

FALLA DE ORIGEN

10
2ej

Universidad Nacional Autónoma de México
FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN



"Evaluación en canal de 30 cerdos híbridos considerando: Cruza, sexo y 2 dietas diferentes"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
Médico Veterinario Zootecnista

P R E S E N T A:

CERVANTES GONZALEZ MOISES

ASESORES DE TESIS:

M.V.Z. CARLOS MANZANO CAÑAS

M.V.Z. BENITO LOPEZ BAÑOS

Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

1991



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

	PAGINA
Resumen	2
Introducción	4
Objetivos	67
Hipótesis	68
Material y Métodos	69
Resultados	79
Discusión	101
Conclusión	103
Bibliografía	104

R E S U M E N

El estudio del presente trabajo fue realizado en una granja porcina comercial del Estado de México, en el cual se evaluaron 30 cerdos híbridos en canal de 4 diferentes grupos genéticos, encontrando los siguientes valores de parámetros productivos obtenidos mediante un ajuste a 191.2 días de edad.

Los parámetros fueron los siguientes:

- En peso vivo 114.79 kg.
- En peso canal 90.32 kg.
- En rendimiento de canal 78.72 %.
- En grasa dorsal sin epidermis 3.05 cm.
- En grasa dorsal con epidermis 3.43 cm.
- En longitud de la canal 89.67 cm.

Estos resultados son "semejantes" a los obtenidos por otros autores, aunque las medidas obtenidas fueron superiores, incluyendo la grasa dorsal.

Estas diferencias son comparables por haberse obtenido bajo condiciones de explotación semejantes "en el oriente del Estado de México", siendo tal vez la diferencia la calidad genética del pie de cría utilizado para los cruzamientos genéticos o tipo de alimentación.

En la medición de la grasa dorsal hubo diferencia significativa, esto se debió po
siblemente a que las medidas no se hicieron bajo las mismas circunstancias o pre
ciación.

El efecto sexo y tipo de alimento sí tuvieron influencia sobre las variables de
pendientes en estudio. Sin embargo, el efecto de la craza no se pudo evidenciar
para explicar el peso vivo. Esto pudiera ser explicado porque en los 4 grupos ge
néticos utilizados en este trabajo estuvo presente la sangre Landrace: en porcen
tajes de 100, 75 y 50 %.

I N T R O D U C I O N

H I S T O R I A . -

El cerdo fue domesticado en la edad de piedra hace mas o menos 10 000 años en algún lugar de Asia. En el neolítico el cerdo se encuentra ya casi en todo lo que es Europa. Hay evidencias en la Biblia que hace 2 000 años A. C., existían cerdos que se podían considerar domésticos. Sin embargo, por tabues de tipo cultural y religioso y por razones sanitarias, se prohibió en muchos pueblos el consumo de carne de cerdo. Para otros, el cerdo era explotado en China 4 800 años A.C.

En América se acepta en general que el cerdo no existía antes de la llegada de los españoles y los primeros que llegan al nuevo mundo lo hacen con Cristóbal Colón en su segundo viaje (1493). Todo parece indicar que de España nos llegaron cerdos Ibéricos, Napolitanos y Célticos y probablemente en la famosa Nao de China o bien antes, cerdos asiáticos que actualmente tienden a desaparecer y que se conocen como "ruinos". Muchos de estos cerdos Ibéricos, Napolitanos y Célticos, se vuelven salvajes en América. (12, 22, 47)

F A M I L I A: SUIDOS con 3 subfamilias.

- a) Dycoryles (péquiros y pecaris de america)
- b) Babirusa (suidos de Islas Célebes y Molucas)
- c) Suinos (cerdos verdaderos)

SUBFAMILIA:

SUINOS. Se divide en 4 grupos, de los cuales el grupo especie Sus-scrofa se considera como cerdo verdadero, éste tiene a su vez 7 especies de cerdos, de las cuales solo 3 han dado origen a los actuales cerdos domésticos (Sus-vitatus, Scrofa-ferus y Sus-mediterraneus). (47)

CLASIFICACION TAXONOMICA

Subtipo: Vertebrado
Clase: Mamífero
Orden: Ungulado
Sub orden: Paradigitados - Artiodáctilos
Familia: Suidos
Sub familia: Suinos
Género: Sus
Especie: Sus - scrofa domésticos. (47)

PRINCIPALES RAZAS PORCINAS EN MEXICO

Las razas comunmente encontradas en México son:

1° RAZA LANDRACE: Originaria de Dinamarca, se importó por primera vez a Estados Unidos en 1934. Tienen el pelo blanco y la piel generalmente blanca, aunque son comunes unas pequeñas manchas negras,

son animales extremadamente largos de forma fusiforme con flancos hundidos y jamones bien desarrollados, orejas grandes finas caídas hacia adelante pero sin tapar la visión, cabeza fina tipo subcóncavo. La principal característica es que las hembras son buenas madres, obtienen el primer lugar en número de lechones nacidos vivos, buen peso al nacer, mayor número de destetados, ocupa el segundo lugar en carne magra después del Hampshire.

2° RAZA YORKSHIRE: Originaria de Inglaterra se le conoce también como Large-White, se importó a Estados Unidos a principios del siglo XIX, son de color blanco aunque luego tienen manchas negras en la piel, las cuales no descalifican pero demeritan al animal, son cerdos largos y profundos, están dotados de una musculatura firme, es una raza ideal para cruzamiento, poseen orejas cortas y erectas, perfil subcóncavo, sus principales características: elevada prolificidad y gran capacidad materna.

3° RAZA DUROC JERSEY: Originaria del noroeste de Estados Unidos, se obtiene del cruzamiento entre cerdos indígenas y los cerdos colorados que provienen según algunos autores, de África (raza colorada de Guinea). La piel es de color rosado aditiéndose lunares negros pero no manchas, la capa es de color amarillo dorado a rojo oscuro. En tipo y conformación es parecido al Chester Withe y al Poland China, las orejas son de tamaño mediano y ligeramente caídas hacia adelante, la

cabeza es relativamente pequeña con perfil cóncavo, es una raza notable por su gran rusticidad, eficiencia proli
fica y elevada precocidad.

- 4* RAZA HAMPSHIRE: Originaria de Inglaterra, importados a Estados Unidos a principios de siglo XIX. Son de color negro con una franja blanca que se extiende a los miembros anteriores y que no debe cubrir más de las 2/3 partes del cuerpo. La cabeza y cola son negras y las orejas erectas, perfil casi recto. Producen carne magra rápida y eficientemente, poseen grandes masas musculares, producen la mejor canal. Las hembras son proli
ficas con buena capacidad materna para criar camadas numerosas y vigorosas. (6, 12, 20, 47)

O T R A S R A Z A S

LACOMBE: Esta raza porcina la desarrolló el Departamento de Agricultura Canadiense mediante la combinación de varias razas. Actualmente se encuentra estabilizada en el 55 % de Landrace, 23 % de Berkshire y 22 % de Chester White, son de color blanco, orejas caídas y longitud mediana. En su aspecto general es parecido al cerdo Landrace.

TAMWORTH: Originario de Inglaterra, se importó a Estados Unidos en 1881, según algunos autores deriva de cruces sucesivos entre mestizos, entre las antiguas razas de capa colorada de las islas británicas y diversas razas importadas del extranjero. Son de color claro y oscuro, cabeza

alargada, hocico largo, orejas erguidas, el tronco es largo y estrecho con flancos aplanados. Es una raza apta para cruces, produciendo óptimos cerdos de carne, robustos y resistentes al frío. Las hembras son prolíficas y madres excelentes, así como aptas para el pastoreo.

SPOTTED: Originaria de Estados Unidos, provienen de cerdos manchados cruzados con Poland China. Los cerdos Spotted se parecen al Poland China en tipo y conformación, es una raza copulenta, posee color manchado blanco y negro teniendo preferencia el color blanco. Tiene buena conversión alimenticia, es adaptable a cualquier ambiente y los machos son muy fértiles.

BERKSHIRE: Originaria de Inglaterra, es un cerdo largo y por su conformación se aproxima al tipo ideal de cerdo de carne. La raza es negra con manchas blancas generalmente en las patas, cabeza y rabo, tiene hocico corto, cabeza ancha y plana. Los cerdos Berkshire son menos prolíficos y con menos ganancia diaria de peso que otras razas, pero es excelente en programas de cruzamiento y en la producción de canales de alta calidad.

CHESTER WITHE: Originaria de Estados Unidos. Esta raza tiene el pelo y la piel blancos, no se tolera el pelo negro o de cualquier otro color. Las hembras producen y crían lechigadas numerosas y los lechones crecen más rápidamente.

PIETRAIN: Origen Bélgica, obtenida de cruces de mestizos de origen francés con cerdos Berkshire y Tamworth. Poseen capa de color gris con manchas negras.

gras, orejas cortas hacia adelante, perfil recto, gran temperamento, productor de carne magra porque es una raza de producción de grasa limitada en favor del rendimiento magro.

PELON MEXICANO: De los cerdos traídos por los españoles, se formaron 2 grandes grupos, cada uno de los cuales comprende 2 ó 3 subgrupos. Uno de estos grupos son los cerdos llamados pelones. Pelón Mexicano, Pelón Veracruzano, cerdos lampiños, etc., cuyas características son las siguientes: Su color es grisáceo o negro pizarra, generalmente sin pelo, su cabeza es alargada, perfil subcóncavo, cara larga y afilada, hocico estrecho, ojos grandes, orejas medianas o grandes caídas hacia adelante, son de gran rusticidad.

CUINOS: Se dice que esta raza es de origen asiático, sus características son las siguientes: Perfil cóncavo o rectilíneo, trompa pequeña y corta, orejas proporcionadas a su tamaño y erectas, patas finas y pequeñas, dorso arqueado, cuerpo redondo y corto con poco o nada de pelo, color desde negro, rojo o pintos, su peso máximo es de 40 a 45 kgs. (6, 12, 20, 47)

SISTEMAS DE EXPLOTACION PORCINA

Los sistemas de explotación porcina en nuestro país pueden clasificarse en 3:

- * Explotación Tradicional
- * Explotación Semitecnificada
- * Explotación Tecnificada

A continuación se presenta un análisis de los 3 sistemas de explotación mencionados. Las diferencias entre éstos se basan en la época en que fueron establecidos, la organización interna de los mismos, las características de los edificios, el tipo de animal que forma el pie de cría, los sistemas de manejo, de alimentación, etc. La denominada porcicultura tradicional cuenta con sistemas de corral para el alojamiento de los animales en sus diferentes áreas. La semitecnificada son granjas que han incorporado modificación en sus sistemas, logrando una mayor intensificación en la producción y las tecnificadas que representan el máximo modelo de explotación intensiva del cerdo. (19, 20, 47)

Enseguida se observa un cuadro descriptivo en donde se comparan los principales parámetros productivos de los principales sistemas de explotación:

Comparación entre granjas de diferentes tipos: Tradicional (A), Semitecnificada (B) y Tecnificada (C).

PARAMETRO	A	B	C
a) Edad a primer servicio	-----	223.18	223.14
b) Porcentaje de fertilidad a ler. servicio	70.22	89.65	90.20
c) Porcentaje de repeticiones a ler. servicio	29.78	10.35	9.80
d) Días promedio de destete a ler. servicio	14.73	11.74	8.17
e) Días promedio de destete a servicio efectivo	30.02	16.55	13.46
f) Promedio días abiertos	75.41	39.21	35.71
g) Promedio de días de intervalo entre partos	191.16	155.27	150.74

h) Tamaño promedio de la camada por hembra por parto	9.80	8.67	8.79
i) Número promedio de lechones nacidos vivos por hembra por parto	9.02	8.28	8.37
j) Porcentaje de mortinatos por hembra por parto	8.26	4.53	4.66
k) Peso promedio de la camada al nacimiento	11.95	12.49	11.59
l) Peso individual promedio al nacimiento	1.32	1.50	1.38
m) Porcentaje de mortalidad en lactancia	15.63	14.33	9.15
n) Promedio de días de lactancia	46.06	22.65	22.15
o) Número promedio de lechones destetados por hembra por parto	7.61	7.35	7.61
p) Peso promedio de la camada al destete	74.13	47.43	46.24
q) Peso individual promedio al destete	9.74	6.45	6.07
r) Número promedio de partos por hembra por año	1.9	2.35	2.42
s) Número promedio de lechones destetados por hembra al año	14.53	17.27	18.41

Tipos de Producción Porcina en México

1* Granjas Productoras de Píe de Cria. Son las granjas más tecnificadas que requieren de personal especializado en ta

reas específicas encaminadas a la selección y mejoramiento constante del ganado porcino.

