

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
Y AGROPECUARIAS

DIVISIÓN DE CIENCIAS VETERINARIAS



“EVALUACIÓN DE CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS
EN CERDOS DESTINADOS AL ABASTO SIN CASTRAR”

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTAN:

SILVERIO SALDIVAR SANDOVAL
JUAN ANGEL PERAZA PERAZA
ALVARO ANTONIO QUEZADA VELAZQUEZ

DIRECTOR DE TESIS:
MVZ. JUAN MANUEL RAMIREZ ORDUÑA

ASESOR DE TESIS:
MVZ. RAÚL LEONEL DE CERVANTES MIRELES

**Un reconocimiento muy especial para el Amigo M. C. JUAN
MANUEL RAMIREZ ORDUÑA, gracias a tí Maestro se
llegó el final de este trabajo.**

**Al M.V.Z. HORACIO MEJIA H.
M.V.Z. RAÚL LEONEL DE CERVANTES MIRELES**

Gracias, de verdad muchas gracias.

A la Memoria de mi Padre “+”.

A mi Madre, Hermanos y demás Familiares.

A mis Hijos y Esposa, por siempre confiar en mí.

CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN	ii
INTRODUCCIÓN	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	32
JUSTIFICACIÓN	33
OBJETIVOS	34
MATERIAL Y MÉTODOS	35
RESULTADOS	39
DISCUSIÓN	44
CONCLUSIONES	46
BIBLIOGRAFÍA	47

RESUMEN

Con el objeto de evaluar la productividad de cerdos destinados al abasto sin castrar 30 lechones (20 machos y 10 hembras) F2 fueron destetados (día 28) y divididos en tres grupos (n=10), el grupo A se conformó con las hembras, B con machos castrados (previamente, día 10 de vida) y C incluyó lechones enteros, los grupos mostraron pesos promedios al destete de $7.1 \pm .150$, $7.2 \pm .200$ y $7.2 \pm .170$ kg. para A, B y C respectivamente, cada grupo fue alojada en una corraleta, la totalidad de los cerdos fueron alimentados convencionalmente en 4 etapas (iniciación, crecimiento, desarrollo y engorda) durante 150 días (día del sacrificio) se registró el consumo de alimento y el peso a el inicio y final de cada etapa, así como el peso de la canal caliente y la grasa dorsal a la altura de la última costilla con la finalidad de evaluar el rendimiento total. La ganancia de peso diaria fue mayor en machos enteros y castrados que en hembras mostrando una mejor eficiencia alimenticia los cerdos enteros ($.338 \pm .520$ vs $.274 \pm .421$ y $.302 \pm .465$ kg. para cerdos enteros, hembras y machos castrados respectivamente) durante la etapa de engorda, siendo mas eficientes las hembras durante el desarrollo. En relación al consumo de alimento, los animales castrados mostraron consumos mayores que los machos enteros y las hembras ($P < .05$) mostrando medias de $1.511 \pm .520$, $1.345 \pm .464$ y $1.390 \pm .522$ kg. para machos castrados, hembras y machos enteros. La ganancia diaria de peso fue mayor ($P < .05$) en machos enteros ($.524 \pm .266$ kg.) que en machos castrados ($.521 \pm .289$ kg.) y hembras ($.468 \pm .288$ kg.). El rendimiento total fue mayor y la grasa dorsal a la altura de la última costilla mayor en cerdos enteros (78.96% y 3.82 cm.) y machos castrados (78.50% y 4.58 cm.). Los resultados muestran la posibilidad de cebar cerdos sin suprimir las gónadas, sin embargo es necesaria la evaluación de su aceptación en el gusto del consumidor.

INTRODUCCIÓN

La insuficiente producción de alimentos de origen animal, específicamente cerdos, en calidad y cantidad para la creciente población mundial constituye en la actualidad uno de los problemas que demandan una rápida solución, este problema se analizó mas a partir de los años ochentas, debido a que se conjugaron factores económicos, energéticos y ecológicos ocasionando un desequilibrio en la producción, esta situación es mas alarmante en los Países en vías de desarrollo donde estos problemas se conjugan con aspectos culturales, sociales y una producción agropecuaria deficiente de carne de cerdo.

Dentro del aspecto pecuario en México, la porcicultura ha sido de gran importancia por el volumen de carne producida y por su Inventario Nacional (5), sin embargo, entre 1983 y 1993 la producción de carne de cerdo cayo de 1'485,882 a 607,320 ton., en tanto que las importaciones se incrementaron de 2.22% en 1983 a 22.41% en 1993, (2), esta situación Nacional se refleja a nivel estatal de tal manera que en Baja California Sur (B.C.S), la producción porcina solo aporta a el consumo local alrededor de 894 ton., mientras que la importación de estados vecinos es de 30,529 ton. (SAGAR), lo anterior describe la necesidad de eficientar los sistemas de producción.

En este aspecto, los porcicultores de esta época deben de producir mayores volúmenes de carne, para satisfacer la demanda de consumo en el Estado de B.C.S

Sin embargo, el incremento en la producción de mas kilogramos de carne, involucra generalmente inversiones mayores, por lo anterior la búsqueda de alternativas en eficientar la producción, ya sea elevando la productividad o disminuyendo los costos.

La engorda de cerdos enteros, representa una posible alternativa en la obtención de canales magros, y por consecuencia un mayor número de kilogramos de carne, ya que existen evidencias (24) en las cuales se señalan que los cerdos sin castrar muestran mejores tasas de crecimiento y calidad de la canal, esto representa un crecimiento y calidad de la canal, esto representa una posible alternativa para mejorar la eficiencia productiva.

Situación Actual de la Porcicultura Mexicana

Dentro de la ganadería Mexicana, la porcicultura ha sido de gran importancia por el volumen de carne producida y por su inventario Nacional, además de ser una de las ramas mas dinámicas de la ganadería. La política de retiro de todos los apoyos y subsidios, la apertura comercial, el incremento de los insumos, la carestía, el control de precios y la apertura a las importaciones de cerdo y sus derivados, contribuyeron obstaculizar el repunte de la porcicultura en el País, (Comisión Nacional de Porcicultura, CONAPOR, 1994), lo cual se ha visto reflejado en la tasa anual de crecimiento y en el Inventario Nacional. (5)

Inventario Nacional y Distribución Geográfica

Patrón y Molina (1992), citan en su artículo que la piara Nacional, esta conformada por aproximadamente 11.2 millones de cabezas, lo cual representa en el caso Inventario Nacional, el 25% (CONAPOR). (5)

Según las cifras oficiales (información de S.A.R.H., a partir de 1972), el Inventario Porcino crece de 11.3 millones de cabezas en 1972 a 18.5 en 1985 a una tasa media anual de 3.8%, esta tasa es mayor que las derivadas de las otras ganaderías incluyendo a la avicultura (20) sin embargo en el año de 1993, se mencionó que el Inventario Nacional de cerdos va en disminución como efecto del incremento en las importaciones y que además, esta política de importación de cerdos y sus derivados permite prever que en los próximos 7 años es probable que desaparezca el 11.5% de la Porcicultura Nacional que medida el número de cerdos equivale a 1 millón 600 mil (5).

