UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLOGICAS Y AGROPECUARIAS

DIVISION DE CIENCIAS VETERINARIAS

"EFECTO QUE PRODUCE SOBRE LOS PARAMETROS PRODUCTIVOS Y CALIDAD DE LA CANAL LA CASTRACION EN CERDOS PARA ABASTO A DIFERENTES EDADES"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

P R E S E N T A

PMVZ. EDUARDO NEVAREZ TORRES

DIRECTOR DE TESIS: M.V.Z. JORGE HERNANDEZ GOBORA

ASESOR: M.V.Z.T. MIGUEL MERLOS BARAJAS

LAS AGUJAS, ZAPOPAN JALISCO JULIO 1996

DEDICATORIAS

CON TODO CARIÑO Y ADMIRACION A MIS PADRES: M.V.Z. EDUARDO NEVAREZ SALAS Y SRA. ESTHER TORRES ROLDAN, QUE SUPIERON LLEVARME POR EL CAMINO DE LA VIDA, QUE ME AYUDARON A SEGUIR ADELANTE EN LOS MOMENTOS MAS DIFICILES Y A QUIENES DEBO LO QUE SOY.

A MI ESPOSA ARACELI GALVEZ
POR SU AYUDA Y COMPRENSION

A MIS HERMANOS
ELVIRA, ENRIQUE, ERNESTO, TETE, EDGAR, EDUARDO, EDMUNDO Y HECTOR POR SU COMPRENSION Y APOYO.

BIBLIOTECA CENTRAL

A MI ALMA MATER Y FAC. DE MED.

VET.Y ZOOT.

CON TODO MI RESPETO. POR HABER

HECHO POSIBLE LA REALIZACION DE

MI CARRERA.

CON RESPETO Y ADMIRACION A LOS:

MVZ JORGE HERNANDEZ GOBORA.

MVZ. MIGUEL MERLOS BARAJAS

QUE BAJO SU DIRECCION Y VALIOSA

AYUDA SE LLEVO A CABO LA REALI-

ZACION DE ESTE TRABAJO.

A MIS AMIGOS

LIC. A.E. MIGUEL CORONEL

ING. ELECTRONICA JORGE ARTHUR

MVZ. GUILLERMO CAMARENA

CONTENIDO

Página

RESUMEN..... I

INTRODUCCION..... 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 5

JUSTIFICACION..... 6

HIPOTESIS..... 7

OBJETIVOS..... 8

MATERIAL Y METODOS..... 9

RESULTADOS..... 12

DISCUSION..... 30

CONCLUSIONES..... 32

BIBLIOGRAFIA..... 33

INTRODUCCION

La porcicultura nacional ha sido afectada por la apertura de la frontera a diferentes productos porcinos y por el problema económico en que se encuentra México, esto provoca una competencia desigual para el porcicultor y lo obliga a que con los recursos que cuenta, produzca animales más pesados, en menor tiempo y de la mejor calidad posible (1).

Es innegable la trascendencia que tiene la carne como un alimento de gran valor nutritivo, por lo que se considera de vital importancia mejorar su calidad con la producción de cerdos magros. Además la demanda de los consumidores ha modificado el tipo de cerdo, exigiendo un máximo en parte magras y un mínimo en partes grasas. (11,14).

Es conocido que el tejido graso cuyo crecimiento se considera ligado al peso corporal, es el constituyente más variable de la canal de cerdo (17), ya que entre más peso y mayor edad tiene un cerdo, deposita más grasa.

La castración en el cerdo es una práctica establecida en nuestro el, que tiene la finalidad de obtener canales de cerdos machos libres de "olor a verraco", así como el de evitar desgaste de energía y por consiguiente bajo de peso debido a las continuas peleas e intentos de monta que presentan los animales cuando han alcanzado la pubertad (8).

RESUMEN

Con la incorporación de México en el T.L.C. con Estados Unidos y Canadá y por ende por la apertura de la frontera a diferentes productos porcinos, aunado a la crisis económica que vive el País, se ha generado una competencia desleal para el porcicultor, que lo obliga a que con los recursos con que cuenta genere la producción de animales más pesados, en menor tiempo y de la mejor calidad posible. Para atender a esta necesidad se realizó el presente trabajo en Atotonilco, el Alto Jalisco, donde se planteó como objetivo determinar el efecto que tiene la castración en cerdos de diferentes edades, sobre el comportamiento productivo evaluándose las variables: conversión alimenticia y ganancia diaria de peso, en la calidad de la canal las variables fueron: largo de la canal y grasa dorsal. Se utilizaron 90 cerdos machos cruzados de las razas yorkshire, landrace, Pietrain, Hampshire y Duroc, se integraron en tres grupos al azar. Los animales del grupo "A" se Ase castraron a los 15 días, los del grupo "B" a los 60 días y los del grupo "C" a los 120 días de edad. En los cerdos de los tres grupos se aplicó el mismo sistema de alimentación.

Los animales fueron sacrificados a los 187 y 206 días de edad.