- 2° Granjas de Ciclo Completo. En este tipo de granjas se producen lechones que posteriormente se engordan dentro de la misma explotación para su ulterior envío al rastro.
- 3° Granjas Productoras de Lechones. Son granjas que tienen como fin la producción de lechones que no excedan de 20 kg.
- 4° Granjas Engordadoras. La operación de estas granjas es adquirir lechones que no excedan de 20 kilos de peso para posteriormente llevarlos a peso de mercado.
- 5° Granjas Tipo Familiar. Se considera que aproximadamente el 35 % de la población nacional porcina corresponde a este tipo de explotación. (47)

DISTRIBUCION PORCINA EN MEXICO

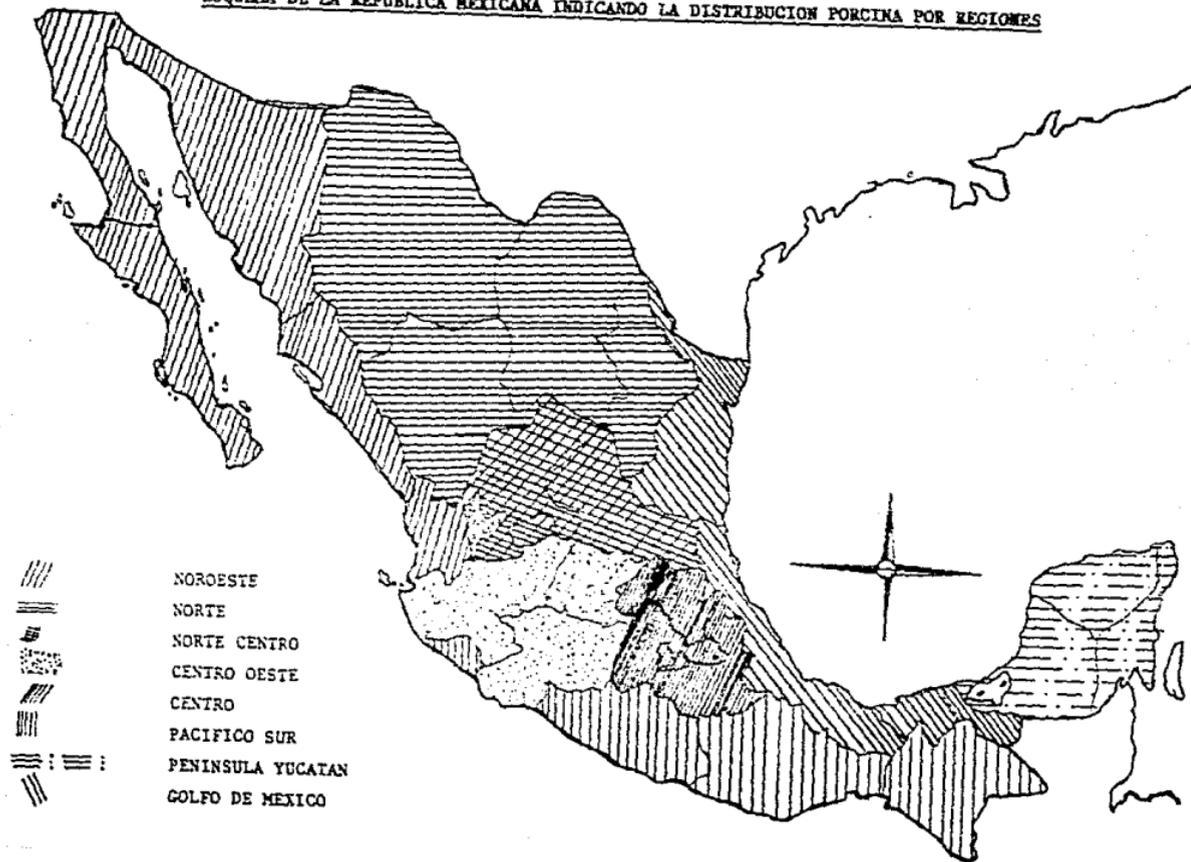
Para contar con una idea clara de la distribución que guarda la porcicultura en México, a continuación se presenta una clasificación por REGIONES:

- 1) Noroeste: Baja California Norte y Sur, Sonora, Sinaloa y Nayarit.
- 2) Norte: Chihuahua, Coahuila, Nuevo León y Durango.
- 3) Norte Centro: Aguascalientes, San Luis Potosí y Zacatecas.
- 4) Centro Oeste: Guanajuato, Jalisco y Michoacán.
- 5) Centro: Distrito Federal, Hidalgo, Morelos, Puebla, Querétaro, Estado de México y Tlaxcala.
- 6) Pacífico Sur: Chiapas, Colima, Guerrero y Oaxaca.
- 7) Península de Yucatán: Campeche, Quintana Roo y Yucatán.
- 8) Golfo de México: Tabasco, Tamaulipas y Veracruz.

De acuerdo a la distribución, se puede considerar que el 50 % de la población porcina en el año de 1980, se localizó en la región Centro Oeste y en el Centro; la Región Noroeste contaba con el 12 %; la Pacífico Sur con el 12.1 %; la Península de Yucatán se mantuvo con 2.3 % de 1970 a 1980; y el resto en las otras regiones. (19)

A continuación se grafica en el mapa la distribución porcina por regiones y en el Cuadro A Inventarios y Producciones Ganaderas Estatales y Delegaciones de la SARH.

ESQUEMA DE LA REPUBLICA MEXICANA INDICANDO LA DISTRIBUCION PORCINA POR REGIONES



C O D E B O D O " A "

INVENTARIOS Y PRODUCCIONES CANADERAS ESTATALES Y DELEGACIONES SARH

PORCINOS CARNE

ENTIDAD FEDERATIVA	1 9 8 6		1 9 8 7		1 9 8 8		1 9 8 9	
	INV. CAB.	PROD. TONS.	INV. CAB.	PROD. TONS.	INV. CAB.	PROD. TONS.	INV. CAB.	PROD. TONS.
AGUASCALIENTES	61750	5177	40806	4226	30582	3951	40621	1902
BAJA CALIFORNIA N.	70112	8584	66013	6880	81269	7009	62258	6531
BAJA CALIFORNIA S.	18583	715	14284	312	8909	453	24229	429
CAMPECHE	161117	4231	143943	3439	132075	4048	130664	4519
COAHUILA	62722	4370	71757	3250	61361	3117	55726	3503
COLIMA	88637	3695	60403	3069	71322	3438	26143	1703
CHIAPAS	1297032	16457	1119704	15397	1588196	14473	1556137	13481
CHINAHUA	395354	9967	346962	8722	306465	9266	309387	13781
DISTRITO FEDERAL	141993	11998	104647	41479	103004	3190	226466	5810
DURANGO	201604	7126	182903	6031	181546	7623	181327	5439
GUANAJUATO	1192531	104368	1033724	92932	853016	92899	761318	107081
GUERRERO	879114	19911	771527	17110	694351	18523	694127	19990
HIDALGO	544041	22332	411997	18136	381345	15593	397320	19570
JALISCO	1225752	160642	1180347	147707	1528605	168394	1450917	170757
MEXICO	2215696	110079	1936884	95474	1345389	43372	1343789	49872
MICHOACAN	1679490	124067	1468152	107606	1354623	110971	844721	56303
MORELOS	198176	5130	175229	4643	157238	5004	161322	5543
NAYARIT	106228	3414	120310	3226	108644	3716	93182	4096
NUEVO LEON	163515	10537	169249	10051	167195	13799	184362	14125

CAJACA	968511	20505	849037	21401	738613	25630	737734	26982
PUEBLA	856315	39322	705561	26694	661577	31113	1085689	44366
QUERETARO	93383	10869	60160	9687	56320	5304	60665	3926
QUINTANA ROO	77012	4664	94478	5646	122723	8886	89534	4936
SAN LUIS POTOSI	306488	8107	275906	7165	226620	6270	210506	6294
SINALOA	489853	23688	428212	20545	313945	23790	312176	24574
SONORA	1254995	111282	1091512	95400	953289	100164	1072125	114356
TABASCO	508882	10913	429859	8648	368099	10365	367708	11475
TAMAULIPAS	239555	8735	211613	7137	167101	5724	208784	7542
TLAXCALA	237296	7600	202259	6637	208110	9734	158721	11757
VERACRUZ	1168805	35104	1128324	28573	1093196	32219	1070584	34134
YUCATAN	314868	19960	272036	11764	248257	15813	224609	13693
ZACATECAS	414553	13816	355932	12480	350713	13257	310928	13189
T O T A L	17779000	959259	15693000	855709	14548000	826861	14548000	826861

NOTA: Las cifras se homologaron con los totales nacionales en los años respectivos, manteniendo las estructuras delegacional y de entidad federativa del FNAFA.

Fuente: SARE, S. C.

Ventajas de la Explotación Porcina

El cerdo nos ofrece ventajas como las siguientes: Son de alta prolificidad, buena velocidad de crecimiento, bajo costo en la transformación de productos y subproductos agrícolas en carne de buena calidad, gran rusticidad ya que se adapta, desde las granjas más complejas hasta en las explotaciones de tipo familiar, requiere de un mínimo espacio para su explotación, tiene una buena conversión alimenticia ya que la energía del alimento, la convierte en energía corporal (superándolo solo las aves y los peces), la carne de cerdo es una excelente fuente de riboflavina y niacina (comparable con la leche, carne de ovino y bovino y supera a la mayoría de los vegetales). La carne de cerdo es la principal fuente de tiamina para el hombre (siendo superado solo por el cacahuete y las levaduras). Se aprovechan todos sus productos y subproductos. La grasa del cerdo es más alta en ácidos grasos poliinsaturados que la grasa de bovino, ovino y la de la leche y es más baja en colesterol que la mantequilla, el queso, el huevo y muchos pescados, el excremento del cerdo puede utilizarse como fertilizante o bien reciclarlo para la preparación de alimento (porcínasa). (1, 6, 12, 47)

A continuación se presenta una clasificación externa de los diferentes tipos de cerdos. Ver dibujos hojas A, B, C, D y E

HOJA (A)

VISTA FRONTAL



TIPO MODERNO



TIPO ANTIGUO

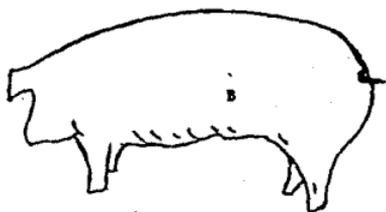


FLACO

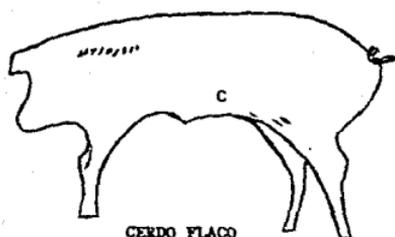
VISTA LATERAL



CERDO MODERNO



CERDO ANTIGUO



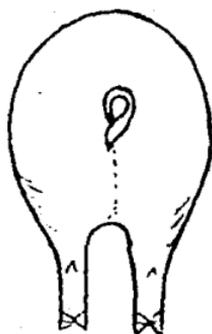
CERDO FLACO

HOJA (C)

VISTA POSTERIOR



TIPO MODERNO



TIPO ANTIGUO



FLACO



FLACO ENGRASADO

VISTA DORSAL DE LOS DISTINTOS TIPOS DE CERDOS



FLACO



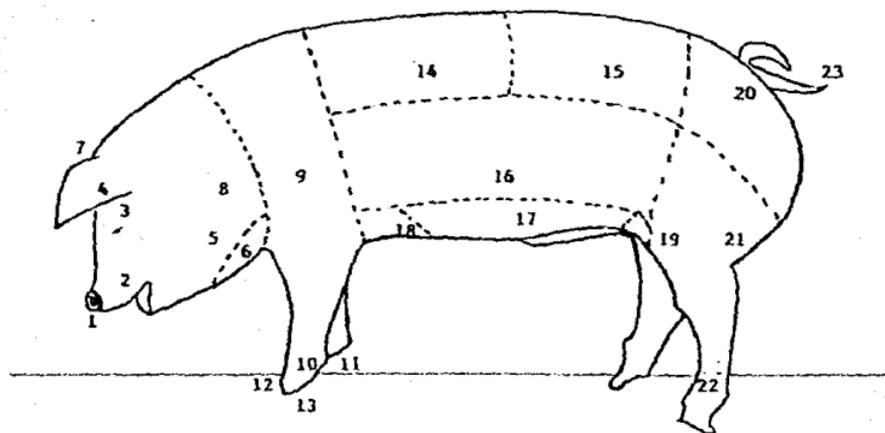
TIPO ANTIGUO



TIPO MODERNO

H O J A (E)

CLASIFICACION MORFOLOGICA DE LAS PARTES EXTERNAS DE UN CERDO



1.- TROMPA	9.- HOMBRO	17.- VIENTRE
2.- CARA	10.- PATA DELANTERA	18.- FLANCO DELANTERO
3.- OJO	11.- DEDOS	19.- FLANCO TRASERO
4.- OREJA	12.- FALANGES	20.- GRUFA
5.- CACHETE	13.- PEZUÑA	21.- JAMON
6.- PAPADA	14.- ESPALDA	22.- PATA TRASERA
7.- NUCA	15.- LOMO	23.- COLA
8.- CUELLO	16.- COSTADO	

Durante la década de los años sesenta, así como la de los setenta, la porcicultura se caracterizó por contar con un gran número de pequeños productores que se guían métodos tradicionales de explotación extensiva, alcanzando índices de productividad bajos y generalmente vendían sus productos en mercados regionales.