Los Estados que tienen las piaras más numerosas son: Sonora, Puebla, Jalisco, Veracruz, Guerrero y Guanajuato, estos 6 Estados concentran poco más de la mitad del Inventario Nacional. Inventario que no se modifica si consideran las existencias en granjas urbanas (21). En el cuadro 1 se puede observar los Estados que tienen la piara mas numerosa.

Producción de Carne.

La Producción de carne de cerdo se incrementa en una tasa media anual de 6.4% en el período de 1972 a 1985 que es mayor que la del Inventario Porcino en el mismo lapso (20), mientras que en el período comprendido entre 1960 y 1983, la producción de carne de cerdo paso de 180,000 a 1'485,882 toneladas (5)

Cuadro 1.- UNIDADES DE PRODUCCIÓN RURALES URBANAS Y VIVIENDAS CON CRÍA Y EXPLOTACIÓN DE PORCINOS, SEGÚN EXISTENCIAS Y TIPO DE PRODUCCIÓN PRO ENTIDAD FEDERATIVA

ENTIDAD FEDERATIVA	P O R C I N O S		
	TOTAL	a U. P. RURAL	U. P. URBANAS Y VIVIENDAS
	CABEZAS	CABEZAS	CABEZAS
Estados Unidos Mexicanos	10'260,619	8'278,510	1'982,109
Aguascalientes	560,637	36,808	13,829
Baja California Norte	46,720	33,490	13,230
Baja California Sur	27,841	19,447	8,394
Campeche	109,866	97,370	16,496
Coahuila	126,632	99,317	27,315
Colima	35,782	24,579	11,203
Chiapas	404,816	348,635	56,181
Chihuahua	165,462	140,487	24,975
Distrito Federal	46,486	18,292	28,194
Durango	225,348	177,682	47,666
Guanajuato	869,455	760,336	109,119
Guerrero	636,117	496,754	140,363
Hidalgo	271,987	223,039	48,948
Jalisco	917,987	805,991	111,996
México	514,591	364,356	150,235
Michoacán	567,137	425,932	31,955
Morelos	81,797	48,043	33,754
Nayarit	148,754	114,300	34,454
Nuevo León	179,279	148,174	22,105
Oaxaca	395,256	326,036	69,220
Puebla	672,447	560,334	112,113
Querétaro	125,237	98,034	27,203
Quintana Roo	78,500	71,299	7,201
San Luis Potosí	275,746	219,187	56,559
Sinaloa	249,110	170,381	78,729
Sonora	1'250,883	1'109,616	141,267
Tabasco	225,312	167,041	58,271
Tamaulipas	198,553	154,119	44,434
Tlaxcala	112,517	83,163	29,354
Veracruz	793,218	561,485	231,733
Zacatecas	218,439	183,134	34,558

De 1975 a 1985 la porcicultura ha sido el principal sistema productor de carne en el País aportando en este último año 1.2 millones de ton. (20).

Entre 1983 y 1993, la producción de carne de cerdo cayó de 1'485,882 ton., a 607,320 ton., en tanto las importaciones de carne (incluye despojos) se incrementaron de 2.22% en 1983 a 22.41% en 1993 (15).

En el año de 1991, se produjeron 806,830 ton., de carne de cerdo, mientras que el primer trimestre de 1992 el promedio de carne producida fue de 802,691 ton., (1).

Consumo Percápita

El consumo percápita se define, como los kilogramos de carne consumidos por habitantes por año, en el cual según la Unión Nacional de productores de cerdo en 1990 fue de 9.6 kg., para la carne de esta especie, este bajo consumo, estuvo influenciado por la contracción de la demanda ante el poder adquisitivo de los salarios reales durante la época pasada (18), esto concuerda con una evaluación realizada por P.I.C. (1993) en el cual menciona que de 1980 a 1990, mientras las aves y los bovinos aumentaron su participación en el consumo nacional de carnes, los porcinos se redujeron del 41% del total en 1980 al 25% del total de 1990 (23). Existe otra fuente de información (22) en el cual se mencionan un consumo percápita de 8.9 kilogramos para ese mismo año de 1990. Este consumo se ha visto fuertemente contraído, ya que según información de la S.A.R.H., el consumo percápita para 1993 fue de 19.82 kg. (19). El consumo percápita de alrededor de 9.0 kg., solo refleja la cantidad, mas sin embargo, no hay información que detalle la calidad de esta cantidad consumida, es decir, no se sabe la procedencia de la carne.

Niveles Tecnológicos de la Porcicultura Mexicana.

La porcicultura de México se puede dividir en una porcicultura de desarrollo y otra tradicionalista (Cuadro 2) que data de hace mucho tiempo, es decir, que no está plenamente dirigida hacia la producción (25), ya que según la información censal la producción del 72% de las granjas tiene como finalidad el autoconsumo (21). En la figura 1, se presenta el inventario por nivel de tecnificación.

Cuadro 2.- CARACTERÍSTICA DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE GANADO PORCINO EN MÉXICO

T. G.	N. V.	E. P. D.	P. S. M.	C.A.	P. L.	N. T.	R.R.M.G	COM	UG
Tecnificada	300-1000 30% invent.	25-35 días 6-8 kg.	95 kg. en 170 días	3.1 por kg. de carne	mas de 18	alta tecnif. confinam. total e ins. art.	estructura piramidal completa utilizando lin. term.	Grandes ciudades exportac. 40% prod. Nacional	noeste del País Yucatán, Quintana Roo y Puebla
Semitecnifi- cada	150-500 30% invent.	35-45 días 7-12 kg.	100-110 en 180 días	3.2-4.0 por kg. de carne	14-18	baja y mediana tecnif. confinam. en grupos y monta nat.	dependenci a de sement. puros y reemplazos de las engordas	merc. Regional y grandes ciudades 30% prod. Nacional	centro del País
rural o traspatio	10-50 40% invent.	45 días 8 kg.	70 kg. mas de 180 días	n.d.	6.45	nula tecnifi- cación	criollos	mercado local auto- cons. 30% prod. Nacional	Pacif. Sur y Golfo