Los resultados obtenidos en los cerdos castrados a los 15 días de edad (grupo "A") presentaron una conversión alimenticia de 2.852 y ganancia de peso de 0.6353 Kg / día. Los cerdos sacrificados a los 187 días de edad el largo de la canal fue de 81.97 Cm y 3.53 Cm. de grasa dorsal. En los cerdos castrados a los 60 días de edad (grupo "B") los resultados fueron: conversión alimenticia 3.1136, ganancia de peso 0.5575 Kg / día, al sacrificio en los cerdos de 187 días de edad, el largo de la canal fue de 77.34 Cm. y grasa dorsal de 3.41 cm., en los cerdos sacrificados a los 206 días fueron de 81.26 cm. y 3.20 cm. Respectivamente. Para los castrados a los 120 días de edad (grupo "C"), se obtuvo conversión alimenticia de 3.1426, ganancia de peso 0.5563 Kg/día. El largo de la canal fue de 79.07 cm. y grasa dorsal 3.08 cm. en cerdos sacrificados a los 206 días 81.93 cm. y 3.11 cm. Respectivamente. En el análisis estadístico no hubo diferencia significativa en las variables evaluadas ($P > 0.05$).

La edad adecuada para la castración está sujeta a las condiciones de manejo propias de la explotación, que varían de un lugar a otro (3).

En los animales castrados a los 80 Kg. de peso, no se afecta el crecimiento y aumentan la eficiencia alimenticia en su vida. Las canales de los animales castrados tardíamente son mejores que la de los castrados precozmente (3,4,5).

El problema principal al castrar tardíamente a los machos está en peligro que implica el manejo de un animal pesado, lo que no sucede con la castración temprana que se realiza sin ningún riesgo (14). También se ha observado que la castración retrasada incrementa el contenido de colesterol de la grasa dorsal y renal (16).

En la comparación de machos enteros, machos castrados y hembras, se observó que se consiguen mejores canales, mejor eficiencia alimenticia y mayor ganancia diaria promedio de peso en los machos enteros que en los castrados y las hembras (3,9,10,11,12). Esto se ha relacionado con mecanismos hormonales que tienen efectos anabólicos sobre el metabolismo proteínico del macho (3).

Como se ha mencionado, la castración sistemática del cerdo está motivada por la presencia de "olores a verraco" en la carne, atribuidos a las secreciones producidas por las glándulas anexas al aparato genital, en particular los furtes olores del líquido prepucial que

corresponden a sustancias volátiles (ácidos aromáticos, compuestos fenólicos y ácidos alifáticos asociados a aminas y compuestos amoniacales). Estos olores de putrefacción tienen poca relación con el olor de la carne, pues se pueden eliminar por evisceración y aislamiento del aparato genital. (14).

El "olor a verraco" de la carne resulta de la presencia de microcantidades de sustancias esteroides localizadas en el tejido graso. Se precisó la naturaleza química de este compuesto (5-alfa-andost-eno-3ona o androstenona) encontrado en la grasa intramuscular del verraco y no se ha aislado hasta ahora del tejido graso de cerdos castrados, de ahí la razón de atribuirle al mismo los olores de macho (14).

Comparaciones entre distintas edades de castración (10 y 42 días y entre 3 y 4.5 meses), demuestran que no hay diferencia significativa en las características de la canal (3,5) y conversión alimenticia, aunque ésta tiende a ser mejor en los animales castrados a menor edad (5). Se ha demostrado que las canales de machos castrados entre 3 y 4.5 meses de edad tienen elevada gravedad específica, lo que indica bajo contenido de grasa, por lo que un animal al ser castrado a una edad temprana tiende a acumular mayor cantidad de grasa intramuscular, subcutánea o perineal (4,5,6,16).

Diferentes estudios demuestran que el comportamiento productivo de machos enteros es mejor que el de los machos castrados en cuanto a largo de la canal, conversión

alimenticia, porcentaje de cortes magros, acúmulo de grasa y edad al sacrificio (9,10). Para lo cual se evaluará el efecto de la castración a tres diferentes edades en su comportamiento productivo en las variables de conversión alimenticia y ganancia diaria de peso y calidad de la canal por las variables del largo de la canal y grasa dorsal.

BIBLIOTECA CENTRAL

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Alimentar a 5000 millones de personas en el mundo es una difícil tarea para agricultores y ganaderos, situación que ha provocado que la producción de alimentos de origen animal se intensifique.

Buscando como alternativa el incremento de proteína de origen animal por su calidad nutritiva, lo que hace necesario la utilización de todas las herramientas tanto científicas como tecnológicas que permitan obtener mayor volumen de carne y menos grasa.

La solución al problema no radica en el aumento del número de animales, si no en la calidad de los cerdos que se producen.

De aquí la importancia de evaluar el momento óptimo de la castración de los cerdos que permita disminuir su volumen de grasa y elevar la cantidad y calidad de la carne.

JUSTIFICACION

Las necesidades de proteína animal para el consumo humano cada día son mayores, por lo que se requiere evaluar y mejorar los manejos zootécnicos que se aplican en las granjas porcinas tecnificadas, específicamente en la castración, que puede afectar el rendimiento de la carne, situación que obliga a evaluar cual es el momento óptimo para realizar este manejo y su efecto en la canal.

HIPOTESIS

Si la castración en los cerdos influye en su desarrollo corporal, entonces al realizarla en diferentes edades repercutirá en cambios significativos en los parámetros productivos y calidad de la canal.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

Evaluar el efecto que produce sobre los parámetros productivos y calidad de la canal, la castración en cerdos para abasto en diferentes edades.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

1) — Determinar el comportamiento productivo en conversión alimenticia y ganancia diaria de peso.

2) — Evaluar la calidad de la canal respecto al largo de la canal y la grasa dorsal.