(19)

Es a partir de los últimos 10 años que esta actividad se industrializa, formándo se empresas agropecuarias, manteniéndose tendencias a modificar su sistema, intensificando la explotación racional del cerdo, a través de métodos intensivos de producción, sin embargo, aún existe un número substancial de porcicultores que se apegan a los sistemas tradicionales. (19)

En 1983, la población porcina era de 16'000.000 de cerdos aproximadamente, pero en la actualidad hay menos de 9'000.000 de cabezas en el país. Esto ha sido producto de la disminución del poder adquisitivo, de la población, precios deprimidos por la importación de vísceras, manteca y más subproductos de varios países que no han permitido a la porcicultura crecer. (14)

La información estadística que se requiere para realizar un análisis de esta actividad en México es deficiente. Sin embargo, hay algunos indicadores que nos pueden dar información del avance de la industria durante los últimos 20 años. Uno de los elementos que más destaca es la reducción del ciclo productivo, dado por la eficiencia terminal de las unidades, o sea, el número de animales que se envían al sacrificio, lo que se refleja en el incremento de las tasas de extracción de 1972 que era de 72.9 a 1982 con 102.8. (19)

TASA DE EXTRACCION A NIVEL NACIONAL DE 1981 A 1990

1981 - 101.5

1982 - 102.8

1983 - 104.4

1984 - 102.2

1985 - 102.2

1986 - 102.2

1987 - 102.2

1988 - 102.2

1989 - 102.2

1990 - 102.2

Fuente: SARB.

Evolución de la Porcicultura Mexicana 1940-1990

En la década de los 40's, la porcicultura predominante es de tipo familiar, con piaras pequeñas de unas cuantas cerdas que producen lechones que casi siempre se venden para engorda. Este tipo de producción se desarrolló particularmente en la Piedad, donde la industria se caracterizó durante muchos años por las empresas engordadoras que concentraban cerdos producidos por pequeñas granjas familiares. Las instalaciones rústicas tipo "corraleta española" que aloja a diez cerdos. En cuanto a sanidad, los problemas sanitarios existentes eran principalmente cólera porcino.

Respecto a la genética. Existen animales criollos, el cerdo doméstico llamado cuino y un cerdo negro lampiño, el pelón mexicano que todavía existe en algunas zonas costeras del país. Se les ofrecían alimentos, principalmente garbanzo, alfalfa y maíz.

En esta década el Estado desarrolla servicios asistenciales a la porcicultura a través de los M.V.Z. regionales. Por esta época todavía no hay ninguna asociación gremial de productores ni de veterinarios. Igualmente la exportación de cerdos, la importación y los aranceles, tampoco existen.

En la década de los 50's. Hay cambios tecnológicos importantes en la agricultura, el cambio del uso agrícola de la tierra hace que Sonora se convierta en productora de trigo y oleaginosas; el Bajío produce sorgo, trigo, hortalizas; Sinaloa, arroz y hortalizas y la Laguna llega a ser una zona alfalfera. Estos elemen

tos condicionan la aparición de la producción intensiva de cerdos y constituyen el punto de arranque de la agricultura orientada hacia la producción pecuaria con modelos intensivos.

En esta época las instalaciones todavía son rústicas, aunque aumenta el tamaño de la corraleta tipo la Piedad, que aloja a 100 ó más cerdos. La alimentación se realiza a base de garbanzo, alfalfa y maíz, e inician sus operaciones los grandes productores de alimentos balanceados "comerciales".

También en estos años nacen los centros de enseñanza y fomento porcino de la entonces S.A.C., se refuerza el servicio veterinario regional. Asimismo, surgen las uniones de porcicultores de los estados de Guanajuato, Michoacán y Jalisco. Inician las actividades de exportación e importación y se establecen aranceles. Asimismo, comienza la asistencia técnica oficial para los porcicultores en cuestión sanitaria, con la vacuna contra el cólera porcino.

En la década de los 60's. Se inicia el auge de la porcicultura Sonorense. Se desarrollan ampliamente las cuencas porcícolas del Bajío, Sinaloa, Jalisco, Guanajuato, Michoacán, Estado de México, Durango, Chihuahua, Tamaulipas, Querétaro, Puebla y Morelos.

Hay instalaciones para producción intensiva, se manejan los conceptos de maternidad, jaula, paridero, potrero de monta, jaula-comedero para gestantes y hay un flujo ininterrumpido de información tecnológica procedente de Estados Unidos.

Las grandes concentraciones de cerdos propician la difusión de enfermedades. Se registran fuertes brotes de cólera, rinitis atrófica, disentería, erisipela y gastroenteritis transmisible. En cuanto a la genética, se realiza la importación de razas puras, principalmente Duroc, Hampshire y Yorkshire.

Florecen las empresas transnacionales productoras de alimentos balanceados e inician las plantas de alimentos de capital mexicano, entre ellas Albamex.

Las asociaciones se integran en grupos solidarios. Nace la Asociación Mexicana de Médicos Veterinarios Especialistas en Cerdos.

Década de los 70's. Da inicio la porcicultura industrial, hay un aumento en el consumo de carne de cerdo, el ingreso per cápita aumenta de manera importante, también hay un aumento de la dependencia comercial del exterior al requerirse mayor cantidad de oleaginosas y granos para alimentar los animales de granjas que se encontraban en ese momento en una expansión constante y la creación de muchas nuevas empresas de esa naturaleza, desde entonces la capacidad agrícola del país se vuelve insuficiente.

El gobierno se convierte en promotor de todas las actividades productivas del país, agrícolas, pecuarias, etc., y proliferan las granjas ejidales porcinas. En el Bajío hay un incremento de la concentración de grandes centros de engorda y surgen las cuencas de Santa Rosa, en la periferia del estado de Yucatán. Surge Mayatepec, Chantolapa y algunas granjas privadas.

Las instalaciones son especialmente para producción intensiva, copias malas de granjas extranjeras y a finales de la década se define una tecnología propia de construcción con base a la experiencia.

Aumentan los problemas sanitarios. Se producen graves brotes de cólera, ayez ky, GET, haemophilus, parvovirus, leptospirosis y pastarella.

Hay una gran importación de Yorkshire, Hampshire y Duroc. Comienza el mercado de líneas sintéticas producidas en el país.

Se acelera el desarrollo de plantas mezcladoras integradas a las granjas pero de pendientes de fábricas de alimentos balanceados, inicia operaciones la primera planta Albamex.

Hay una consolidación de los truts de empacadoras e inicia la exportación a Ja pón, pero con severas restricciones sanitarias.

En cuanto a la enseñanza y a la investigación, nace Pronabive, que produce vacu nas y biológicos, el INIP se consolida, la F.M.V.Z. se convierte en facultad, na ce la E.N.E.P. Cuautitlán, ahora F.E.S.C. Se desarrollan líneas de inversión en programas nacionales y se multiplican las escuelas de veterinarios, nace la Comi sión Nacional de Fomento a la Porcicultura (Conafopor) y la Comisión Nacional de Porcicultura.

Década de los 80's. Se acelera el crecimiento del tamaño de la piara. Hay con centración de grandes núcleos integrados, que llegan hasta la cuestión agrícola y por otro lado hasta el mercado. Estas empresas tienen rastro, procesan la car ne, tienen laboratorio de control de calidad, elaboran pre mezclas, preparan fár macos, producen embutidos y tienen tiendas para comercializar.

Las instalaciones ahora desarrollan modelos de construcción nacionales. Se hacen adaptaciones funcionales a los modelos de la década previa.

Por otra parte, las enfermedades aumentan y alcanzan mortalidades hasta del 30% en las zonas engordadoras. Aparece una enfermedad propia del país "ojo azul". Surgen los conceptos de granja cerrada, de no vacunación, de granjas aisladas en el altiplano libres de enfermedades.

Se consolida el mercado de líneas sintéticas y de híbridos blancos y disminuye la importación de razas puras, además surgen rastros en los centros de producción y nacen muchas nuevas empresas empacadoras que están ligadas a los productores.

Nace la especialidad de producción porcina en la F.M.V.Z. y desaparece el depar tamento de porcicultura de la S.A.R.H., nace también la Unión Nacional de Produg tores de Cerdos.

En lo referente a instalaciones se manejan los conceptos como: naves de materni dad, microclima para lechones, el uso de cabañas de paja en grandes zonas de le chones destetados, hay un gran empleo de metal en las construcciones.

Se empieza a manejar el concepto de silos para alimento, sobre todo en granjas que producen su propio alimento. (39)

Para darnos una idea de la producción nacional porcina en número de cabezas de cerdo y la cantidad de toneladas de carne durante el período de 1981 a 1994, se grafican los cuadros 1 y 2 con los respectivos inventarios ganaderos.

C U A D R O I

I N V E N T A R I O S G A N A D E R O S

M I L E S D E C A B E Z A S (1 9 8 1 - 1 9 9 4)

A Ñ O	P O R C I N O S
1981	17562
1982	18095
1983	19364
1984	19393
1985	18597
1986	17779
1987	15693
1988	14549
1989	14548
1990	15203
* 1991	15902
* 1992	16633
* 1993	17415
* 1994	18206

* Datos estimados

Fuente: SARH, INEGI, CNG.

07/02/90.

C U A D R O 2

PRODUCCION DE CARNE DE CERDO EN CAMAL

(1 9 8 1 - 1 9 9 4)

AÑO	TONELADAS
1981	1306616
1982	1365414
1983	1485382
1984	1455304
1985	972778
1986	959259
1987	855709
1988	826861
1989	826861
* 1990	864070
* 1991	903817
* 1992	945393
* 1993	989826
* 1994	1035358

* Datos estimados

Fuente: SARH, INEGI, CNG.

07/02/90.

Clasificación de los Cerdos en Estados Unidos

Los cinco grados establecidos por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos (grados USDA) son aplicables a los cerdos en pie o en canal. Determinan en cada grado el punto de acabado, la cantidad y la calidad de la carne magra, y el porcentaje de grasa. Los cuatro grados máximos se numeran del uno al cuatro, según el porcentaje de carne magra en canal. El otro grado, el utility, se denomina así a causa de una calidad de magro inaceptable o gordura inadmisibles. Como base para calcular el grado, interviene el espesor de la grasa del lomo en relación con la longitud, peso y rendimiento en canal. (5, 21)

U.S. n° 1. Los cerdos de este grado deben dar canales de calidad superior en cuanto a la proporción de magro y espesor del vientre, y con un porcentaje elevado de piezas magras. La anchura de las ancas debe ser igual casi a la de las espaldas y ambas deben superar a la anchura del lomo. Los costados deben ser largos y suaves. La canal congelada deberá producir casi un 53 % de los cuatro cortes magros, el espesor promedio de la grasa del lomo podrá variar entre 33 y 41 mm., con los aumentos de la longitud en la canal, desde 69 a 90 cm. o del peso desde 55 a 115 kg.

U.S. n° 2. La calidad de los cerdos de este grado tienen un magro de calidad aceptable y un rendimiento ligeramente alto en cortes magros. El 50 a 52.9 % de la canal congelada debe corresponder a los cuatro cortes magros. El espesor promedio de la grasa del lomo variará de 41 a 48 mm., con los aumentos de longitud de las canales de 69 a 90 cm. o los pesos de 55 a 115 kg.

U.S. n° 3. Estos cerdos tienen un magro de calidad aceptable y un rendimiento relativamente bajo de cortes magros (47 - 49.9 %). El espesor promedio de la grasa del lomo varía entre 48 y 56 mm., con los aumentos de longitud de las canales desde 69 a 90 cm. o de los pesos de las mismas de 55 a 115 kg.

U.S. n° 4. Los cerdos castrados y hembras jóvenes de este grado tienen las canales de calidad aceptable en cuanto a magro, pero un rendimiento probablemente bajo en cortes magros (menos del 47 %). El espesor promedio de la grasa del lomo puede variar entre 48 y 63 mm. con los aumentos de longitud de canales de 69 a 90 cm. o de su peso desde 55 a 115 kg.