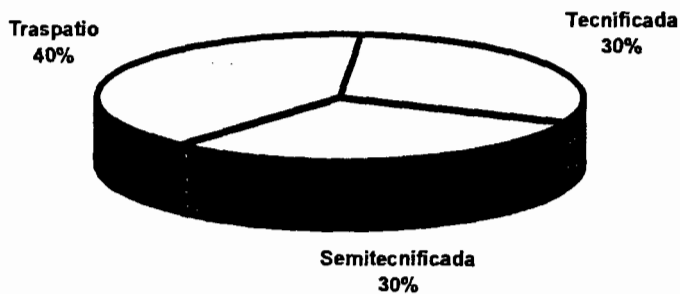
- T. G.** = Tipo de ganadería
N. V. = Hato promedio (vientres)
E. P. D. = Edad y peso al destete
P. S. M. = Peso al sacrificio y días al mercado
C.A. = Conversión alimenticia
P. L. = Producción de lechones/año
N. T. = Nivel técnico
R. R. M. = Recría, reemplazo y material genético
COM = Comercialización
U. G. = Ubicación geográfica

(Adaptado de Anuario, Acontecer Porcino, 1994) (1)

Los diferentes sistemas a niveles tecnológicos en que se práctica la porcicultura, son los siguientes:

- A).- Porcicultura Tecnificada
- B).- Porcicultura Semitecnificada
- C).- Porcicultura de Traspatio o de Subsistencia

Figura 1.- DISTRIBUCIÓN DE EXPLOTACIONES POR NIVEL TECNIFICACIÓN



A).- Porcicultura Tecnificada

Representa un 30% del inventario porcino (1). Se concentra en el noroeste del País, especialmente en el Estado de Sonora y en menor medida en Sinaloa (20). Se considera que la tecnología que caracteriza a este estrato es moderna o elevada y se aplica tanto al diseño de las instalaciones, como al sistema de producción y manejo (19).

B).- Porcicultura Semitecnificada

Se encuentra dispersa en todo el País y representa aproximadamente el 30% de la población (1). Puede considerarse típica de las regiones centro y centro pacífico en especial de la zona del bajo, donde predomina el tipo de granja engordadora. En este estrato tecnológico se presenta una mezcla de tecnología moderna como sería la nutrición a base de alimentos balanceados, con sistemas tradicionales de manejo, condiciones sanitarias deficientes, infraestructura inadecuada y baja calidad genética del pie de cría (20).


C).- Porcicultura de Traspatio o de Subsistencia Traspatio.

La Producción de traspatio se caracteriza como una actividad de pequeña escala cuyos sistemas de producción en general podría definirse como una combinación a diferentes niveles de libre deambulaci3n o confinamiento de traspatio (19). La Principal característica es la nula inversi3n, el lugar donde se efectúa.

Situaci3n de la porcicultura en el Estado de Baja California Sur. A nivel Nacional el 40% de la porcicultura pertenece al extracto tecnol3gico de traspatio (1), como se puede apreciar en la figura 1. Mientras que en el Estado este tipo de porcicultura agrupa el 95% de la poblaci3n porcina, siendo escasa la porcicultura tecnificada y semitecnificada como se muestra en la figura 2 .

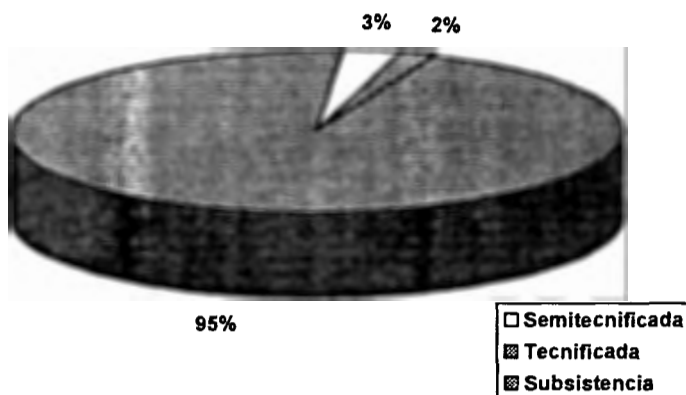
Una de las caracteristicas de este tipo de porcicultura es que en su mayoría es de autoconsumo, sin embargo, en Baja California Sur el 70% del consumo local es cubierto por cerdos de desecho procedentes principalmente del Estado de Sonora. (18)

La producci3n de cerdos en el Estado en 1992, fue de 27,520 como se muestra en el cuadro 2, se puede apreciar la distribuci3n de estos en cada uno de los Municipios con mayor producci3n porcina, tambi3n se puede observar la cantidad de cerdos sacrificados en el mismo a3o, por Municipio. (12, 13)



BIBLIOTECA CENTRAL

Figura 2.- DISTRIBUCIÓN DE EXPLOTACIÓN POR NIVEL TECNIFICACIÓN EN B.C.S.



Fuente: S.A.R.H., 1992

Cuadro 3.- POBLACIÓN Y SACRIFICIO DE CERDOS EN LOS MUNICIPIOS DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA SUR EN EL AÑO DE 1992.

CONCEPTO	MUNICIPIOS				
	LOS CABOS	COMONDÚ	MULEGÉ	LA PAZ	TOTAL
POBLACIÓN DE CERDOS	3,360	6,500	1,030	16,630	27,520
SACRIFICIOS DE CERDOS	1,274	9,226	698	8,353	19,553

Castración

Se entiende por la anulación de la capacidad sexual de los cerdos. Wiesmer y Pedersen mencionan que la castración modifica la forma corporal y su composición, la cantidad de huevo y carne disminuye y el contenido de grasa aumenta. Antiguamente, la castración de las hembras era una práctica frecuente. Se realizaba mediante procesos quirúrgicos que consistía en la extirpación de los ovarios, o por proceso mecánico: la implantación de municiones de plomo en el tracto genital. La mejor edad de la castración es hasta los 15 días de vida, es conveniente hacerla antes de esa fecha, porque el corte cicatriza mas rápido y la tensión provocada por la operación se atenúa debido a la presencia de la madre y al amamantamiento. Actualmente no se aconseja la castración de la hembra, cualquiera que sea su edad, pues cuando es lechona, la edad de sacrificio se sitúa entre el primero y el segundo celo y, cuando es adulta, la castración provoca una gordura excesiva, que perjudica la calidad de la canal. (9, 27).

Clausen et. al. (1967) indica que la castración disminuye la cantidad de carne magra en la canal y se incrementa el contenido de grasa, siendo mayor en la región dorsal. (4)

Por su parte, Martín (1969) menciona que la castración produce cambios fisiológicos radicales en el animal, que se traducen en cambios en su desarrollo. Su total efecto en algunos factores tales como tasa de crecimiento, conversión alimenticia, composición de la canal y la calidad de la carne, deberían ser pesados en contra de las ventajas inherentes en la engorda de cerdos (16).