BIBLIOTECA CENTRAL

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se desarrolló en la granja porcícola El Nacimiento, ubicada en el Km. 90 de la Carretera Guadalajara-Atotonilco, y en el rastro TIF denominado Industrias de Carnes de Atotonilco, S.A. de C.V. ubicado en el Km. 86 de la carretera Guadalajara-Atotonilco. Cuenta con un clima: Templado semi-cálido, con un porcentaje de lluvia invernal menos 5% según KOPER, temperatura 16.03 C, precipitación pluvial 717.6 mm^3

Se utilizaron 90 cerdos machos producto de las siguientes razas: Hembras FI (Y X L) apareadas con sementales Yorkshire Landrace y hembras F2 (producto de las razas anteriores) apareadas con sementales de las Líneas 24 (50X Duroc, 25% Pietrain, 12.5 X Yorkshire y 12.5 X Landrace) L26 (50% Hampshire, 25X Duroc y 25X Pietrain).

Se hicieron tres grupos, que se lotificaron al azar, tomándose de cada hembra parida los lechones para cada grupo. Los animales del grupo "A" se castraron a los 15 días, los del grupo "B" a los 60 días y los del grupo "C" a los 120 días de edad. La castración se hizo por la técnica cerrada con dos incisiones sobre el escroto. Previo a la castración se lavó y desinfectó con jabón, después de la castración se aplicó azul de metileno.

En los cerdos castrados a los 60 días y 120 días de edad se aplicó antibiótico por vía intramuscular una sola vez y en la herida se continuó aplicando el azul de metileno por 7

días consecutivos. Para facilitar la castración del grupo "C" se aplicó Azaperona 40 como tranquilizante, a razón de 40 mg/Kg de peso vivo.

Durante los primeros 15 días postdestete se les restringió el alimento y posteriormente durante toda la engorda se alimentaron a libre acceso, todos los cerdos estuvieron sujetos al mismo sistema de alimentación.

Para evaluar las variables de ganancia de peso, los cerdos fueron pesados individualmente a los 15, 28, 60, 120 y 180 días de edad. Se midió el consumo de alimento para obtener la conversión alimenticia de los 28 a los 180 días de edad.

Los cerdos se sacrificaron en dos lotes debido a las necesidades de los compradores, cada uno contenía cerdos de los tres grupos. El primer lote se sacrificó a una edad de 187 días y el segundo de 206 días de edad promedio.

Los valores de la grasa dorsal se obtuvieron de la siguiente manera: sobre la línea media y con ayuda de una cinta métrica se tomaron tres medidas: a la altura de la primera costilla, última costilla y última vértebra lumbar: el resultado fue el promedio de las tres mediciones.

El largo de la canal se midió con una cinta métrica, desde el borde anterior de la primera vértebra torácica hasta la tuberosidad isquiática.

Con los datos obtenidos se realizó un análisis de varianza considerando como variables dependientes: conversión alimenticia, ganancia diaria de peso, largo de la canal y grasa dorsal, como variables independientes: efecto de la edad de castración y efecto del cerdo.

RESULTADOS

En el cuadro 1 que va de los 28 a los 60 días, se puede apreciar que de los 3 grupos el grupo "A" tuvo una mejor ganancia de peso diario con 0.32 kg/día y conversión alimenticia de 1.83. Al comparar el cuadro 2, de los 61 a los 120 días, el grupo "B" fue el que tuvo la mayor ganancia de peso 0.58 kg/día y conversión alimenticia de 3.08.

En el cuadro 3 que va de los 121 a los 180 días, se aprecia que los grupos "A" y "C" son los que presentan la mayor ganancia de peso diario con 0.79 kg/día, pero el grupo "A" es el que tiene la mejor conversión alimenticia con 3.39.

Estos resultados se pueden apreciar en las gráficas 1,2,3 y el comportamiento que tuvieron los grupos en las diferentes etapas de la prueba.

En el cuadro 4 y la gráfica 4 se observa que el grupo "A" tiene valores más altos en todos los pesajes efectuados.

En el cuadro 5, se aprecia que el grupo "C" tuvo mejor calidad de la canal con 79.07 cm. de largo de la canal y 3.08 cm. de grasa dorsal a los 187 días de edad.

En el cuadro 6, a los 206 días de edad, el grupo "C" presenta un valor menor en grasa dorsal de 3.11 cm. y el grupo "A" un mejor largo de la canal con 81.9 u 8 cm; aunque es mínima con respecto al grupo "C" son 81.93 cm. Las comparaciones se observan en las gráficas 5 y 6.

En el cuadro 7 se muestra los resultados de los 28 a los 180 días, en relación a consumo de alimento, ganado de res u conversión alimenticia donde el grupo "A" tiene los mejores valores de todas las variables de comportamiento productivos en relación a los otros grupos (gráficas 7,8,9)

Al hacer el análisis estadístico las variables evaluadas no tuvieron diferencia estadística significativa entre grupos, ni se observó efecto de cerdo ($P>0.05$).

CUADRO No. 1

PROMEDIOS Y DESVACION ESTANDAR DE LAS VARIABLES EVALUADAS EN LA ETAPA DE 28 A 60 DÍAS DE EDAD.