U.S. utility. Este grado comprende a todos los cerdos cuyas características son indicadoras de un desarrollo o calidad magra inferiores a los mínimos requeridos para el grado U.S. n° 4. (5, 21)

CLASIFICACION DE CERDOS SEGUN LA COMUNIDAD ECONOMICA EUROPEA

EXTRA	EEA.- PESO DE LA CANAL KG.	HASTA 15 mm. ESPESOR DE LA GRASA DORSAL
	60 - 70	
	70 6 MAS...	10 " SUPREMA EN CARNE
IA.-	60 - 70	20 " BUENA EN CARNE
	70 - 80	25 " " " "
	80 - 90	30 " " " "
	90 - 100	35 " " " "

IIA.-	60 - 70	25 "	CON CARNE
	70 - 80	30 "	" "
	80 - 90	35 "	" "
	90 - 100	40 "	" "
IIIA.-	60 - 70	30 "	MEDIANA EN CARNE
	70 - 80	35 "	" " "
	80 - 90	40 "	" " "
	90 - 100	45 "	" " "

(21)

Comercialización de la Canal

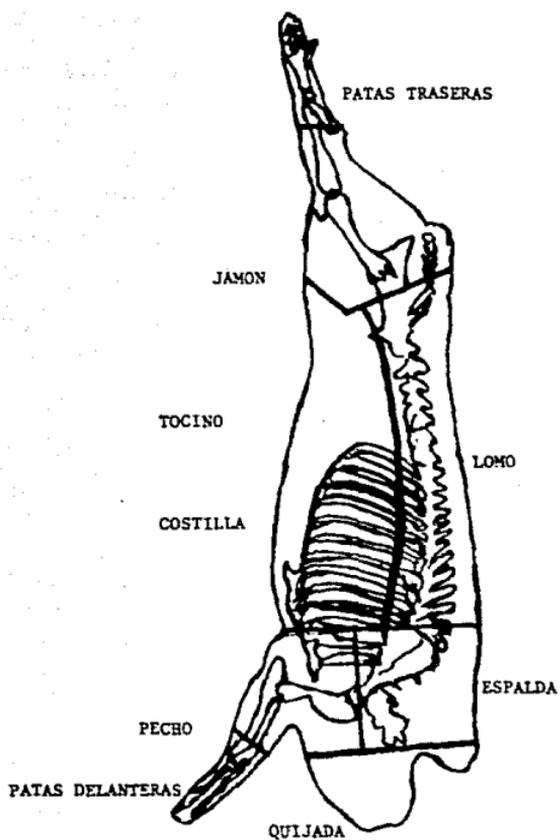
La canal se comercializa entera, o sea, en dos medias partes. Existen dos métodos principales de cortes para la canal: Despiece tipo americano y despiece tipo europeo.

Despiece tipo Americano (figura No. 1). Se corta la canal en cinco partes: Primero se procede al corte del jamón, éste es removido entre la segunda y tercera vértebra sacra y enseguida se hace un corte perpendicular a lo largo del eje del flanco; en la parte posterior, se corta a nivel de la articulación para removerse éste. En segundo lugar se corta el lomo, para esto se incide a partir de la incisión del jamón entre la segunda y tercera vértebra sacra, hasta el borde de la primera costilla en la parte anterior, y en la parte inferior se hace un corte perpendicular a la grasa dorsal, más o menos que abarque la mitad de las cos

tillas, a manera de dejar una parte de ellas en el vientre. El tercer corte es el correspondiente al vientre-pecho, aquí se obtiene justamente el tocino, en la parte de costillas que queda en esta región y ésta corresponde particularmente a lo que son los músculos psoas y pectoralis y a una gran cantidad de grasa subcutánea. Por último, en la parte delantera de la canal, se hace un corte a nivel de la escápula y a nivel de la primera costilla que deja dos fracciones, la espalda y el jamoncillo (picnic), a éste se le hace una incisión a nivel de la articulación (femoro-tibio-rotuliana), para separar el mismo. La separación de la espalda y el jamoncillo se hace incidiendo abajo de la parte superior de la escápula, de manera que este hueso quede integrado al jamoncillo, quedando así en la espalda una parte vertebral con la papada de la canal. (4, 21, 41)

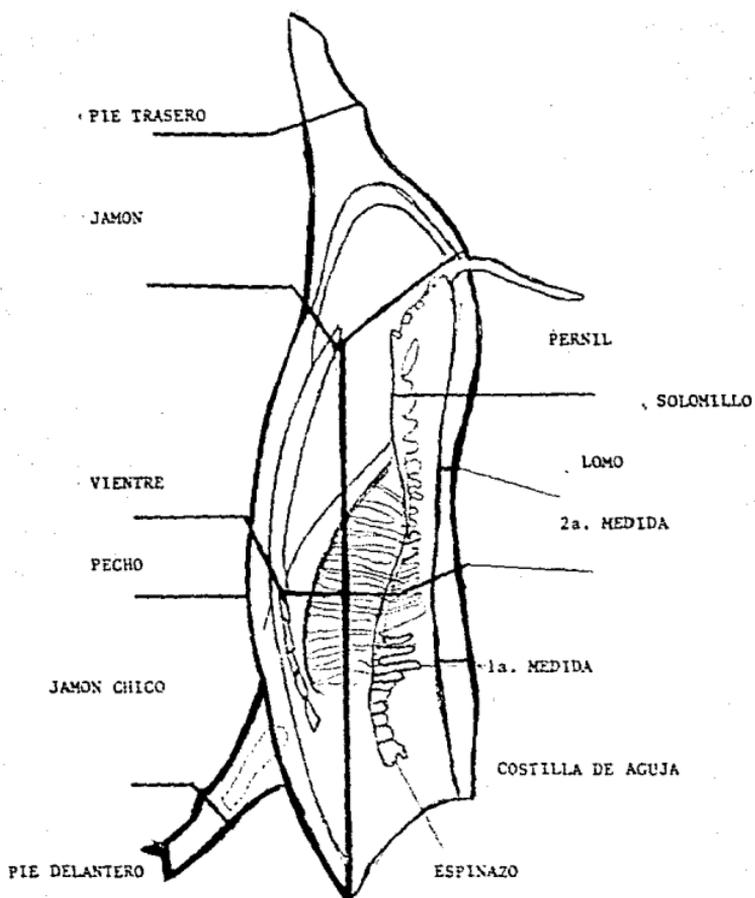
Despiece tipo Europeo (figura No. 2). Consiste en hacer cinco cortes principales. El corte del jamón corresponde más o menos al corte tipo americano, solo que en éste se incide a partir de las últimas vértebras sacras hasta el borde anterior del músculo psoas ventral. El corte del lomo es similar al corte tipo americano, solo que se deja una parte de costillar de un tamaño menor. En la parte delantera quedan dos cortes, el primero va abajo de las vértebras cervicales, conteniendo la mitad de la escápula y dejando el brazo con el pre delantero, queda así una parte mayor de espalda, conteniendo hasta la quinta costilla. (7, 21, 41)

FIGURA N° 1



ESQUEMA DE CORTE DE UNA CANAL TIPO AMERICANO

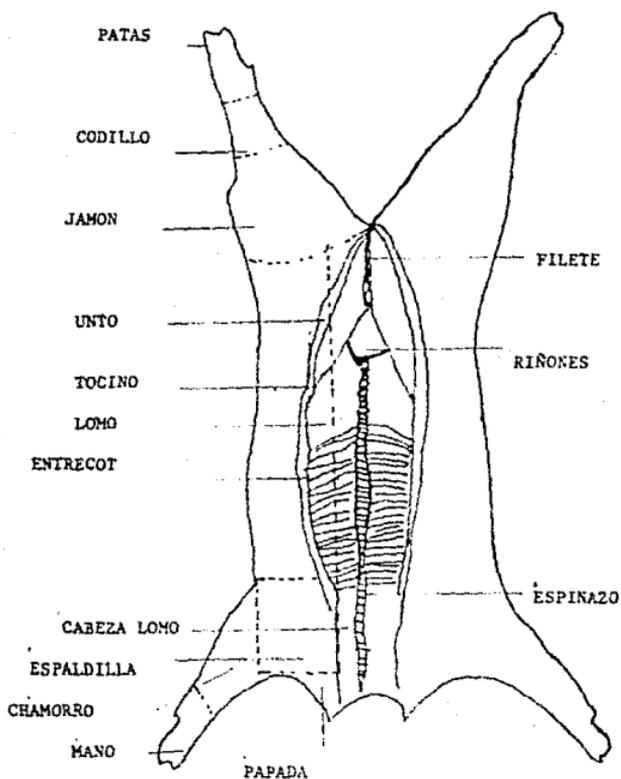
FIGURA N° 2



ESQUEMA DE CORTE DE UNA CANAL TIPO EUROPEA

FIGURA N° 3

DIAGRAMA DE UNA CANAL CON LOS PRINCIPALES CORTES AL SISTEMA MEXICANO



Nutrición

La Dieta. Una dieta balanceada es aquella que contiene los aminoácidos, ácidos grasos, vitaminas, minerales y carbohidratos en cantidades apropiadas a la edad y etapa productiva de los animales. Una buena dieta debe ser apetitosa para el cerdo, de nada serviría que una dieta estuviera muy bien balanceada si el cerdo no la consume, por lo tanto, es el cerdo quien decide si una dieta es o no apetitosa.

El conocimiento de la composición de los alimentos ha sido una preocupación del hombre desde la antigüedad. Se inició quizá como un ensayo, como lo bueno y lo malo. Posteriormente al establecerse el comercio y hasta hoy en día, se emplea como un condicionante del costo de un alimento.

Una buena dieta debe estar integrada por una amplia variedad de materias primas y por un nutriólogo. (2, 44)

Dietas Comerciales contra Dietas Preparadas

Las raciones para cerdos están regresando a las mezclas simplificadas de grano torto de soya, suplementada adecuadamente con minerales y vitaminas. Un gran número de estudios ha demostrado que estas dietas producen esencialmente los mismos rendimientos que las dietas complejas. Así pues, que por bajo costo, disponibilidad de materia prima, fácil preparación y menor peligro de error en la mez

cla, este tipo de dieta simple tiene un gran mérito, en donde el productor desea moler y mezclar sus propias dietas. Otra gran ventaja es que permite al porcicultor obtener el máximo beneficio del uso de ingredientes de esa región. (8)

Energía. La energía es el combustible para el buen funcionamiento del organismo ya que mantiene el latido cardiaco bombeando la sangre a todo el cuerpo e induciendo las reacciones químicas en el mismo. El cuerpo funciona mediante muchas reacciones químicas y algunas de estas deben tener energía externa con objeto de seguir su curso. Si se camina de un lado a otro se necesita energía para impulsar ese movimiento. Si un cerdo se para y camina hacia el comedero, necesita energía para realizar ese movimiento. Cuando un cerdo aumenta de peso corporal, lo hace al macenando en el cuerpo principalmente agua, proteínas y grasas. Las proteínas y grasas almacenadas contienen energía al igual que las proteínas y grasas en la dieta. La energía en la dieta se encuentra en 3 clases de nutrientes: carbohidratos, proteínas y grasas. Los carbohidratos y grasas funcionan primordialmente como fuentes de energía. Las proteínas tienen otras funciones importantes, pero también pueden utilizarse como fuentes de energía cuando están a disposición o se necesitan. Las grasas son fuentes de energía especializadas, porque proporcionan más del doble de la energía utilizable por gramo de material que los carbohidratos o proteínas. (35, 51)

proteína. La proteína está integrada por una serie de compuestos llamados aminoácidos unidos entre sí por un tipo específico de enlace químico.

Las proteínas son muy importantes en el cuerpo y desarrollan una amplia variedad de funciones. Entre las más importantes:

1.- El control de lo que sucede en el cuerpo. Determinadas proteínas son enzimas necesarias para que se produzcan las reacciones químicas. Algunas otras son hormonas con efectos específicos en las actividades de diversos tejidos.

2.- Almacenamiento en el músculo. La proteína es el componente más abundante en el músculo, a excepción del agua. Por lo tanto, el almacenamiento del músculo (formación de tejido magro) requiere del almacenamiento de una gran cantidad de proteína. (10, 35)

Aminoácidos. Hay aproximadamente 22 aminoácidos diferentes en las proteínas. Cuando el cuerpo fabrica proteínas debe tener estos 22 aminoácidos disponibles como materias primas. El cuerpo del cerdo o el cuerpo del humano puede sintetizar algunos de estos aminoácidos. Sin em bargo, no puede sintetizar 10 de ellos.

Los aminoácidos que el cuerpo puede sintetizar se llaman "no esen ciales". Los 10 aminoácidos que el cuerpo no puede sintetizar se denominan esenciales.

Los aminoácidos esenciales deben proporcionarse en la dieta. Más aún cada uno debe estar en cantidad suficiente. Los siguientes son los 10 aminoácidos esenciales: *Lisina, *Metionina, Treonina, Triptofano, Isoleucina, Valina, Leucina, Fenilalanina, Arginina y Histidina.

