kolb E. 1979 *Fisiología Veterinaria. 2da. edición*.  
Editorial Acribia Zaragoza España. Volumen II.  
Pág. 735-750.
- (11) Mercado Peregrina V.M. 1972 *Castración del Cerdo macho - a diferentes pesos y efectos en su crecimiento, eficiencia alimenticia, rendimiento en la canal y calidad de la carne*. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia. - Universidad de Guadalajara. Tesis.
- (12) Neundorf R. y H. Seidel *Enfermedades del Cerdo*.  
Editorial Acribia Zaragoza España.  
Pág. 198, 230, 231, 247, 705, 706
- (13) Plascencia Cruz Ismael 1981. *Evaluación ecológica del cultivo del aguacate ( Persea Americana ) en el Municipio de Tlaquepaque, Jalisco*. Facultad de Agricultura -- Universidad de Guadalajara, Jalisco, México.

- (14) S.E.P. 1982 *Manual para educación agropecuaria Porcinos 1era. edición* Editorial Trillas, México. Pág. 9, 88, 89, 96, 97.
- (15) Sorensen A.M. 1982 *Reproducción Animal 1era. edición* Mc. Graw-Hill México Pág. 40, 63-90
- (16) Steel R.G.D. and Tornei J.H. 1980 *Principles and procedures of estatistic. Second Edition. Editorial* Mc. Graw-Hill.

## 8. A P E N D I C E

Cuadro 13.- Análisis de Varianza

FV	GL	SC	CM	FC	F <sub>T</sub>	
					0.01	0.05
Tratamiento	3	174.3	58.1	.474		
Repeticiones	3	577	192.33	1.57	6.99	3.86 NS
Error	9	1011.51	122.39			
Total	15	1852.81				

C.V. = 10.20%

## TARJETA DE EVALUACION

## TRATAMIENTO I

CUADRO 14.- [ Castrados a los 30 días de nacidos ].

C No.	A las 24 hrs. des pués del parto.	(52 días) al destete	Final de cada etapa			
			(102) Inicia- ción	(129) Creci- miento	(160) Desa- rrollo	(215) Finaliza- ción
(1) 1	1.500	7.000	29.500	49.000	70.000	104.000
(5) 2	1.800	6.500	28.000	50.000	71.000	107.000
(9) 3	1.700	6.000	41.000	51.500	89.000	138.000
113) 4	1.550	4.500	27.000	43.000	66.000	119.000
	= 6.550	=26.000	=1125.500	199.500	296.000	468.000
	$\bar{X}$ 1.637	$\bar{X}$ 6.500	$\bar{X}$ 31.375	$\bar{X}$ 49.875	$\bar{X}$ =74.000	$\bar{X}$ =117.000
			A =24.875	A18.500	A=24.125	A=43.000

## TARJETA DE EVALUACION

## TRATAMIENTO II

Días ( 143 )

CUADRO 15.-

Castrados a los 60 kg. ( $\bar{X} = 59.750$ )

C No.	A las 24 hrs. des pués del parto	(32 días al destete)	Final de cada etapa			
			(102) Inicia ción	(129) Creci- miento	(160) Desarro llo	(215) Finali zación
(2) 1	1.850	7.000	26.000	45.000	65.000	103.000
(6) 2	1.850	7.500	38.000	45.000	65.000	106.000
(10) 3	1.700	7.000	32.000	55.000	72.000	121.000
(14) 4	1.900	7.000	39.000	54.000	75.000	122.000
	= 7.300	=28.500	=127.000	=199.000	=277.000	= 452.000
	$\bar{X} = 1.825$	$\bar{X} = 7.125$	$\bar{X} = 31.750$	$\bar{X} = 49.750$	$\bar{X} = 69.250$	$\bar{X} = 113.000$
			A= 24.625	A= 19.000	A= 19.500	A= 43.750



## TARJETA DE EVALUACION

## TRATAMIENTO III

CUADRO 16.-

(Castrados a los 70 kgs. (75.000 )

( 160 días )