	CONSUMO (KG/DÍA)				GANANCIA DE PESO (KG/DÍA)			CONVERSION ALIMENTICIA (ALIM/GANAN)			
	P	P		S	P		S	P		S	
GRUPO "A"	0.54	0.32	±	0.09	1.83	±	0.56				
GRUPO "B"	0.53	0.27	±	0.10	2.20	±	0.84				
GRUPO "C"	0.53	0.28	±	0.09	2.09	±	0.73				

NS p>0.05

CUADRO No. 2

PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR DE LAS VARIABLES EVALUADAS EN LA ETAPA DE 61 A 120 DÍAS DE EDAD.

	CONSUMO (KG/DÍA)			GANANCIA DE PESO (KG/DÍA)			CONVERSION ALIMENTICIA (ALIM/GANAN)
	P	P		S	P		S
GRUPO "A"	1.75	0.56	±	0.15	3.34	±	0.88
GRUPO "B"	1.73	0.58	±	0.11	3.08	±	0.64
GRUPO "C"	1.58	0.51	±	0.06	3.15	±	0.38

CUADRO No. 3

PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR DE LAS VARIABLES EVALUADAS EN LA ETAPA DE 121 A 180 DÍAS DE EDAD.

	CONSUMO (KG/DÍA)		GANANCIA DE PESO (KG./DÍA)		CONVERSION ALIMENTICIA (ALIM/GANAN)		
	P	P		S	P		S
GRUPO "A"	2.57	0.79	±	0.15	3.39	±	0.69
GRUPO "B"	2.42	0.75	±	0.22	3.49	±	1.14
GRUPO "C"	2.67	0.79	±	0.20	3.61	±	0.99

CUADRO No. 4

COMPARACIÓN DE PESOS (kg) DE LOS DIFERENTES GRUPOS EN LAS ETAPAS

DÍAS	0	15	28	60	120	180
GRUPO "A"	1.44	4.73	6.54	16.77	49.95	96.33
GRUPO "B"	1.43	4.13	5.81	14.53	48.94	93.48
GRUPO "C"	1.41	4.44	6.17	15.15	45.22	91.84

BIBLIOTECA CENTRAL

CUADRO No. 5

PROMEDIO Y DESVIACION ESTANDAR DE LAS VARIABLES GRASA DORSAL Y LARGO DE CANAL A LOS 187 DÍAS DE EDAD.

	N	EDAD A RASTRO (DÍAS)			GRASA DORSAL (CM)			LARGO CANAL (CM)		
		P		S	P		S	P		S
GRUPO "A"	19	183.86	±	3.92	3.26	±	0.73	78.32	±	4.68
GRUPO "B"	20	184.10	±	3.71	3.41	±	0.86	77.34	±	4.79
GRUPO "C"	19	183.96	±	3.66	3.08	±	0.55	79.07	±	3.33

CUADRO No. 6

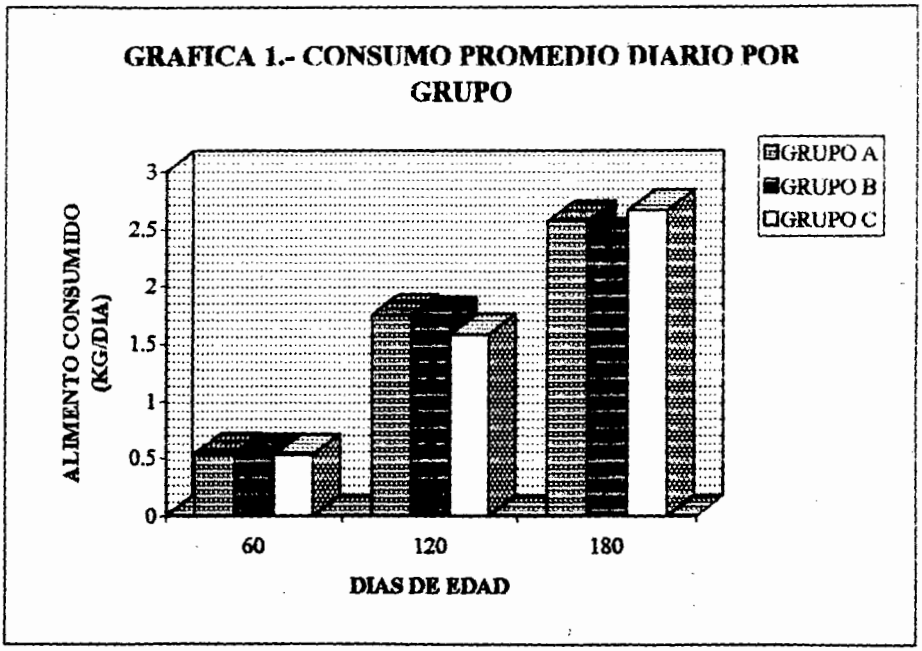
PROMEDIOS Y DESVIACION ESTANDAR DE LAS VARIABLES GRASA DORSAL Y LARGO DE CANAL A LOS 206 DÍAS DE EDAD.

	N	EDAD A RASTRO (DÍAS)			GRASA DORSAL (CM)			LARGO CANAL (CM)		
		P		S	P		S	P		S
GRUPO "A"	7	206.37	±	1.99	3.53	±	0.49	81.98	±	3.56
GRUPO "B"	5	206.29	±	2.43	3.20	±	0.23	81.26	±	2.04
GRUPO "C"	6	206.67	±	2.50	3.11	±	0.48	81.93	±	1.78

CUADRO No. 7

PROMEDIO DE LAS VARIABLES DE COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO.