Los aminoácidos con (*) son los que se describen posteriormente, ya que los restantes generalmente vienen en las dietas porcinas prácticas. (10)

Lisina. Dado que los animales requieren de un continuo aporte de aminoácidos para la síntesis de proteína empleada en múltiples funciones tales como: El crecimiento, la reproducción, restauración de tejidos, etc. Surge entonces la necesidad de brindarle al cerdo un aporte continuo de aminoácidos esenciales, principalmente Lisina y Metionina. (10)

La Lisina es el primer aminoácido limitante con más probabilidades de deficiencia en las dietas porcinas prácticas. Por lo tanto, los ingredientes que se incluyen en las dietas de cerdo, principalmente por su contenido de aminoácidos son: Pasta de soya, harina de carne o hueso, harina de pescado y harinolina. Por lo cual, la concentración de Lisina en un ingrediente de alimento es la característica más importante con respecto a la nutrición en materia de aminoácidos. Tanto que se puede decir que la expresión en el contenido de Lisina es como porcentaje de proteína y no como porcentaje de un ingrediente. (10)

Este índice como porcentaje de proteína muestra que el sorgo es inferior al maíz y al trigo, pero la cebada y la avena son las más óptimas. El bajo contenido energético de la cebada y la avena suele ser más importante que su ventaja en el contenido de Lisina, como se puede observar en el siguiente cuadro: (35)

Contenido de Proteína y Lisina de Algunos Cereales

	E.M. (M cal/kg.)	Proteína	%	Lisina
		Cruda	Lisina	% de Proteína
Maíz	3.32	8.8	.24	2.73
Sorgo	3.23	8.9	.22	2.47
Trigo	3.31	12.2	.35	2.87
Cebada	2.87	11.6	.40	3.45
Avena	2.67	11.14	.40	3.51

(N.R.C. 1979).

(35)

Metionina. Es importante mencionar que los niveles requeridos de Metionina se ven modificados con el tipo de dieta y los nutrimentos que ésta aporta o deja de aportar, ya que un desbalance entre éstos o incluso entre aminoácidos, predispone a una deficiente utilización de la Metionina y consecuentemente un pobre desarrollo en el animal. Es de suma importancia mencionar la disminución de requisito Metionina en

aproximadamente un 10 %, el requisito anterior de Metionina obligaba en ocasiones, la suplementación de la D-L Metionina en formulaciones hechas por computadora. Actualmente existe un buen número de investigaciones que han demostrado que esta suplementación no es necesaria. (10, 26)

Requisitos de Metionina para el Cerdo de Abasto

Peso del Cerdo Kg.	1-5	5-10	10-20	20-35	35-60	60-100
N.R.C. 1973 %	-	.69	.56	.50	.44	.41
N.R.C. 1979 %	.76	.56	.51	.45	.40	.30

(26)

Algunos cambios sobre protefina y aminoácidos más sobresalientes efectuados a la edición N.R.C. de 1973 a 1979 sobre los requisitos para cerdos, son los siguientes:

- 1° La aparición de los requisitos para el lechón de 1 - 5 kilos.
- 2° La disminución de la protefina (de 22 a 20 %).
- 3° La reducción del requisito de Metionina hasta en un 10 %.
- 4° La tendencia que se menciona en formular los alimentos en base al requisito de Lisina y no de protefina. (10)

Calcio Fósforo. Estos dos minerales estructurales se estudian comunmente juntos debido a que su metabolismo está íntimamente relacionado. La mayoría de las veces llegan al organismo juntos. Cuando se suministran suplementos de Calcio, es interesante considerar la relación Ca:P de la dieta, ya que una alteración de ésta puede ser tan perjudicial como la deficiencia de cualquiera de estos dos elementos.

Los forrajes, especialmente las leguminosas y los productos de origen animal, son fuentes ricas en calcio, mientras que las raíces y cereales son pobres en este elemento. Por el contrario, éste último así como las harinas de pescado y productos derivados de la carne que contienen hueso, son ricos en P. El valor de un ingrediente como fuente de Ca:P depende no solo del contenido del elemento, sino también de la cantidad que el animal pueda extraer.

Cerca del 70 % de las cenizas del organismo están constituidas por estos dos minerales. Aproximadamente el 90 % de calcio y el 80 % de P. del organismo están presentes en los huesos y dientes de los animales, con las diferencias atribuidas a la edad y estatus nutricional. (38, 51)

Calcio. La mayor parte de los alimentos vegetales contienen cantidades muy bajas de este mineral. De las pocas fuentes vegetales altas en Ca se encuentra la harina de alfalfa y la pasta de ajonjolí. Los alimentos de

origen animal son excelente fuente de Ca. Sin embargo, por los niveles tan bajos que se utilizan en la alimentación de cerdos, no logran cubrir los requerimientos de este mineral. Destacan en su contenido de Ca las harinas de carne, harinas de pescado y leche en polvo. Las fuentes suplementarias de Ca son: Carbonato de Ca, roca fosfórica, fosfato cálcico, ortofosfato de Ca y harina de hueso.

El calcio que existe fuera del hueso, está ampliamente distribuido en el organismo y cumple con muchas y muy importantes funciones, es requerido para la coagulación sanguínea, para la formación protrombina a Trombina necesaria para la acción de algunas enzimas y para la secreción de algunas hormonas.

Signos de deficiencia. Un nivel bajo en calcio o un desbalance Ca:P, así como una deficiencia en Vitamina D. Provocará la aparición de raquitismo en animales jóvenes y osteomalacia en adultos, además de tetania. (38,51)

Fósforo. Las fuentes suplementarias de fósforo son fosfato, ortofosfato de roca fosfórica, ácido fosfórico, fosfato-mono y disódico y harina de hueso.

Las cantidades de fósforo extra óseo, están presentes en el organismo animal en combinaciones orgánicas tales como: fosfo-proteínas, nucleoproteínas, fosfolípidos y fósforo de alta proteína, combinado con adenosina para formar el ADP y el ATP.

Signos de deficiencia. Se considera como signo característico de deficiencia de fósforo, el apetito depravado o pica en animales adultos y problemas de raquitismo en animales jóvenes. Una dieta adecuada en calcio pero pobre en fósforo, además de producir raquitismo y osteomalacia, provoca ganancias pobres de peso. (38, 51)

Programa Genético

El propósito de un programa genético es establecer la productividad de un pie de cría de calidad estable y en forma económica, lo que permite un cambio en la productividad media de la granja a través del tiempo. (47)

La utilización de un programa de mejoramiento genético puede en poco tiempo por ejemplo: Cambiar el número de lechones nacidos vivos entre 8 y 9, la eficiencia alimenticia de 4 a 3.5 kgs. de alimento por kg. de peso vivo y disminuir la mortalidad en crecimiento a un 2 %. (47)

Es importante considerar los siguientes puntos por parte del productor y compañía para llevar a cabo un programa genético:

- a) Determinar qué progenitores producirán los reemplazos.
- b) Programar las montas entre otros progenitores.
- c) Realizar evaluación mediante pruebas de comportamiento para los hijos de los progenitores.
- d) Selección visual de los reemplazos. (47)

Selección. La selección es un procedimiento mediante el cual ciertos individuos de una población son preferidos sobre otros para la reproducción y producción de las siguientes generaciones. (47)

La selección de la clase apropiada de animales para reproducción y el uso de un adecuado programa de cruzamiento pueden presentar para el productor, un mejoramiento general de su operación y la reducción de los costos de producción. (8, 30)

En cualquier programa de selección se debe dar énfasis a aquellos caracteres que ofrecen el potencial más alto para mejoramiento. Por ejemplo: Características de la canal, ganancia de peso y eficiencia alimenticia. Aunque la habilidad materna es importante, hay una mayor oportunidad para mejoramiento del tamaño de la camada, etc., con el uso de un adecuado sistema de cruzamiento. (8, 30)

La mayoría de las características que afectan la cantidad de carne de la canal son altamente hereditarias. Desafortunadamente no existe en el mercado un precio diferencial que compense al productor por cerdos de buena calidad de carne, pero aunque no se les pague un mejor precio, los cerdos crecen más rápido y son más eficientes en su conversión alimenticia. (30)

La mayor parte del mejoramiento genético en una piara proviene de los machos. La selección tanto de hembras como de machos debe hacerse aproximadamente a los 5 meses de edad o a un peso de 90 ó 100 kgs., bajo las mismas condiciones de explotación. (8)

Los índices siguientes pueden usarse como guías de selección:

- 1° Conversión alimenticia. Los machos deben tener una eficiencia de 2.75 o mejor. Las cerdas deben tener una eficiencia de 3.25 o mejor.
- 2° Ganancia de peso. Los machos deben pesar por lo menos 100 kgs. de peso a los 5 meses. Las hembras deben pesar por lo menos 100 kgs. a los 5 meses y medio.
- 3° Tanto los machos como las hembras deben ser resistentes y tener amplitud lo mismo ósea que muscular.
- 4° Los machos y hembras deben de provenir de camadas de por lo menos 8 lechones destetados.
- 5° Los machos y hembras deben ser libres de defectos y enfermedades contagiosas.
- 6° Los machos y hembras deben poseer por lo menos 6 pares de tetas distribuidas uniformemente en cada lado de la línea ventral. (8)

Cruzamiento. Es el método de mejoramiento genético que consiste en el apareamiento de individuos no emparentados entre sí, los cuales pueden ser de la misma raza o diferentes. A la descendencia obtenida se les denomina híbridos. (8, 15)

El objetivo de un sistema de cruzamiento es utilizar las ventajas que los animales, resultado de la cruce de 2 o más líneas o razas, en ocasiones presentan sobre los padres. (47)

Shull. Inventó el término heterosis que se utiliza para nombrar el incremento en la productividad de los individuos cruzados sobre la de sus padres. (37)

El comportamiento del cruzamiento de líneas en comparación con líneas consanguíneas, demuestran que los caracteres más adversamente afectados por la consanguinidad son los que dan la mayor reacción cuando las líneas son cruzadas. Entre los caracteres que reaccionan más al cruzamiento son: El tamaño de la camada, el peso a los 56 días de edad y el índice de crecimiento después del destete. La eficiencia del aumento de peso y los caracteres de la canal fueron mejorados muy poco por el cruzamiento, sin embargo, los cruzamientos de líneas poseen más grasa que los cerdos consanguíneos. Estos caracteres tienen que ser mejorados a través de la selección de padres superiores. (31)

Los cruzamientos de líneas de razas diferentes muestran generalmente más vigor híbrido para el tamaño de la camada y el índice de aumento de peso que los cruzamientos de la misma raza. Esto sugiere que para obtener mejores resultados en los cruzamientos es muy importante cruzar líneas que estén lo más apartadas que sea posible en su origen genético y su parentesco. (8, 16, 31, 36, 47)

El incremento en vigor, tamaño, velocidad de desarrollo y resistencia a cualquier índole, manifestados en el individuo cruzado, comparado con los no cruzados, como resultado específico de la diferencia en la constitución de los gametos de los

padres. En forma contraria a la consanguinidad, el cruzamiento aumenta la heterocigosis en los genes, los cuales demuestran efectos de dominancia, sobredominancia y epistasis. (47)

El cruzamiento de individuos de diferentes razas produce heterosis o vigor híbrido, una condición en la cual la cría es superior en ciertos caracteres al promedio de sus padres. Cuanto mayor sea la diferencia genética, mayor será el vigor híbrido. (46)

En un programa de cruza dirigida en cerdos, la heterosis resulta en cerdos más fuertes al nacer, con crecimiento más rápido y más animales nacidos y destetados por hembra cruzada. (46)

Manwell y Baker. Proponen algunas teorías que se han utilizado para explicar la presencia de los efectos de heterosis. Por ejemplo las siguientes:

- a) Teoría de dominancia, la cual supone que el híbrido simplemente combina la dominancia de ciertos genes de las líneas o razas de las cuales proviene.
- b) Otra teoría sugiere que la heterosis es solo el reverso de los efectos causados por la consanguinidad, sin una explicación más específica acerca del fenómeno.
- c) Otra más dice que la dominancia en ciertos genes, se suma para producir los efectos de heterosis.

- d) La teoría de epistasis establece que ciertos genes influyen en la expresión de otros genes diferentes.
- e) Una última teoría llamada complementación, establece que el efecto no es a nivel de los genes, sino a nivel enzimático, de tal manera que enzimas inactivas en razas puras se activan cuando se encuentran en los individuos, resultado de la cruce. (37)

Principales Sistemas de Cruzamiento

- 1° Cruzamiento abierto. Es el apareamiento de animales no emparentados dentro de una raza.
- 2° Cruzamiento gradual o absorbente. Consiste en la utilización de machos de raza pura. los cuales son apareados con hembras criollas o de otra raza. Se seleccionan las hembras híbridas de la primera cruce y vuelven a aparearse con el mismo varroco y así sucesivamente durante 4 ó 5 generaciones.
- 3° Cruzamiento rotatorio. Consiste en alternar diferentes razas de sementales en las distintas generaciones. Las razas a utilizar se pueden ser 2, 3 y 4 como máximo.