Prescott y Lamming, (1964) estudiaron que la castración deprime la tasa de crecimiento en el ganado bovino y caprino, pero que tiene menos efecto en los cerdos. Concluyeron diciendo que en las 3 especies los castrados tenían menos eficiencia alimenticia, canales mas grasosas y menos carne magra que los enteros (24).

De igual forma Walstra (1968), reporta que los castrados crecen mas rápido que los enteros cuando son alimentados con libre acceso, y que los enteros crecen mas rápido cuando el suministro de alimento es mas restringido (26).

Los cerdos castrados son mas dóciles y engordan con mas facilidad. Actualmente y debido a la producción de cerdo - carne, que se sacrifica en una edad próxima a los 6 meses, no hay ninguna razón científica que justifique la castración (26).

La importancia de establecer un método adecuado de predicción radica en que sirva de base para desarrollar un sistema de clasificación de cerdos, en México no se cuenta con ninguno, por lo tanto no es posible valorar la calidad de la canal. En relación a la evaluación de el rendimiento en cerdos enteros y castrados, se han efectuado diversas observaciones.

Staun (1967) observó que al disecar jamones de cerdo entero, encontró mas carne magra que los jamones de castrados hembras. (14). Por su parte Prescott y Lamming (1964) evaluando raciones sobre el comportamiento productivo de cerdos castrados y enteros encontraron que en una ración normal no había diferencia en la tasa de crecimiento, sin embargo, en raciones con altos niveles de proteína los enteros desarrollaban mas rápido que los

castrados además las magruras de las canales aumentaban a medida que el nivel de proteína era mayor; concluyendo que los niveles altos de proteína no tenían influencia en los canales de los castrados (24).

Piatkowski y Jung (1966) estudiaron que el promedio diario de nitrógeno retenido en cerdos enteros durante la engorda (39-110 kg.) fue un 28% superior que los castrados, resultando en un contenido de proteína 14% mayor entre los castrados (14).

Hormonas relacionadas con la Presentación de la Pubertad.

Pubertad

Se considera que el macho adquiere el estado de pubertad cuando aparecen espermatozoides libres dentro de los túbulos seminíferos y que se presentan en la cauda epidemal, Se representa el momento en que el macho es capaz de fecundar aunque debe indicarse que precisamente en ese momento no es cuando tienen el máximo de fertilidad.

Hasta hace relativamente poco tiempo los mecanismos endocrinos del verraco habían recibido muy poca atención. 1974 Hafez señalaba que no disponían de cifras reales de los niveles de cualquiera de las hormonas reproductoras en el verraco prepuberal (11).

Las Tres hormonas mas importantes en la reproducción del macho son la LH, FH y Testosterona. La LH (conocida también como ICSH u hormona estimulante de las células intersticiales) y la FSH se produce en el lóbulo anterior de la hipófisis, y estaban bajo el control de las hormonas liberadoras del hipotálamo. La Testosterona es el principal esteroide que produce la gónada masculina y se sintetiza en las células de Leyding de los testículos. (11)

CUCBA



RECTORÍA CENTRAL

Gonadotropinas

No existen cifras de concentración de FSH en el período prepuberal del verraco. Sin embargo, por los resultados en roedores los niveles plasmáticos de FSH son bajos en los machos jóvenes aunque aumenta considerablemente cuando llegan a la pubertad, (15).

Los trabajos que indican las concentraciones plasmáticas de LH en el período prepuberal son más bien contradictorias, muchos trabajos indican que los niveles de LH son bajos durante todo el período prepuberal, con pocas variaciones en la concentración plasmática. (8,15)

Testosterona

En el período postnatal los testículos del macho sintetizan y secretan androstenediona en más cantidad que testosterona (17) sin embargo, al llegar a la madurez se produce un cambio en el metabolismo esteroideo testicular con lo que se eleva la cantidad de testosterona por encima de la androstenediona (15).

Por lo dicho anteriormente, parece claro que la aparición de la pubertad en el macho depende fundamentalmente de un aumento de secreción de progesterona y FSH, que facilitan los pasos finales de la espermatogénesis:

Al principio del período postnatal, los niveles circulantes de FSH, LH y Testosterona tiene un efecto de retrofuncionalidad negativo sobre la secreción de las gonadotropinas.

Kochakian, afirma que los andrógenos estimulan un incremento en el peso corporal con una concomitante síntesis de proteína en los músculos esqueléticos acompañado con decremento en la grasa corporal. Esta propiedad de los andrógenos no es medida para ningún otro órgano endocrino. (16)

El cambio en el peso del músculo producido por los andrógenos no altera la composición de la fibra muscular.

Eficiencia Alimenticia

En relación a la eficiencia alimenticia, se puede mencionar que la intensificación de la porcicultura puede tener éxito a condición de una buena alimentación, pues cuando los factores hereditarios y las condiciones ambientales han mejorado, la alimentación no debe ser factor limitante en el desarrollo de los animales, especialmente en aquéllos de mejor calidad, con un índice de transformación mas eficiente y que por ello tienen mayores exigencias en su alimentación tanto en cantidad como en calidad, pues una ración incompleta y desequilibrada impide a veces el rendimiento económico del cerdo.

Tanto es así que, para dar una idea de ello M. Geo Faucault (1980) decía: conviene tener presente:

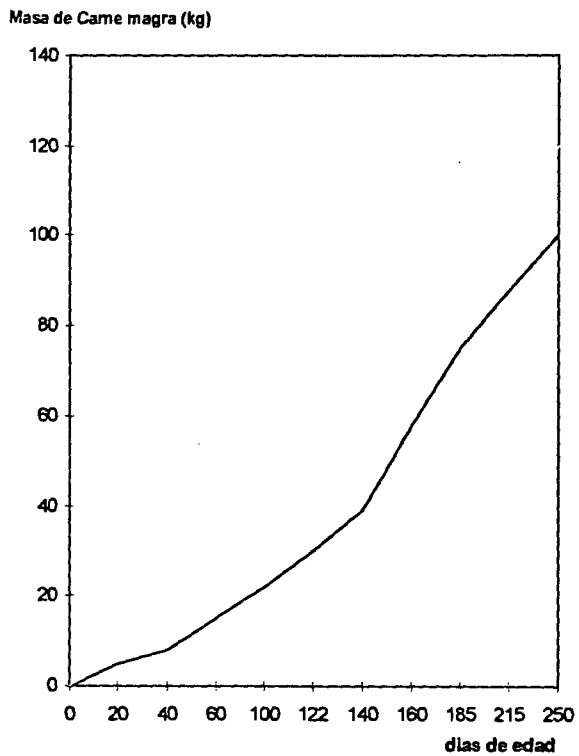
- 1.- Que un cerdo de raza corriente mal alimentado no vale nada;
- 2.- Que un cerdo de buena raza corriente bien alimentado no vale gran cosa,
- 3.- Que un cerdo de raza corriente bien alimentado es excelente. (25)

Esto pone de relieve la importancia que tiene el que debe dársele a la alimentación del animal.