C. No.	A las 24 hrs. des pués del parto	(32 días) al destete	P. Final de cada etapa			
			Inicia ción	Creci- miento	Desarro- llo	Finali- zación
(3) 1	1.900	8.000	43.000	52.000	78.000	124.000
(7) 2	2.100	9.000	30.000	50.500	73.000	110.000
(11) 3	1.900	8.000	31.000	46.500	75.000	120.000
(15) 4	1.550	5.000	33.000	52.000	74.000	127.000
	= 7.450	=30.000	=137.000	=201.000	=300.000	=481.000
	$\bar{X}$ = 1.862	$\bar{X}$ = 7.500	$\bar{X}$ =34.250	$\bar{X}$ =50.250	$\bar{X}$ =75.000	$\bar{X}$ =120.250
			A=26.750	A=16.000	A=24.750	A= 45.250

## TARJETA DE EVALUACION

## TRATAMIENTO IV

C No	A las 24 hrs. des pués del parto.	(32 dias al destete	Peso <del>kg</del> de cada etapa			
			Inicia ción	Crece miento	Desarro llo	Finali zación
(4) 1	1.850	7.500	38.000	57.000	80.000	104.000
(8) 2	1.800	8.800	37.000	55.000	80.000	127.000
(12) 3	2.100	8.000	26.000	40.000	66.000	120.000
(16) 4	1.500	5.000	34.500	53.000	70.000	97.000
	= 7.250	= 29.300	= 135.500	=205.000	=296.000	=448.000
$\bar{x}$	1.812	$\bar{x}$ = 7.325	$\bar{x}$ =33.875	$\bar{x}$ = 51.250	$\bar{x}$ =74.000	$\bar{x}$ =112.000
			A=26.550	A=17.375	A=27.750	A= 38.000

## TARJETA DE CONTROL PARA LA ENGORDA

No. de Corral	2	Fecha de Entrada: 17 de Junio
No. de Cerdos iniciados	16	Fecha de Salida: 17 de Diciembre
No. de Cerdos acabados	16	Consumo Total Alimento: 5.075.4 Kg.
Peso prom. al entrar	7.112	Cons. alimenticio global: 1:2.924
Peso prom. al salir: Kg. 115.562		Rendimiento de la canal: Carne 45.025 Grasa 15.400

## CALENDARIO DE VACUNACION Y MANEJO

FECHA	POSIS	MODO EMPLEO
Al nacimiento		
Ligamiento del cordón umbilical		
Descolmillado		
Al 3er. día de edad		
Descolado		
Hierro	1 cm <sup>3</sup>	Iny. Intramuscular
Al 10mo. día de edad		
Hierro	1 cm <sup>3</sup>	Iny. Intramuscular
Muesquiado		
A los 30 días de edad		
Castración 1er. tratamiento ( testigo )		
A los 32 días de edad		
Bacterina contra Erisipela	2 cm <sup>3</sup>	Iny. Subcutánea
Bacterina contra Septicemia Hemorrágica	3 cm <sup>3</sup>	Iny. Intramuscular
Destete		
A los 45 días de edad		
Vacuna contra cólera	2 cm <sup>3</sup>	Iny. Intramuscular
Desparasitar vía oral		
A los 60 días de edad		
Bacterina contra Erisipela	2 cm <sup>3</sup>	Iny. Intramuscular
Desparasitador ( baño )		
Al 70avo. día de edad		
Bacterina contra Septicemia Hemorrágica	3 cm <sup>3</sup>	Iny. Intramuscular
Bacterina contra Rinitis Atrófica	3cm <sup>3</sup>	Iny. Subcutánea

## PESO A LA CASTRACION

TRATAMIENTO II  
(CASTRADO A LOS 60 KGS)

FECHA 6 DE OCTUBRE  
DIAS 143

TRATAMIENTO III  
(CASTRADOS A LOS 70 KGS )

FECHA 23 DE OCTUBRE  
DIAS 160

C		C	
2	56.000	3	78.000
6	54.000	7	73.000
10	66.000	11	75.000
14	63.000	15	74.000
=	239.000	=	300.000
$\bar{X}$ =	59.750	$\bar{X}$ =	75.000

TRATAMIENTO IV  
(CASTRADOS A LOS 80 KGS )

FECHA 29 DE OCTUBRE  
DIAS 166

C	
4	88.000
8	87.000
12	72.500
16	74.500
=	322.000
$\bar{X}$ =	80.500