4° Cruzamiento terminal. A diferencia del rotatorio, en donde se utilizan diferentes razas de sementales, en el cruzamiento terminal el macho y la hembra deberán ser de razas distintas y los cerdos que se produzcan para abasto se obtienen a partir de una misma raza de semental en cada generación. Por lo tanto, los reemplazos se obtienen de otro lado. (31, 37, 45, 47)

PARAMETROS PRODUCTIVOS

En México se han realizado algunos trabajos referentes a los diferentes tipos de cruzamiento.

PALABRAS CLAVES: Landrace (L), Yorkshire (Y), Hampshire (H), Duroc (D), F_2 , Línea 24 (L_{24}), Peso vivo (P.V.), Peso canal (P.C.), Longitud de la canal (L.C.), Rendimiento canal (R.C.) y Grasa dorsal (G.D.).

Se evaluaron 146 canales de cerdos híbridos en la Granja Experimental Porcina Zapotitlán. Los grupos genéticos fueron: Y x L; Y x Y-L; L x Y-L; D x Y-L; H x Y-L; Y x F_2 ; L x F_2 ; H x F_2 ; L_{24} x F_2 ; L_{24} x Y-L y D x Y. De los cuales se determinaron los siguientes parámetros: Edad, peso vivo, peso canal y largo de la canal.

Los resultados fueron los siguientes: En el peso vivo el cruzamiento que obtuvo el mejor promedio fue el Y x F_2 , con 105 kgs. en 251 días edad y el menor fue el

Y x Y-L con 91 kgs. en 198 días edad. En peso en canal la craza que tuvo mayor peso promedio fue la Y x F₂ con 83 kgs. en 215 días edad, siendo significativa sobre la Y x Y-L con 71 kgs. en 198 días edad y sobre la L₂₄ x F₂ con 71 kgs. en 205 días edad.

En el porcentaje de rendimiento en canal, la craza que tuvo el mejor promedio en rendimiento fue la D x Y-L con 80.53 % en 208 días y le siguió la Y x L con 80.30 % en 204 días.

En longitud de la canal la craza que obtuvo el mejor promedio fue la L x F₂ con 87 cm. a 196 días edad. La craza de mejor longitud fue la Y x Y-L con 83 cm. en 198 días.

En grasa dorsal no hubo diferencias significativas, aunque el que la obtuvo en menor promedio fue la L₂₄ x F₂ con 2.41 cm. a 205 días de edad y la de mayor promedio fue la L x Y-L con 2.62 cm. en 198 días. (48)

En la Granja Experimental Porcina Zapotitlán, se realizó un estudio de 8 diferentes grupos genéticos, en los cuales se evaluaron los siguientes parámetros: P.V., P.C.; L.C. y G.D. Se evaluaron 102 canales de las siguientes cruzas:

CRUZAS BLANCAS	CRUZAS OSCURAS
Y x Y 12 cerdos	D x D 16 cerdos
Y x L 9 cerdos	H x H 14 cerdos
L x L 16 cerdos	D x H 10 cerdos
L x Y 7 cerdos	H x D 18 cerdos

de las cuales se obtuvieron los siguientes resultados:

De la craza Y x Y. Se apreció que los machos fueron mejores en todos los parámetros, a excepción de la grasa dorsal, ya que hubo una diferencia mínima a favor de las hembras.

CRUZA Y x Y A 212 DIAS	7 HEMBRAS	5 MACHOS
X P.V. kg.	94	108
X P.C. kg.	70.5	79.5
X L.C. cm.	77	81
X G.D. cm.	2.6	2.8

De la craza Y x L. En todos los parámetros los machos superan a las hembras, a excepción de la G.D.

CRUZA Y x L A 197 DIAS	5 HEMBRAS	4 MACHOS
X P.V. kg.	99	104
X P.C. kg.	75	77
X L.C. cm.	79	82
X G.D. cm.	2.35	2.66

De la cruce L x L. Se evaluaron 16 canales. También los machos superan a las hembras en todos los parámetros.

CRUZA L x L A 198 DIAS	9 HEMBRAS	7 MACHOS
X P.V. kg.	89	95
X P.C. kg.	69	72
X L.C. cm.	77	80
X G.D. cm.	3.0	2.7

De la cruce L x Y. Se evaluaron 7 canales. El macho supera a la hembra en to dos los parámetros.

CRUZA L x Y A 201 DIAS	6 HEMBRAS	1 MACHO
X P.V. kg.	94	119
X P.C. kg.	70.5	91
X L.C. cm.	78	82
X G.D. cm.	2.83	2.63

De la cruce H x H. Se evaluaron 14 canales. Los machos superan a las hembras en todos los parámetros.

CRUZA H x H A 201 DIAS	3 HEMBRAS	11 MACHOS
X P.V. kg.	78.5	91.5
X P.C. kg.	62.5	72
X L.C. cm.	74.5	77.5
X G.D. cm.	2.22	2.13

En la cruce H x D. Se evaluaron 18 canales. Los machos superan a las hembras en cuanto a P.V., P.C. y L.C. Pero en G.D. las hembras fueron mejores.

CRUZA H x D A 197 DIAS	10 HEMBRAS	8 MACHOS
X P.V. kg.	91	105
X P.C. kg.	74	83
X L.C. cm.	77	81
X G.D. cm.	2.38	2.65

De la cruce D x D. Se evaluaron 16 canales, en donde los machos superaron a las hembras en todos los parámetros.

CRUZA D x D A 208 DIAS	6 HEMBRAS	10 MACHOS
X P.V. kg.	85.5	97
X P.C. kg.	67	76
X L.C. cm.	76	78
X G.D. cm.	2.5	2.6

De la cruce D x H. Se evaluaron 10 canales.

CRUZA D x H A 194 DIAS	6 HEMBRAS	4 MACHOS
X P.V. kg.	91	105
X P.C. kg.	72	81
X L.C. cm.	79	81
X G.D. cm.	2.73	2.69

(11)

La relación entre magrura, considerada a partir del espesor de la grasa dorsal y la eficiencia de la conversión alimenticia es una relación positiva. La meta de cada productor debe ser reducir costos aumentando la eficiencia para producir la ganancia de carne magra y no precisamente llevar los cerdos más cebados rápidamente al mercado. Se ha llegado a lograr una eficiencia alimentaria por debajo de 2.5 en cerdos cebados desde los 18 a 108 kg. Se trata de cerdos magros de rápido crecimiento, cebados con dietas formuladas específicamente para aprovechar la capacidad genética del animal, el sexo del mismo, el medio ambiente y el peso final que se desea. (27)

En cerdos extremadamente magros tienden a mostrar desventajas en la tasa de crecimiento y el comportamiento reproductivo. Además, los apareamientos en los sistemas de cruza más deseables asegurarán que este tipo de animales nunca lleguen a la piara reproductora. Mientras se seleccione hacia la ganancia magra y se trate de evitar problemas de calidad muscular no es de esperar cerdos que sean demasiado magros. (27)

Al productor le interesa que sus cerdos crezcan lo más rápidamente posible, con la mejor conversión alimenticia y al menor costo posible, ya que al crecer más rápidamente sus animales, reciclará su capital con mayor velocidad.

Uno de los objetivos de la explotación porcina es el análisis a nivel de canales para medir su rendimiento valorando parámetros como son: Conversión alimenticia, peso vivo, peso canal, rendimiento canal, grasa dorsal, etc. (6)

En México, la calidad de la canal es hasta cierto punto secundaria, no porque no tenga importancia, sino porque no existe un sistema patrón para evaluar las canales en el rastro y clasificarlas en distintas categorías, pagando más por los animales más magros. Esto sucede a pesar de contar con pie de cría que deberfa utilizarse correctamente para desarrollar las cruzas de cerdos que cumplan con las exigencias del mercado. (14, 43)

Los sementales y los castrados, tienen el mismo tamaño del total de la canal de grasa cuando los sementales tienen 40 kgs. de más de peso vivo que los machos castrados. El grado de textura no difiere entre sementales y castrados a 105 kgs. de peso vivo, pero se incrementa favorablemente en los sementales a los 145 kgs. peso vivo. Los sementales tienen más humedad y protefna y menos grasa en su tejido que los castrados, además de tener 10 % menos espesor de grasa. (29)

La edad y tamaño de la castración, tamaño al sacrificio y raza o genotipo, se sugieren para la explicación de las discrepancias en la ganancia diaria. La alternativa para la producción de canales pesadas es el uso de animales, aunque hay una total ventaja de los sementales sobre los castrados en términos de desarrollo, composición de la canal y producción de carne magra, no ha tenido gran demanda en el mercado canadiense. (24)

La productividad del cerdo está determinada directamente por la calidad, y a su vez, esta condición, si bien definida por la genética, también se ve importante mente influenciada por el manejo, el sacrificio y los cortes subsiguientes de la carne. La calidad es lo que permite al productor lograr las mejores ganancias. Pero si el manejo, la alimentación, el sacrificio y las demás operaciones que preceden al acto de comercialización, incluyendo el cuidado y mantenimiento higiéni

co de los locales por donde el cerdo atraviesa durante su vida y durante su tra
vectoria hacia la venta al detalle. Esto quiere decir que todas las operaciones
subsecuentes, no se ejercen en medio de estrictas medidas de higiene y sanidad,
la calidad original se demerita, y el producto final, el corte al consumidor, al
ama de casa, carecerá de calidad y no logrará satisfacer las necesidades de cali
dad. (15, 16, 23, 40)

En cerdos extremadamente magros tienden a mostrar desventajas en la tasa de cre
cimiento y en el comportamiento reproductivo. Además, los apareamientos en los
sistemas de cruza más deseables asegurarán que este tipo de animales demasiado
magros nunca lleguen a la piara reproductora. Mientras se seleccione hacia la
ganancia magra y se trate de evitar problemas de calidad muscular, no es de espe
rar que los cerdos sean demasiado magros. (8)

La medición de grasa dorsal es un excelente medio para predecir en el animal vi
vo, la calidad de la canal. Por tal motivo, se han desarrollado muchos sistemas
para evaluarla, proponiendo que la medición se haga con base a una sola medición
con el promedio de 2 ó 3. Es importante para el zootecnista interesado en el es
pesor de grasa dorsal, determinar el número mínimo de mediciones necesarias para
valorar con precisión la cantidad de grasa dorsal que tiene un cerdo. Existen
en la actualidad varios métodos para la medición de grasa dorsal que hay que con
siderar para seleccionar cerdos principalmente por porcicultores progresistas con
fines meramente prácticos. (3, 31, 33, 42)

1° Método de regla. Consiste en realizar 2 cortes con bisturí a la altura de
la la. costilla y a la mitad del lomo, a través de los cu

les se introduce una regla metálica, hasta que se sienta la resistencia del tejido muscular. Los cortes se hacen a 3 cm. de la línea media y con los valores se obtiene un promedio de grasa de cerdo.

2° "Lean meter". Es un aparato desarrollado por los investigadores de la Universidad de Purdue y que se basa en la introducción de una aguja en la que van ánodo y cátodo, midiendo la conductividad eléctrica de los tejidos, ya que dicha conductividad es diferente en la grasa y en la carne. Un medidor de corriente marcará esta diferencia y servirá para indicar en qué momento se encuentra la aguja medidora sobre el tejido muscular.

3° Método de ultrasonido. Se basa en las diferencias de reflexión del sonido de acuerdo con la consistencia de los tejidos, lo cual permite, además de medir la grasa, estimar el área del ojo de la chuleta. (3, 31, 33, 42)

En 288 cruza evaluadas, se encontró que los machos castrados crecen más rápido que las hembras pero tienen menos % de jamón y lomo, la canal más corta y más espesor de grasa del lomo.

La inclinación hacia la cruce de cerdos tiene alto promedio de ganancia diaria, menos marmoleo, menos grasa en el dorso, buen % de jamón y lomos que el promedio en general que da la cruce entre razas puras. Comparando el 12 % de pc. de la dieta con una de 16 % decrecen las líneas de marmoleo y mejora la eficiencia ali

menticia. Los cerdos sacrificados a 113 kgs. peso vivo crecieron más rápido y tuvieron menos eficiencia en general que los cerdos sacrificados a 98 kgs. peso vivo. Los animales más pesados producen canales con menos % de jamón y lomos, además de un incremento en la grasa dorsal. La cruce de cerdos no puros aumentan la eficiencia sobre el 16 % pc. que con el 12 % y las razas no cruzadas no tienen mejoría con el 16 % pc., la demanda del aumento en la eficiencia productiva de alta calidad de cerdo, ha creado interés en la alimentación de diferentes niveles de proteína en machos y hembras, principalmente con altos niveles para la venta de canales pesadas. (13)

Las dietas altas en proteína demuestran que producen grandes áreas del ojo de la chuleta, menos grasa dorsal y aumenta el porcentaje de jamón y lomo. El marmoleo decrece cuando los niveles de proteína aumenta.

El ofrecer un apoyo de un aumento en los niveles de proteína a cerdos corrientes pudiera justificarse porque mejoraría la conversión alimenticia.