	CONSUMO (KG/DÍA	GANANCIA DE PESO (KG/DÍA)	CONVERSIÓN ALIMENTICIA (ALIM/GANAN)
GRUPO "A"	1.811	0.6353	2.8519
GRUPO "B"	1.736	0.5575	3.1136
GRUPO "C"	1.771	0.5563	3.1426


GRAFICA 1.- CONSUMO PROMEDIO DIARIO POR GRUPO
ALIMENTO CONSUMIDO (KG/DIA)
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
60
120
180
DIAS DE EDAD
GRUPO A
GRUPO B
GRUPO C

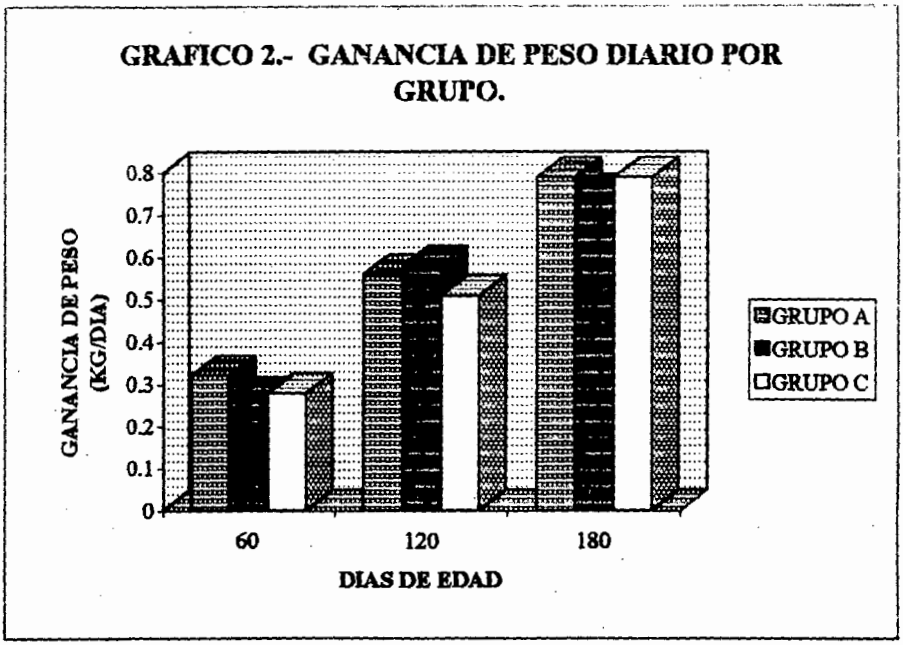
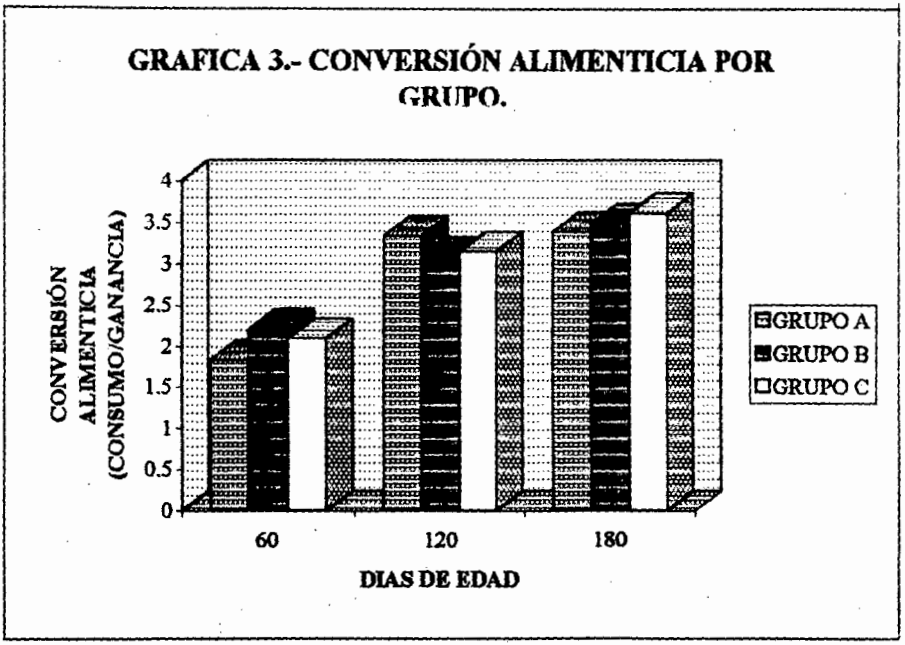


GRAFICO 2.- GANANCIA DE PESO DIARIO POR GRUPO.
GANANCIA DE PESO (KG/DIA)
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
60
120
180
DIAS DE EDAD
GRUPO A
GRUPO B
GRUPO C


GRAFICA 3.- CONVERSIÓN ALIMENTICIA POR GRUPO.
CONVERSIÓN ALIMENTICIA (CONSUMO/GANANCIA)
4
3.5
3
2.5
2
1.5
1
0.5
0
60
120
180
DIAS DE EDAD
GRUPO A
GRUPO B
GRUPO C

GRÁFICA 4.- COMPARACIÓN DE PESOS DE LOS DIFERENTES GRUPOS.