Todos los animales poseen un límite de su peso corporal que alcanzan en el momento de un máximo de desarrollo o madurez. El crecimiento es el esfuerzo del animal para alcanzar este objetivo. El concepto de un "tamaño a la madurez" se realiza probablemente con la masa de carne magra a la madurez siendo la masa de grasa notoriamente variable en animales de madurez similar

Parece que los animales tienen algún sentido de la cronología, de forma que se mueven hacia el límite de madurez, tanto en lo que se refiere al peso como a la edad. Si de dos cerdos, uno se destina a la engorda de forma que alcance a la madurez una gran masa de carne magra y ambos tienen la misma escala cronológica para la edad y la madurez el cerdo propuesto para que disponga de una gran masa de carne magra deberá comer más y hacer más rápidos progresos. De esto se desprende la consecuencia de una probable selección para conseguir tasas de crecimiento más elevadas y mayor tamaño a la madurez.

En la figura 3, se representa la tasa de acumulación de carne magra de un cerdo mucho más grande en plena madurez, está representado en la línea interrumpida que, necesariamente, tiene una pendiente más pronunciada indicando un rápido crecimiento hasta alcanzar, con el mismo tiempo, un mayor peso, la figura también muestra como suministrando la adecuada alimentación, la tasa de ganancia de carne magra en el cerdo es notablemente constante desde los 20 a los 120 kgs., el 76%. (6)

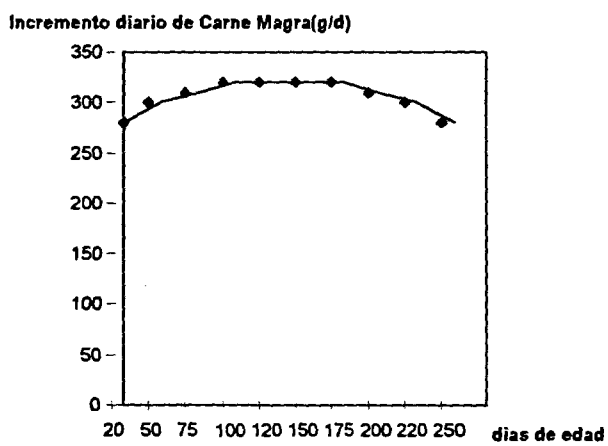
Fig. 3.- Incremento de la masa de carne Magra con la edad.

En la figura 4, se describe el incremento diario de la carne magra. Durante la mayor parte del crecimiento, desde los 20 hasta los 120 kgs., la tasa diaria es prácticamente constante. La naturaleza del incremento diario de la carne magra es objeto de controversia. Aunque un número de experimentos en serie al sacrificio han confirmado las características generales del modelo que se describe.

La tasa diaria del crecimiento proteico y su limite es crucial en todos los aspectos de la alimentación porcina. De ello depende la apropiada especificación de la dieta del cerdo, la cantidad que se debe de incluir en cada ración, la eficiencia del incremento y la calidad del producto final.

Algunos valores sobre las tasas máximas de disposición de proteínas se han propuesto y se proporcionan en el cuadro 4.

Fig. 4.- Tasa Diaria de Ganancia de Carne magra



**Cuadro 4. TASAS MÁXIMAS DE PROTEÍNA Y DEPOSICIÓN DE CARNE MAGRA
(GRAMOS/DIA)**

CERDO	PROTEÍNA	CARNE MAGRA
NO MEJORADO	70	310
MEJORADO	110	480
CERDA PRIMIPARA	120	530
CASTRADO	90	400
VERRACO	135	590

(6)

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

La deposición de grasa no se comporta como el incremento de carne magra. El principal controlador del incremento de la grasa no es la madurez ni la edad, sino fundamentalmente el consumo de energía. Si en la ración se suministra exceso de energía para las necesidades inmediatas del animal, la sobrante se canaliza hacia la formación de depósitos de grasa.

No obstante, quizá sea conveniente considerar la existencia de 2 tipos de grasa, ya que parece que no toda la grasa se deposita como consecuencia de la acumulación del exceso de energía, cuando se examina la composición del crecimiento de los cerdos, incluso bajo la acción de los regímenes alimenticios mas adversos, la deposición de proteína va invariablemente acompañada, por lo menos, de una cantidad igual de grasa.

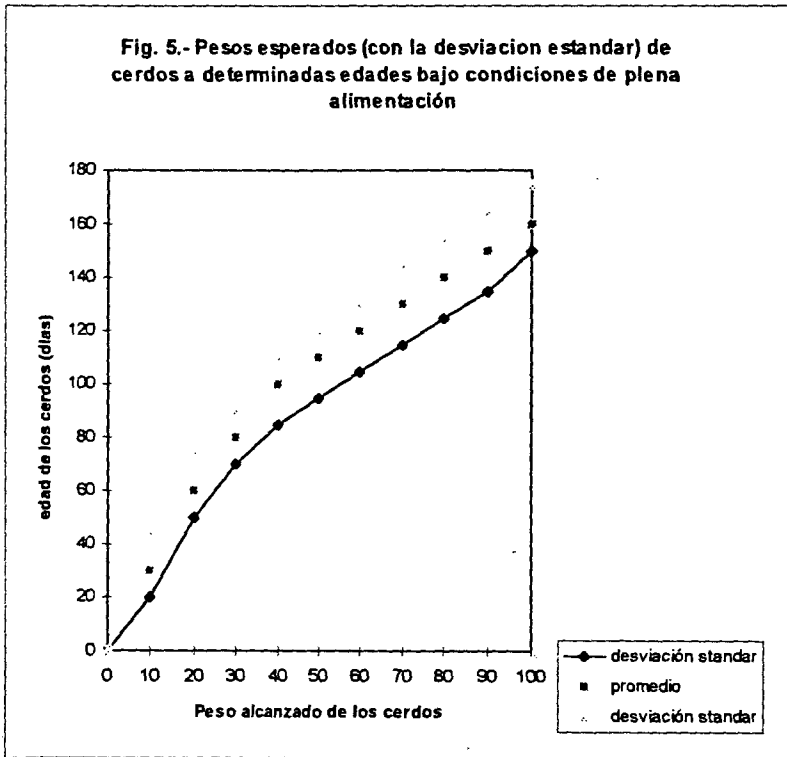
Este tipo de deposición da origen a una composición tisular de cerca de 18% de proteína, 18% de grasa, 64% de agua, lo cual representa el 80% de carne magra y el 20% de agua. (9,14).