Comparando líneas con el 12 % de proteína en dieta con una de 16 %. Con esta última mejora la eficiencia alimenticia y decrece el marmoleo. Esto es más factible en cerdos puros hasta los 50 kgs. de peso. Los cerdos alimentados con 16 % de proteína requieren .23 % menos alimentación por unidad que las cruces que recibieron el 12 %. Estas diferencias demuestran que solo al final del desarrollo se reduce la necesidad de proteína. (13)

En un estudio realizado a 838 canales obtenidas de cruzamientos comerciales provenientes del Bajío, dichas canales se clasificaron en el rastro "ABC", situado en el km. 24 carretera a Texcoco.

Los estudios de la canal consistieron en evaluar los siguientes parámetros: Largo de la canal (LC.), grasa dorsal (GD.) y rendimiento de la canal (RC.). En el RC., el peso vivo se obtuvo en un \bar{x} general, ya que los cerdos se pesaron en lote.

Se obtuvieron los siguientes resultados: En el PV. se obtuvo un promedio de 109.7 kgs. y un promedio en RC. de 79.50 %.

Con respecto a los sexos, se estudiaron 490 machos y 438 hembras y fue interesante ya que hay una interrelación de la alimentación porque los machos tienen mayor cantidad de grasa en el dorso y en el lomo que las hembras, esto debido a que los métodos actuales de alimentación a libre acceso hacen más claro este efecto sexo.

En la (LC.). De 490 machos el promedio fue 79 cm. De las hembras fueron 348 con un \bar{x} general de 80 cm.

En la (GD.). De los 490 machos se obtuvo un \bar{x} de 48 mm. y de las 348 hembras, 47 mm.

NOTA: Estas medidas de parámetros no son muy claras ya que no se define una raza o cruce porque el autor las clasificó solo por el fenotipo y los resultados de las medidas se consideraron a toda la población como una sola raza o cruce. (41)

Dieguez y col. Analizaron las características de la canal, participaron 78 cerdos machos castrados y cerdas de las razas Duroc 15, Hampshire 16, Landrace 16, Lacombe 15 y Yorkshire 16. Siendo 50 % machos y 50 % hembras, la cantidad de

animales por combinación raza, sexo y edad, osciló entre 2 y 3. Estos se coba ron a partir de los 100 días de edad y sacrificados a 3 edades diferentes: 213, 248 y 284, con una dieta a base de desperdicios procesados y miel fina. Se les efectuaron medidas del espesor de grasa dorsal y se les calcularon los porcenta jes de carne y grasa, además de la producción por día de edad.

Los resultados fueron los siguientes: Los animales Duroc y Yorkshire fueron los de mejor crecimiento, mientras que los Hampshire fueron los de mejor composición corporal. Los cerdos Duroc y Landrace presentaron el espesor de grasa mayor, las razas blancas tuvieron mayor longitud de la canal. Obtuvieron mejor rendimiento los Landrace y Yorkshire. No hubo efecto de la edad sobre la ganancia diaria de peso, aunque el acumula superior correspondió a los animales más viejos. todos los parámetros reproductivos se incrementaron con la edad. (17)

En un estudio realizado en una granja comercial de pie de cría en el estado de So no ra, al cual comprende la observación de 614 cerdos de las razas Hampshire 104, 54 hembras y 50 machos; Yorkshire 187, 93 hembras y 94 machos; Landrace 137, 73 hembras y 64 machos; Duroc 180, 84 hembras y 102 machos. Los datos fueron anali zados para comparar el peso final con respecto a la producción de grasa dorsal y así poder establecer si existe la influencia debida al sexo, a la raza y a la in ter acción de raza-sexo. (9)

Se concluye que las diferencias existentes entre las razas aquí citadas con res petto al peso final, la Yorkshire fue la que obtuvo mejor peso pero también ma yor acumulo de grasa y la de mejor ganancia, la Hampshire. La grasa dorsal no tiene relación con los pesos iniciales del cerdo, solamente el peso final se en cu entra relacionado con la grasa dorsal en la raza Yorkshire. Por lo que las ra zas Hampshire, Duroc y Landrace, son distintas en la acumulación de ésta. (9)

El sexo no muestra relación con los distintos pesos en sus diferentes etapas, a excepción del peso final, que es en donde se diferencian los machos, indicando que los machos alcanzan un mejor peso. (9)

La grasa dorsal es diferente entre machos y hembras, acumulando las hembras mayor cantidad de grasa que los machos. La interacción raza-sexo no ejerce influencia en el peso, ni en la producción grasa dorsal, indicando así que es independiente la producción de estas variables entre las acciones conjuntas de razas y sexos. La interacción indicaría que los niveles de depósito de grasa cambiarían de acuerdo a la raza y al sexo, lo cual no se pudo apreciar. (9)

Transporte

La duración del viaje de transporte, del lugar de origen al centro de consumo en la zona metropolitana, es un factor determinante en el rendimiento pre-canal, ya que durante el trayecto hay pérdida del contenido gástrico. El stress tiene mucho que ver con estas pérdidas. Pero es indudable que es un factor más importante la alimentación y la genética. Por ejemplo, la duración del viaje a la zona metropolitana desde la Piedad o desde Jalisco, no es muy diferente, y sin embargo, la calidad de la canal sí lo es. Ahora bien, en el Estado de México en ocasiones encontramos cerdos tan rendidores como los de Sonora. El factor genético y el alimentario, son más importantes en el rendimiento que el stress experimentado por las grandes distancias. (34,50)

OBJETIVOS DE LA TESIS

COMPARAR LA CALIDAD DE LA CANAL DE 30 CERDOS HIBRIDOS ALIMENTADOS
CON DOS DIETAS DIFERENTES, CONSIDERANDO:

SEXO, PESO VIVO FINAL Y EL CRUZAMIENTO GENETICO

H I P O T E S I S

EL RENDIMIENTO DE LOS CERDOS EN CANAL PUEDE SER EXPLICADO A PARTIR DE:

- EL CRUZAMIENTO GENETICO

- EL TIPO DE ALIMENTO

- EL SEXO

MATERIAL Y METODOS

MATERIAL

El presente trabajo se realizó en la granja porcina localizada en Cd. Netzahualcóyotl, colonia Benito Juárez, en el cruce de la cuarta avenida esquina con avenida Lázaro Cárdenas s/n, a un costado del "Club Deportivo Neza".

Se emplearon treinta cerdos de 4 grupos genéticos diferentes, destinados a experimento. Se contó con la ayuda de una báscula de 10 kgs. y una romana de 200 kgs., ambas certificadas para pesaje, una computadora PC "XT" Gama 88, un paquete estadístico (Microstat) y (lotus 123). Ver. 2.0.

METODO

Se evaluaron dichos cerdos de las siguientes cruces: 4 Landrace x Landrace (L x L); 6 Landrace x York (L x Y); 12 Landrace x Landrace-York (L x LY); 8 York x Landrace (Y x L).

El experimento se realizó distribuyendo los cerdos al azar en 4 corrales (1, 2, 3 y 4) de la siguiente manera: 7 cerdos en el primero, 8 en el segundo, 8 en el tercero y 7 en el cuarto.

Las variables que se evaluaron en este trabajo fueron:

* Grasa de la primer costilla con epidermis (GICE).

* Grasa de la primer costilla sin epidermis (GICSE).

- * Grasa de la última costilla con epidermis (GUCE).
- * Grasa de la última costilla sin epidermis (GUCSE).
- * Grasa de la última vértebra lumbar con epidermis (GUVL).
- * Grasa de la última vértebra lumbar sin epidermis (GUVSE).
- * Rendimiento en canal (RC).
- * Longitud de la canal (LC).
- * Peso en canal (PC).
- * Peso vivo (PV).
- Tipo de alimento (Alim).
- Grupo genético (cruza).
- Sexo (S).

* Variables dependientes

- Variables independientes

Con el objeto de que todas las variables fueran comparables, se ajustaron en base al peso vivo ajustado. La ecuación utilizada fue:

$$Y = a + bx$$

Donde:

Y = cualquiera de las variables con *.

a y b = constantes estimadas del modelo.

x = peso vivo ajustado a 193.2 días (promedio de edad, de todos los cerdos, utilizados en el experimento).

mismo que se obtiene de la siguiente fórmula modificada: (45)

$$\text{Peso ajustado} = \frac{\text{Peso final} - \text{Peso inicial}}{\text{N}^\circ \text{ de días en experimento} + \text{Peso inicial}} \times 193.2 \text{ días.}$$

Modelo Matemático General

Todas las variables con * fueron corridas mediante un modelo de regresión lineal

múltiple, utilizando el paquete estadístico Microstat, bajo el modelo que se ex
presa de la siguiente manera:

$$Y = b_0 + b_1 A + b_2 C + b_3 P + b_4 S + E$$

Y = variable dependiente estimada por el modelo

b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 = constantes del modelo

A = efecto del alimento.

C = efecto de la crucea.

P = efecto del peso vivo.

S = efecto del sexo.

E = error aleatorio.

Por otra parte, el modelo matemático propuesto fue analizado por una prueba de
análisis de varianza (ANDEVA).

C O M E R C I A L

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS (SARH No.09S0693)

C. Universitaria, D.F. a 7 DE SEPTIEMBRE DE 1990

Ingrediente: ALIMENTO DESARROLLOS CERDOS 1.

Numero de muestra: 458

Reitido por: PMVZ RAMON VARGAS

De: DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

Analisis Quimico Inmediato: metodo A.D.A.C. QUIMICO PROXIMAL
Pagado con recibo No.:

	BASE HUMEDA %	BASE 90 MAT. SECA %	BASE SECA %
Materia seca %	90.36	90.00	100.00
Humedad %	9.64	10.00	00.00
Prot. Cruda (N x 6.25) %	20.42	20.34	22.60
Extracto Etéreo %	4.51	4.49	4.99
Cenizas %	5.54	5.52	6.13
Fibra Cruda %	2.75	2.74	3.05
Ext. Libre de N %	57.15	56.92	63.24
T.N.D. %	77.25	76.94	85.48
E.D. kcal/eq. (Aprox.)	3405.78	3392.09	3768.99
E.M. kcal/eq. (Aprox.)	2792.44	2781.22	3090.24

Observaciones:

Vo.Bo. JEFE DEL LABORATORIO

ANALIZO: JOSE A. RAMIREZ O.

D. Ma. ANTONIETA AGUIRRE G.

P R E P A R A D O

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS (SARH No.0950693)

C. Universitaria, D.F. a 7 DE SEPTIEMBRE DE 1990

Ingrediente: ALIM DESARROLLO CERDOS 2.

Numero de muestra: 459

Remitido por: PMVZ RAMON VARGAS

De: DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

Analisis Quimico Inmediato: metodo A.D.A.C. QUIMICO PROXIMAL
Pagado con recibo No.:

	BASE HUMEDA %	BASE 90 MAT. SECA %	BASE SECA %
Materia seca %	90.67	90.00	100.00
Humedad %	9.33	10.00	00.00
Prot. Cruda (N*6.25) %	21.24	21.08	23.42
Extracto Etereo %	4.45	4.42	4.91
Cenizas %	5.75	5.71	6.34
Fibra Cruda %	3.22	3.19	3.55
Ext. Libre de N %	56.02	55.61	61.79
T.N.D. %	76.96	76.39	84.88
E.D. Kcal/Kg. (Aprox.)	3393.27	3368.18	3742.40
E.M. Kcal/Kg. (Aprox.)	2782.19	2761.60	3066.44

Observaciones : _____

Vo.Bo. JEFE DEL LABORATORIO

ANALIZO: JOSE A. RAMIREZ O.

D. Ma. ANTONIETA AGUIRRE G.

EMERH

C O M E R C I A L

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS (SARH No.09S0693)

C. Universitaria, D.F. a 7 DE SEPTIEMBRE DE 1990

Ingrediente: ALIM FINALIZADOR CERDOS 1.

Numero de muestra: 450

Reitido por: PMVZ RAMON VARGAS

De: DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

Analisis Quimico Inmediato: metodo A.D.A.C. QUIMICO PROXIMAL
Pagado con recibo No.:

	BASE HUMEDA %	BASE 90 MAT. SECA %	BASE SECA %
Materia seca %	89.94	90.00	100.00
Humedad %	10.06	10.00	00.00
Prot. Cruda(N*6.25) %	15.71	15.72	17.46
Extracto Etereo %	3.55	3.56	3.95
Cenizas %	4.13	4.13	4.59
Fibra Cruda %	1.95	1.95	2.06
Ext. Libre de N %	64.70	64.74	71.94
T.N.D. %	76.13	78.19	86.88
E.D. Kcal/Kg. (Aprox.)	3444.88	3447.29	3830.32
E.M. Kcal/Kg. (Aprox.)	2624.51	2826.48	3140.53

Observaciones : -----

Vo.Bo. JEFE DEL LABORATORIO

ANALIZO: JOSE A. RAMIREZ D.