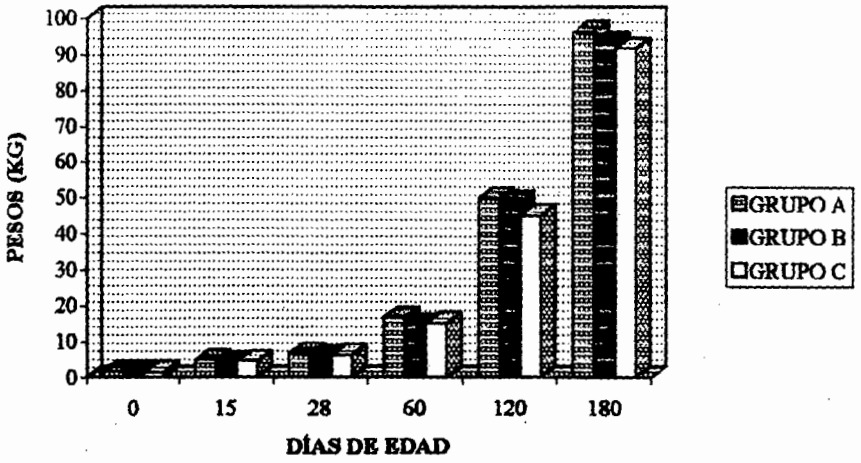
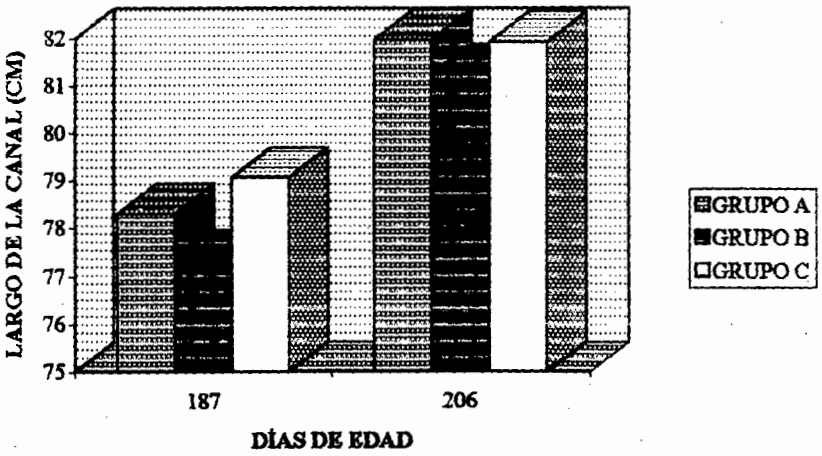
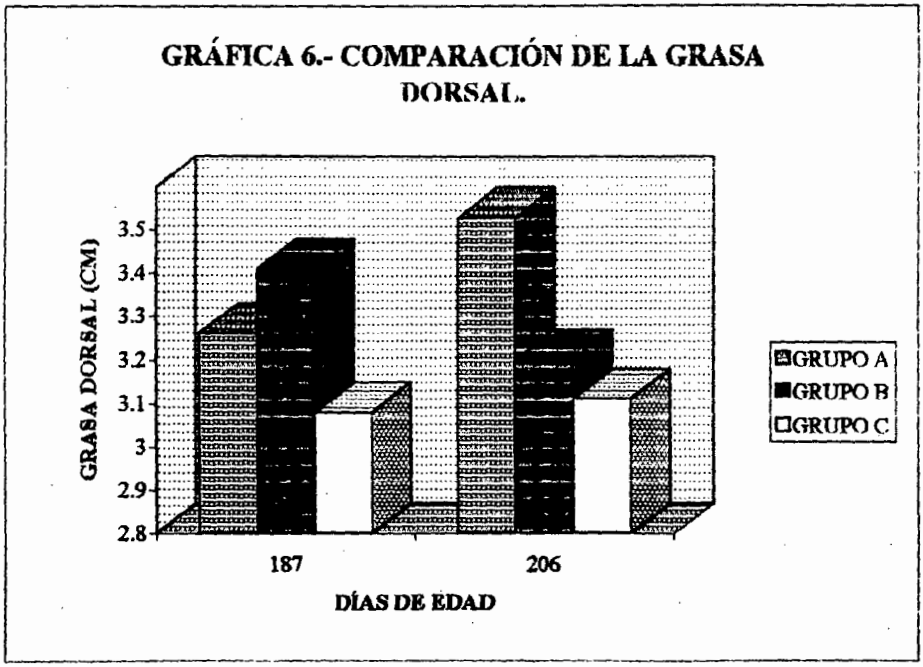
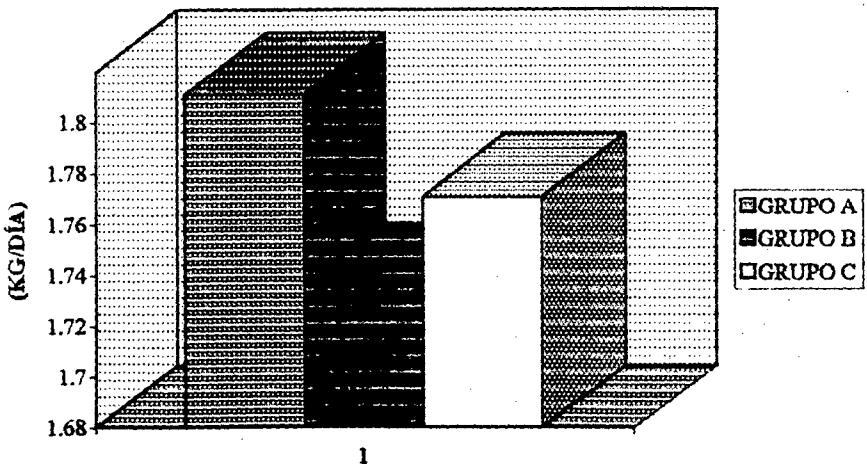


GRÁFICO 5.- COMPARACIÓN DEL LARGO DE LA CANAL.