Los productores evalúan el rendimiento de los cerdos sobre la base de la tasa de aumento de peso y eficiencia de conversión alimenticia. Las normas o patrones científicos y objetivos resultan útiles para los productores, fabricantes de alimentos, personas dedicadas la extensión agrícola y especialistas en ganadería, quienes no solo deben evaluar el rendimiento de una manada sino también comparar entre manadas en una zona determinada o regiones diferentes.

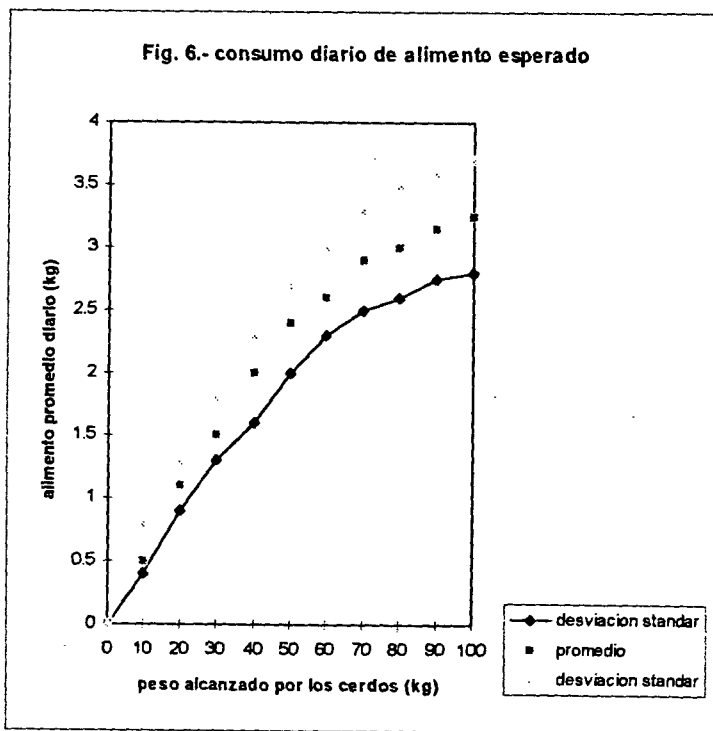
Al preparar las normas de alimentación para el cerdo, los especialistas en nutrición calculan las concentraciones necesarias de cada nutriente para componer una ración equilibrada. Este cómputo se basa en las tasas estándar o promedio de aumento consumido por día, por grupos de cerdos en crecimiento de diferentes pesos.

En las figuras 5, puede servir como patrones para evaluar el consumo promedio diario de alimento y el aumento diario de peso vivo en los cerdos destinados al mercado. La figura 6 indica la desviación estándar, una medida de la variabilidad que puede esperarse en las edades a que los cerdos alcanzan un peso vivo determinado. Las variaciones son el resultado de las diferencias entre razas y grupos de cerdos, diferencias individuales y debidas al sexo y al ambiente. Debido a la magnitud de dichas variaciones, no puede esperarse que una determinada ración produzca siempre tasas máximas de aumento de peso en todos los cerdos. Las necesidades de energía y de los diversos nutrientes para los porcinos suelen caer dentro de una curva de distribución normal. Por consiguiente, no existe ninguna norma o patrón absoluto de necesidades o de rendimiento de los cerdos.

Fig. 5.- Pesos esperados (con la desviación estandar) de cerdos a determinadas edades bajo condiciones de plena alimentación



(6)



(6)

Rhodes D. N. (1969) Encontró que a mayor cantidad de proteína en la dieta, la respuesta de los machos enteros es mas grande que en los castrados, pero la diferencia es pequeña a bajas concentraciones de proteína, concluyeron diciendo que las diferencias en eficiencia alimenticia son pequeñas pero que favorecen a los enteros, los que necesitan .2 Kg., menos de alimento que los castrados para producir un kg. de peso vivo. (14)

Algunos investigadores dicen que al engordar cerdos enteros y castrados a un peso de 90 Kg., con 3 niveles de proteína, encontraron que los castrados consumieron mas alimento durante todo el período de engorda, además estos crecieron más rápido hasta los 55 Kg., de aquí hasta los 90 Kg. Hubo diferencia significativa, para todo el período de engorda, en cuanto a la tasa de crecimiento tampoco se observó diferencias significativas entre los 3 niveles de proteína para los 3 tipos de cerdos. (6)

Concluyeron que no hay ventajas para alimentar a los enteros con niveles altos de proteínas, que generalmente se usan para castrados y hembras. (6)

Field en una investigación que hizo, cita varios autores : Turton observó que los factores que puedan afectar las diferencias en promedio de ganancia diaria entre castrados y enteros son: edad y peso a la castración y sacrificio, genotipo de la raza o cruzamiento y el nivel nutricional. (16)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En el Estado de Baja California Sur, la producción de carne de cerdo no ha alcanzado niveles de autosuficiencia, originando una dependencia en los productos importados de estados vecinos, conjuntamente con ello existe una gran dependencia tecnológica por parte de los productores, quienes no obstante contar con condiciones sugieren, copian e implementan tecnología importada. La práctica de la castración en el País es un ejemplo, esto se practica en forma rutinaria en los cerdos machos destinados a la engorda, no obstante existen reportes que argumentan mejores eficiencias alimenticias y canales mas magras en cerdos sin castrar.

JUSTIFICACIÓN

En la actualidad, la producción de carne magra exige un esfuerzo extra en los porcicultores, ya que es claro el beneficio económico que significa la producción de un kg. de carne vs. un kg. de grasa, además de los hábitos de consumo que han impactado en la demanda de la carne de cerdo en virtud del colesterol presente, situación por la cual la demanda gira entorno de cerdos magros, de acuerdo con Clausen et. al (4) la práctica de la castración disminuye el porcentaje de carne magra en la canal, e incrementa el contenido de grasa, por otra parte, una razón fundamental de la práctica de castración es el olor sexual de la carne, sin embargo, en la actualidad la engorda de cerdos alcanza tiempos considerablemente menores (150 días) a los obtenidos en años anteriores, edad en la cual generalmente los cerdos no han alcanzado la pubertad, existen trabajos realizados entorno a este aspecto, sin embargo, estos fueron efectuados hace 2 décadas (6,9,10,14,24) durante ellos la evolución entorno a la nutrición, alimentación y genética de los animales ha logrado incrementos en la velocidad de crecimiento y deposición del músculo, por ello, resulta de importancia la reevaluación del comportamiento de los cerdos sin castrar.