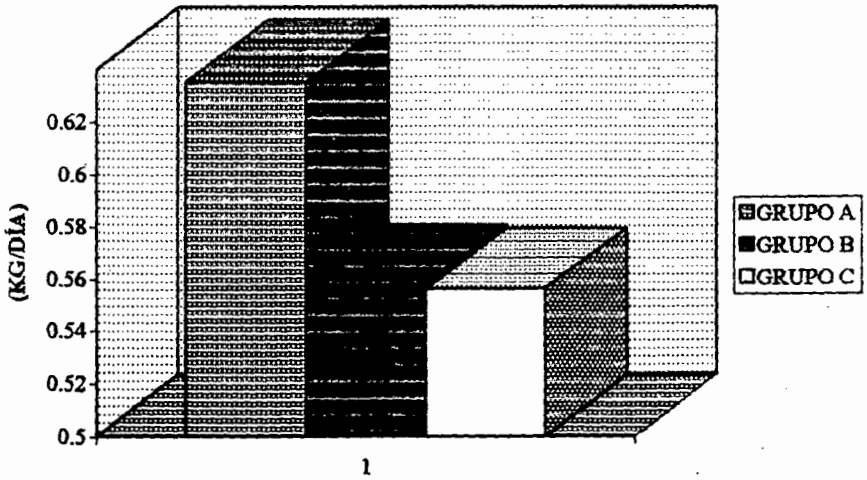



GRÁFICA 6.- COMPARACIÓN DE LA GRASA DORSAL.
GRASA DORSAL (CM)
3.5
3.4
3.3
3.2
3.1
3
2.9
2.8
187
206
DÍAS DE EDAD
GRUPO A
GRUPO B
GRUPO C

GRÁFICA 7.- PROMEDIO DE CONSUMO DE ALIMENTO DE LOS 28 A LOS 180 DÍAS.

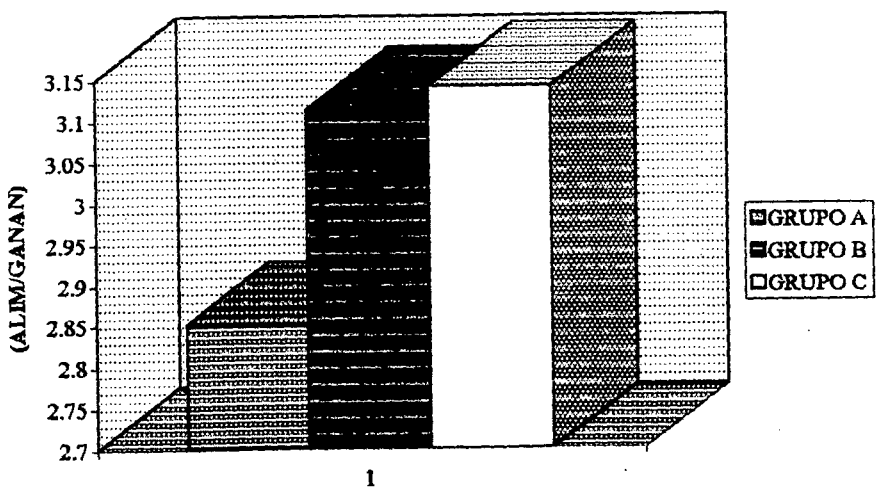


GRÁFICA 8.- PROMEDIO DE LA GANANCIA DE PESO DE LOS 28 A LOS 180 DÍAS.



BIBLIOTECA CENTRAL

GRÁFICA 9.- PROMEDIO DE CONVERSIÓN ALIMENTICIA DE LOS 28 A LOS 180 DÍAS.



DISCUSION

En el presente trabajo en relación a la conversión alimenticia no se observó diferencia significativa ($P > 0.05$) de la edad de castración, resultados que coinciden con los de otros autores (5,10).

La ganancia diaria de peso no se afectó significativamente por la edad de castración, pues los cerdos castrados a los 120 días demostraron que su ganancia diaria de peso fue baja cuando alcanzaron la pubertad, sin embargo después de su castración tuvieron el mayor índice de conversión alimenticia y mejor ganancia de peso, observándose un elevado consumo de alimento en este período (de los 121 a 180 días de edad). Lo anterior coincide con lo reportado por Balun (2), quien menciona que los cerdos castrados a los 120 días de edad, tienen un pobre desarrollo antes de la castración. Estos cerdos mostraron mejor ganancia de peso en el último período de su engorda, debido posiblemente a que antes de su castración hay desgastes de energía por continuas peleas e intentos de monta que presentan cuando alcanzan la pubertad, lo que trae como consecuencia menor consumo de alimento (3,8).

En la grasa dorsal no hubo diferencia significativa ($P > 0.05$) lo que concuerda con otros autores (4,5,6,13,16). Sin embargo Froset (7), Knudson et al (10) y Turton (18)

mencionan diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) entre cerdos castrados y cerdos enteros, debido probablemente a los aspectos genéticos o al lugar donde se efectuó la medición de la grasa. Se observó que el grosor de la grasa declinó con el aumento en la edad de castración, lo que concuerda con los resultados de otros investigadores (4,5,6,16).