OBJETIVOS

General:

Realizar la evaluación de las características productivas en cerdos destinados al abasto sin castrar.

Particulares :

- 1.- Determinar eficiencia alimenticia, pesos al destete, pesos al final de las etapas de iniciación, crecimiento, desarrollo y engorda, consumo de alimento y rendimiento total en cerdos sin castrar destinados al abasto.

MATERIAL Y MÉTODO

Descripción del Área de Estudio.

El trabajo se llevo a cabo en la granja denominada "El Confeti", ubicada en el km. 5.5 de la carretera transpeninsular La Paz, Cabo San Lucas, localizada a una altitud de 10, con una precipitación media anual de 233 mm y temperatura media anual de 24°C (7).

Descripción de la Población.

Se utilizaron 30 lechones (20 machos y 10 hembras) F2 destinados a la engorda y nacidos en la misma explotación porcina, fueron identificados con muescas en las orejas, la totalidad de los lechones recibieron 2 ml. de hierro a los 3 y 10 días de vida, durante la segunda semana de vida 10 lechones machos fueron castrados a través de la técnica inguinal, los lechones fueron destetados a los 28 días de edad.

Los lechones fueron divididos al momento del destete en tres grupos de 10 lechones cada uno agrupándolos por sexo, el grupo A ($n = 10$) se conformó con hembras, el grupo B ($n = 10$) con machos castrados, mientras que en el grupo C ($n = 10$) se incluyeron los cerdos enteros, el peso promedio inicial fue de $7.1 \pm .150$, $7.2 \pm .200$ y $7.2 \pm .170$ kg. para los grupos A, B y C respectivamente.

Los cerdos fueron alojados en una corraleta por grupo y se registró diariamente la administración del alimento desde el día 28 hasta finalizar la engorda (día 150), el alimento utilizado fue de origen comercial y se dividió el período de engorda en 4 etapas, siendo éstas las de iniciación (30 días), crecimiento (30 días), desarrollo (30 días) y engorda (32 días).

La composición del alimento en proteína y energía digestible fue de la siguiente manera:

(Tabla No. 1)

CUCBA



BIBLIOTECA CENTRAL

Tabla 1. Composición de las dietas utilizadas

	Proteína (%)	Energía Digestible
INICIACIÓN	20	3.2
CRECIMIENTO	18	3.2
DESARROLLO	16	3.2
ENGORDA	14	3.2

Los alimentos fueron pesados al inicio y final de cada etapa, una vez finalizada la engorda (día 150) los animales fueron sacrificados y las canales pesadas y medidas de la grasa dorsal a la altura de la última costilla.

Para determinar el rendimiento se dividió el peso en pie entre el peso en canal de acuerdo a la recomendación de Flores y Agraz, 1985. (18)

Variables Registradas.

Las variables evaluadas fueron eficiencia alimenticia, pesos al destete y al final de la iniciación, crecimiento, desarrollo y engorda, consumo de alimento, rendimiento total.

Análisis Estadístico.

Se utilizaron análisis de varianza y composición de medias a través de la prueba Duncan para eficiencia alimenticia, consumo de alimento y rendimiento total.

RESULTADOS

Eficiencia Alimenticia.

En relación a la eficiencia alimenticia se observaron medias superiores en los machos enteros en las etapas de crecimiento y engorda, mientras que las hembras mostraron ser mas eficientes durante el desarrollo, las medias se muestran en el Cuadro 5.

La Diferencia en kg. de alimento consumido, representó en los machos enteros un 7.59% menos que el requerido por los castrados para el peso registrado a 150 días (85.8 kg. vs 85.3 kg. para machos enteros y castrados respectivamente), las hembras mostraron consumos menores, aunque con una eficiencia similar a los machos castrados y menor a los machos enteros (.377 gr., .406 gr. y .376 gr. de eficiencia alimenticia para hembras, machos enteros y castrados respectivamente).

Consumo de Alimento.

Los resultados en el consumo de alimento, se muestran en el cuadro No. 6, el cual muestra un mayor consumo de los animales castrados ($P < .05$) sobre los núcleos enteros y hembras, sin embargo en la ganancia de peso/día el total de núcleos se comportaron de forma similar mostrando ganancias mayores los machos sobre las hembras.

Cuadro 5.- Eficiencia Alimenticia Durante el Período de Ceba en Cerdos Hembras, Machos y Castrados, Bajo un Sistema de Alimentación Convencional en B.C.S.

	HEMBRAS	MACHOS	CASTRADOS
INICIACIÓN	.342 ^A ± .526	.333 ^A ± .512	.335 ^A ± .515
DESARROLLO	.342 ^B ± .526	.324 ^A ± .498	.286 ^B ± .440
ENGORDA	.559 ^A ± .860	.373 ^B ± .574	.346 ^B ± .532
FINALIZACIÓN	.274 ^C ± .421	.338 ^A ± .520	.302 ^B ± .465

A, B, C Diferencias entre columnas ó renglones indican diferencias significativas ($P < .05$) entre medias.

Cuadro 6.- Consumo de Alimento Durante el Período de Ceba en Cerdos Hembras, Machos y Castrados Bajo un Sistema de Alimentación Convencional en B.C.S.

	CONSUMO/DÍA	CONSUMO/TOTAL	GANANCIAS/DÍAS
HEMBRAS	1.345 ± 0.464 ^b	199.62 ± 75.9 ^b	.468 ± .2885 ^b
MACHOS ENTEROS	1.398 ± 0.522 ^b	208.16 ± 84.5 ^b	.524 ± .2662 ^a
CASTRADOS	1.511 ± 0.520 ^a	225.26 ± 84.3 ^a	.521 ± .2894 ^a

a b Literales diferentes entre columnas indican diferencias significativas ($P < .05$) de las medias.

Con respecto a la ganancia de peso diaria, los machos enteros mostraron mejores ganancias que las hembras y similares a los machos castrados, solo que con consumos menores de alimento.

Rendimiento Total y Grasa Dorsal.

Con respecto al rendimiento total las canales de machos enteros mostraron mayores rendimientos que los cerdos castrados y las hembras ($P < .05$), los resultados se muestran en el cuadro 7, de igual manera la grasa dorsal a la altura de la última costilla fue menor para los machos enteros que para los otros grupos.

Cuadro 7.- Rendimiento Total y Grasa Dorsal en Cerdos Hembras, Machos y Castrados Bajo un Sistema de Alimentación Convencional en B.C.S.

	RENDIMIENTO (%)	GDUC (cm)
HEMBRAS	78.96 ^b	3.86 ^a
MACHOS ENTEROS	79.50 ^a	3.82 ^a
CASTRADOS	78.50 ^b	4.58 ^b

GDUC = Grasa dorsal a la última costilla.

ab = Literales diferentes entre columnas indican diferencias significativas ($P < .05$) de las medias.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos difieren a lo señalado por Fowler, et al (10), los cuales reportaron que a mayor cantidad de proteína en la dieta, los cerdos sin castrar mostraron mejores eficiencias alimenticias, disminuyendo a medida que baja la concentración de proteína en el alimento, dichos investigadores concluyen señalando que la eficiencia alimenticia favorece a los cerdos enteros por alrededor de .060 gr., sin embargo coinciden en este aspecto, ya que los resultados observados muestran mejores eficiencias en los cerdos sin castrar.

Sin embargo, Prescott y Lamming (24), demostraron que en una ración normal no había diferencia en la tasa de crecimiento entre enteros castrados; en raciones con niveles altos de proteína los enteros desarrollaban más rápido que los castrados, además, la magrura de los canales aumentaba a medida que el nivel de proteína era mayor; concluyendo que los niveles altos de proteína no tenían influencia en los canales de los castrados.

Walstra (26), encontró que los castrados crecen más rápido que los enteros cuando son alimentados a libre acceso. Y que los enteros crecen más rápido cuando el suministro de alimento es restringido.

Por su parte Liavall, et al (14) llevaron cerdos de diferentes pesos al mercado y observaron que no hubo diferencias significativas en el promedio de ganancia diaria entre los tratamientos. Los enteros fueron mas eficientes en conversión alimenticia. No hubo diferencias significativas en el grosor de la grasa dorsal; sin embargo, los enteros desarrollaron ligeramente menos grasa.

De igual manera, Davies (6) señala en sus reportes que el comportamiento durante la engorda de cerdos castrados, hembras y machos enteros, difiere mostrando consumo de alimento y grasa dorsal mejor que los machos castrados y hembras, estos resultados concuerdan a los obtenidos en el presente trabajo.

CONCLUSIONES

- 1) Los resultados obtenidos muestran la posibilidad de suprimir la castración de cerdos destinados al abasto, ya que muestran mejores eficiencias alimenticias, rendimientos totales y menor espesor de grasa dorsal.

- 2) Es necesario considerar la aceptación en el gusto del consumidor (sabor y olor) por lo cual se sugiere evaluar en general las características organolépticas de este tipo de canales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Acontecer Porcino. 1992. Anuario. Ediciones Pecuarias de México. Pag. 37
2. Acontecer Porcino. 1992a. Anuario. Ediciones Pecuarias de México
3. Acontecer Porcino. 1994b. Anuario. Ediciones Pecuarias de México
4. Clausen 1967. Citado por Wismer y Pedersen. "Boards as Meat Production. Wolrd" Rev Animal Production 4 (19/20) : 100-109
5. Comisión Nacional de Porcicultura, 1994. "En Riesgo de Desaparecer el 11.5% de la Porcicultura Nacional." Síntesis Porcina Marzo. Pag. 30.
6. Davies, A. S. et. Al. 1980. "The Carcass Composition of Male, Castrated Male and Farnace Pigs Resulting from two levels of Feeding." Journal of Agric. Sci. 95 (2). 251-259.
7. Dirección General de Geografía del Territorio Nacional (DGTENAI) 1980. Carta Topográfica. La Paz, B.C.S. G 1283 SPP México.
8. Elsaesser, F. Ellendorff, F., Pomerants, D. K., Parvizi, N. and Smidt, D. (1976). J. Endocr. 68,347.
9. Field, R.A. 1972. "Effect of Castration on Meat Quality and Quantity". Journal of Anim. Sci. 32-5, 849-858.
10. Fowler / et al / 1969. Citada por Field, R.A. "Effect of Castration on Meat Quality and Quantity." Journal of Anim. Sci. 32-5 849-858.
11. Hafez, E. S. E. 1974. Reproduction in Farm Animals, 3rd. Edn. Philadelphia, Lea and Febiger. pág. 328 - 329.
12. Instituto Nacional de Geografía, Estadística e Informática. Resultados Preliminares del VII Censo Agropecuario de 1991. Cap. III pag. 56.

13. Instituto Nacional de Geografía. Estadística e Informática. Censo Agropecuario 1992.
14. Lidvall, CR : / et al / 1964. "Performance and Carcass Characteristics of Boars, Barrows and Gilts." Journal of Anim. Sci. 851, Abst.
15. Mackinnon, P. C. B., Puig-Duran, E. and Laydes, R. 1978. J. Reprod. Fert. 62,401.
16. Martin, A. H. 1969. The Problem of Sex Taint in Pork in Relation to the Growth and Carcass Characteristics of Boars and Barrows : A. Review.
17. Moger, W. H. 1975. J. Endocr. 67,135.
18. Patrón, R.A. y Molina, V. P. F. 1992. Situación Actual y Perspectivas de la Porcicultura Mexicana XIII Simposium de Ganadería Tropical, No. 3 pag. 1.
19. Pérez, E. R. 1985. Aspectos Económicos de la Porcicultura en México. 1960-1985. Instituto de Investigaciones Económicas. UNAM Cap. 11 :47.
20. Pérez, E. R. 1992. Aspectos Económicos de la Porcicultura Mexicana. Avances en Producción Animal. Vol. I pag. 9.
21. Pérez, E. R. 1993a. "La Porcicultura de México en Cifras." Desarrollo Porcícola. No. 13 pag. 9.
22. Pérez, E. R. 1993b. Aspectos Generales de la Porcicultura en América Latina y El Caribe. 1er. Congreso Iberoamericano IX Nacional de Porcicultura pag. 1.
23. Pic. Improvement Company. 1993. "En 10 años, 40% mas de MARRANAS en México." Síntesis Porcina. No. 6 pag. 12.
24. Prescott y Lamming. 1964. Citada por Martín, A. H. "The Problem of Sex Taint in Pork Characteristics of Boars. Barrows Gilts". Journal of Anim. Sci. 851 Abst.

25. Salvatori, Y 1986. "Todos los Eslabones son Valiosos," Síntesis Porcina. Vol 5 No. 11 pag. 48.
26. Walstra, P. and Kroeske, D. 1968. "The Efect of Castration on Meat Production in Male Pigs." World Rev. Anim. Prod. 4 (19/20) : 59-64.
27. Wismer, J. Pedersen 1968. "Boards as Meat Production" World Rev. Animal Production 4 (19/29) : 100-109.