Los cerdos castrados a los 120 días de edad presentaron en promedio mayor longitud de la canal, al ser comparado con los castrados a los 15 y 60 días de edad, sin embargo no existió diferencia estadística significativa ($P > 0.05$), resultados que no coinciden con los reportados por otros estudios (3, 10, 18), en donde se menciona una diferencia estadística ($P < 0.09$), siendo mayor la longitud de canal en los machos enteros que en los castrados.

Los cerdos castrados a mayor edad presentaron un menor depósito de grasa y una canal más larga, por lo que para el tablajero sería más conveniente que la castración se hiciera a mayor edad. Sin embargo para el productor es conveniente castrar a los cerdos a menor edad, debido al fácil manejo y menor pérdida de peso postcastración (2). Esto podría tener una conveniencia para el productor al castrar tempranamente para aprovechar su mejor conversión alimenticia y ganancia diaria de peso, pero al tablajero sería de mayor conveniencia la castración tardía por tender los animales a tener mejor calidad de canal.

En este trabajo las variables evaluadas: conversión alimenticia, ganancia diaria de peso, largo de la canal y grasa dorsal, no se observaron diferencias estadísticas significativas ($P < 0.05$), en los cerdos castrados a los 15, 60 y 120 días de edad.

CONCLUSIONES

1) - Los cerdos castrados a mayor edad presentaron un menor depósito de grasa y una canal más larga.

2) - Los cerdos castrados a los 120 días de edad presentan un desarrollo pobre antes de la castración.

3) - La ganancia diaria de peso no se afectó significativamente por la edad de la castración.

BIBLIOGRAFÍA

1. "Golpes a la Industria." Síntesis Porcina, 6 (8): 6(1987).

2. Balun, J.:" Effect of age on weight gain after castration of male pigs." Folia Veterinaria, 17 (No. 1/2): 167-175 (1973). (Abstract).

3. Becerril, A: J.: Efecto del criptorquidismo artificial en el porcino sobre la ganancia diaria de peso, eficiencia alimenticia y características de la canal. Tesis de Licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D:F:, 1977.

4. Domanski, J.: "Effect of age of Boars at the time of castration on fattening and on the quality of bacon carcasses." Rocz. Akad. Roln. Poznan. Prace Habilitacyne, (41): 48 (1973). (Abstract).

5. Domanski, J.:" Effect of castrating boars at different ages on fattening and carcass quality of bacon pigs." Rocz. Akad. Roln. Poxnan. Prace Habilitacyne: (41) 48 (1973). (Abstract).

6. Domanski, J.: "Effect of time of castration of boars on fattening and the quality of bacon carcass." Zesz. Probl. Postep Nauk. Roln., (139): 145-151 (1973). (Abstract).

17.Trejo, M.F.: Caracteres de clasificación de canales porcinas obtenidas de cruzamientos comerciales. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F. 1975.

18.Turton, J.E.: "The effect of castration on meat production and quality in cattle, sheep and pigs." Anim. Breed Abst. 30 (4): 447-456 (1962).

7. Froseth, J.A., Martin, E.L. and Hill, J.K.:"Effects of limited feeding, sex and live weight on porcines". J. Anim: Sci. 37: 262 (1973).

8. Galina, C., Saltiel, A., Valencia, J., Becerril, J., Bustamante, G., Calderón, A., Duchateau, A., Fernández., Olguin, A., Paramo R., Zarco, L. : Reproducción de los Animales Domésticos. Limusa, México, 1986.

9. Geri, G., Franci, O., Zappa, A., Compodoni, G.: "Relativo growth and distribution of fat in barrows and gilts from 20 to 200 Kgs. Live weight." Zoot. Nutr. Anim., 10 (5): 365-380 (1984). (Abstract).

10. Knudson, B, K, Hogberg, M.G. Merkel, R.A. Allen, R.E. and Magee, W.T. "Developmental comparisons of boars and barrows. Y. Growth rate, carcass and muscle characteristics." J. Of Anim. Sci. 61, (4): 789-796 (1985).

11. Mahan D.C. and Gerger, D.B. "Gilt and barrow performance measurements from 60 ta 135 Kg body weight." Nutr. Reo. Int., 31 (5): 1015-1022 (1985). (Abstract).

12.Neria, C. J.: Evaluación de dos técnicas de castración y efectos sobre eficiencia alimenticia y ganancia de peso. Tesis de licenciatura. Fac. Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.A. 1980.

13.Nicoles, L. L. and Rice, M.A.: A. Comparison of boars and barrows for growth and carcass characteristics at four slaughter weights. A.F.B.U. < 8 <special issue), 120-122 (65 th Annual Feeder's Day Report) (1986). (Abstract).

14.Peraza, C.: "Influencia de la castración del cerdo macho sobre la constitución de grasas de reserva y sus anomalías de olor." Porcirama, 26: 10-15 (1973).

15.Rodríguez, J.: Evaluación de la producción de una granja porcina ubicada en el Estado de Veracruz. Tesis de licenciatura. Fac. de Med. Vet. y Zoot. Universidad Nacional Autónoma de México, D.F., 1981.

16.Surdacki, Z.: Burdzanowski, J. And Grela, E.: Effect of castration on fatty acid content, cholesterol and carcass fat in polish White Lopsered boars. Annls. Univ. Mariae Curie Sklodowska, 34: 185-191 (1979).