D. Ma. ANTONIETA AGUIRRE G.

#MERH

P R E P A R A D O

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA
Y ZOOTECNIA

DEPARTAMENTO DE NUTRICION ANIMAL Y BIOQUIMICA
LABORATORIO DE ANALISIS QUIMICOS PARA ALIMENTOS (SARH No.09S0693)

C. Universitaria, D.F. a 7 DE SEPTIEMBRE DE 1990

Ingrediente: ALIM. FINALIZADOR CERDOS 2.

Numero de muestra: 461

Remitido por: PMVZ RAMON VARGAS

De: DEPARTAMENTO DE PRODUCCION

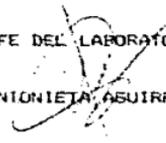
Analisis Quimico Inmediato: metodo A.O.A.C. QUIMICO PROXIMAL
Pagado con recibo No.:

	BASE HUMEDA %	BASE 90 MAT. SECA %	BASE SECA %
Materia seca %	90.48	90.00	100.00
Humedad %	9.52	10.00	00.00
Prot. Cruda(N*6.25) %	15.70	15.62	17.35
Extracto Etereo %	3.42	3.40	3.78
Cenizas %	3.98	3.96	4.40
Fibra Cruda %	1.57	1.56	1.73
Ext. Libre de N %	65.81	65.46	72.74
T.N.D. %	78.72	78.30	87.00
E.D. kcal/g. (Aprox.)	3470.64	3452.12	3835.69
E.M. kcal/g. (Aprox.)	2845.62	2830.44	3144.93

Observaciones: -----

Vo.Bo. JEFE DEL LABORATORIO

ANALIZO: JOSE A. RAMIREZ O.


Q. Ma. ANTONIETA ASUIRRE G.

SMERH

Algunas pruebas que nos indican la eficiencia del cerdo y calidad de su canal, son la medición de los siguientes parámetros: Peso Vivo (PV.), Peso Canal (PC.) Longitud de la Canal (LC.), Grasa Dorsal (GD.) y Rendimiento en Canal (RC.).

PESO VIVO: El pesaje se llevará a cabo en forma individual en una romana, con la cual también se pesarán los componentes de la ración que se preparará en la granja.

Se tomará el peso 2 veces cuando entren al apareamiento y 2 veces cuando salgan al rastro.

PESO CANAL: En el rastro se marcarán, se sacrificarán, se eviscerarán, se identificará la canal y se concluirá pesando la canal 2 veces, incluyendo la cabeza.

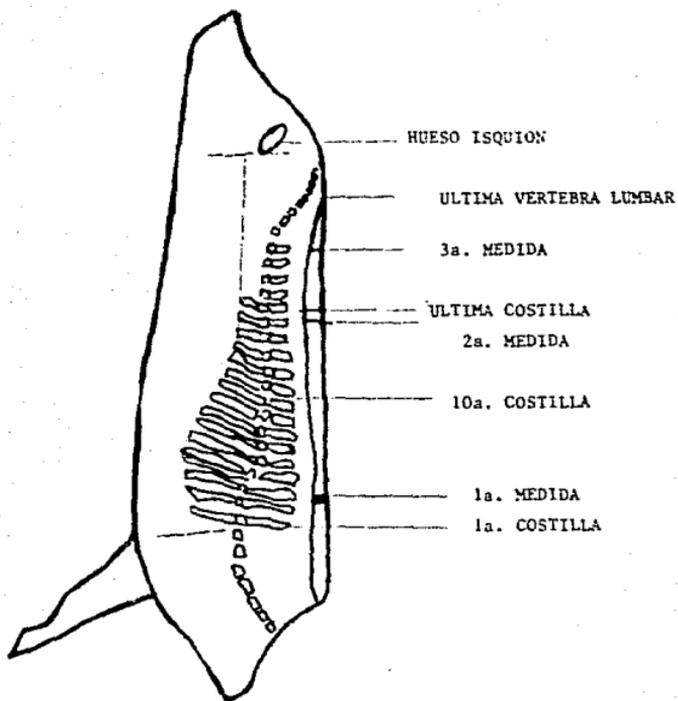
LONGITUD DE LA CANAL: La longitud se mide desde el borde anterior de la primer costilla al borde inferior de la tuberosidad sacra, se toma la medida con cinta métrica. La canal se divide en 2 partes iguales.

GRASA DORSAL: Es el punto esencial para considerar la proporción entre carne magra y grasa de un canal.

Es el promedio de la suma de 3 medidas, tomada la primera a nivel de la primer costilla. La segunda medida a nivel de la última costilla y la tercera a nivel de la última vértebra lumbar. Estas medidas se tomarán sobre el lomo de la canal.

RENDIMIENTO DE LA CANAL: Para la evaluación RC., se tomará el peso vivo y el pe
neto de las 2 medias, incluyendo la cabeza.

EJEMPLO:
$$\frac{\text{PESO NETO}}{\text{PESO VIVO}} = \text{RC.}$$



MEDIDAS TOMADAS EN LA CANAL PARA LA CLASIFICACION

R E S U L T A D O S

Los resultados obtenidos en este trabajo se expresan a continuación en cuadros que van del 1 al 11 "B". El cuadro 1 nos señala la estadística descriptiva de las variables dependientes estudiadas; los cuadros 2 "A" y 2 "B" son para explicar el peso vivo; el 3 "A" y 3 "B" explican el peso en canal; el 4 "A" y 4 "B" explican el rendimiento en canal; el 5 "A" y 5 "B" se refieren al espesor de la grasa de la primera costilla con epidermis; el 6 "A" y 6 "B" explican el espesor de la grasa de la primera costilla sin epidermis, el 7 "A" y 7 "B" se refieren al espesor de la grasa de última costilla con epidermis; el 8 "A" y 8 "B" explican el espesor de la última costilla sin epidermis, el 9 "A" y 9 "B" explican el espesor de la grasa de la última vértebra lumbar con epidermis, el cuadro 10 "A" 10 "B" explican el espesor de la grasa de la última vértebra lumbar sin epidermis y el 11 "A" y 11 "B" explican la longitud de la canal.

C U A D R O 1

Estadística descriptiva de las variables dependientes estudiadas

Indice	Nombre	Media	Desviación Estandar
1	PV.	114.7983	15.7810
2	PC.	90.3267	12.0576
3	RC.	78.7257	.3362
4	GICE	4.2783	.3890
5	GICSE	3.9167	.3930
6	GUCE	3.0227	.3234
7	GUCSE	2.6510	.2996
8	GUVE	2.9257	.1496
9	GUVSE	2.6017	.1939
10	LC.	89.6747	3.3897

$$Y = b_0 + b_1 S + b_2 C + b_3 A + E$$

C U A D R O 2 " A "

Análisis de Regresión para explicar la variable: Peso Vivo

VARIABLES	COEFICIENTE DE REGRESION (B)	ERROR ESTANDAR	VALOR "T"	PROBABILIDAD
Sexo	- 15.0734	4.1655	- 3.618	.00126
Cruza	1.6526	1.8740	.882	.38592
Alimento	- 20.1813	4.1602	- 4.851	.00005

VARIABLE DEPENDIENTE: Peso Vivo

CONSTANTE: 163.1499

R CUADRADA = .5584

MULTIPLE R = .7473

C U A D R O 2 " B "

Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 2 "A"

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PROBABILIDAD
Regresión	4032.7974	3	1344.2658	10.958	7.806E-05
Residual	3189.3898	26	122.6688		
Total	7222.1872	29			

$$Y = b_0 + b_1 S + b_2 C + b_3 A + E$$

C U A D R O 3 " A "

Análisis de Regresión para explicar la variable: Peso Canal

VARIABLES	COEFICIENTE DE REGRESION	ERROR ESTANDAR	VALOR "T"	PROBABILIDAD
Sexo	- 11.5157	3.1835	- 3.617	.00126
Cruza	1.2632	1.4318	.882	.38571
Alimento	- 15.4196	3.1786	- 4.851	.00005

VARIABLE DEPENDIENTE: Peso Canal

CONSTANTE 127.2670

R CUADRADA = .5451

MULTIPLE R. = .7383

C U A D R O 3 " B "

Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 3 "A"

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PROBABILIDAD
Regresión	2354.2059	3	784.7353	10.958	7.810E-05
Residual	1862.0010	26	71.6154		
Total	4216.2070	29			

$$Y = B_0 + b_1 S + b_2 C + b_3 A + E$$

C U A D R O 4 " A "

Análisis de Regresión para explicar la Variable: Rendimiento Canal

VARIABLES	COEFICIENTE DE REGRESION (B)	ERROR ESTANDAR	VALOR "t"	PROBABILIDAD
Sexo	.3219	.0887	3.629	.00122
Cruza	- .0340	.0399	- .853	.40140
Alimento	.4306	.0886	4.862	.00005

VARIABLE DEPENDIENTE: Rendimiento Canal

CONSTANTE 77.6909

R CUADRADA = .5589

MULTIPLE R. = .7476

C U A D R O 4 " B "

Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 4 "A"

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PROBABILIDAD
Regresión	1.8322	3	.6107	10.982	7.687E-05
Residual	1.4459	26	.0556		
Total	3.2781				

$$Y = b_0 + b_1 S + b_2 C + b_3 A + E$$

C U A D R O 5 " A "

Análisis de Regresión para explicar la Variable: Grasa Primera Costilla Epidermis

VARIABLES	COEFICIENTE DE REGRESION (B)	ERROR ESTANDAR	VALOR "T"	PROBABILIDAD
Sexo	- .3713	.1027	- 3.616	.00126
Cruza	.0412	.0462	.892	.38058
Alimento	- .4973	.1025	- 4.850	.00005

VARIABLE DEPENDIENTE: Grasa Primera Costilla Epidermis.

CONSTANTE 5.4686

R CUADRADA = .5585

MULTIPLE R. = .7473

C U A D R O 5 " B "

Tabla de Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 5 "A"

FUENTE DE VARIANZA	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PRORABILIDAD
Regresión	2.4503	3	.8168	10.961	7.792E-05
Residual	1.9374	26	.0745		
Total	4.3876	29			

$$Y = b_0 + b_1 S + b_2 C + b_3 A + E$$

C U A D R O 6 " A "

Análisis de Regresión para explicar la Variable: Grasa Primera Costilla sin Epidermis

VARIABLES	COEFICIENTE DE REGRESION (B)	ERROR ESTANDAR	VALOR "T"	PROBABILIDAD
Sexo	- .3752	.1035	- 3.623	.00124
Cruza	.0410	.0466	.881	.38635
Alimento	- .5041	.1034	- 4.876	.00005

VARIABLE DEPENDIENTE: Grasa Primera Costilla sin Epidermis

CONSTANTE 5.1230

R CUADRADA = .5603

MULTIPLE R. = .7485

C U A D R O 6 " B "

Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 6 "A"

FUENTE DE VARIANZA	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PROBABILIDAD
Regresión	2.5096	3	.8365	11.043	7.392E-05
Residual	1.9695	26	.0758		
Total	4.4791	29			

$$Y = b_0 + b_1 S + b_2 C + b_3 A + E$$

C U A D R O 7 " A "

Análisis de Regresión para explicar la Variable: Grasa Última Costilla Epidermis

VARIABLES	COEFICIENTE DE REGRESION (B)	ERROR ESTANDAR	VALOR "T"	PROBABILIDAD
Sexo	- .3088	.0853	- 3.619	.00125
Cruza	.0336	.0384	.877	.38862
Alimento	- .4141	.0552	- 4.861	.00005

VARIABLE DEPENDIENTE: Grasa Última Costilla Epidermis

CONSTANTE 4.0147

R CUADRADA = .5590

MULTIPLE R. = .7477

C U A D R O 7 " B "

Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 7 "A"

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PROBABILIDAD
Regresión	1.6954	3	.5651	10.985	7.674E-05
Residual	1.3376	26	.0514		
Total	3.0330	29			

$$Y = b_0 + b_1 S + b_2 C + b_3 A + E$$

C U A D R O S " A "

Análisis de Regresión para explicar la Variable: Grasa Última Costilla sin Epidermis

VARIABLES	COEFICIENTE DE REGRESION (B)	ERROR ESTANDAR	VALOR "T"	PROBABILIDAD
Sexo	- .2858	.0791	- 3.612	.00128
Cruza	.0321	.0356	.901	.37603
Alimento	- .3826	.0790	- 4.482	.00005

VARIABLE DEPENDIENTE: Grasa Última Costilla sin Epidermis

CONSTANTE 3.5662

R CUADRADA = .5580

MULTIPLE R. = .7470

C U A D R O 8 " B "

Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 8 "A"

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PROBABILIDAD
Regresión	1.4523	3	.4841	10.939	7.905E-05
Residual	1.1506	26	.0443		
Total	2.6029	29			

$$Y = b_0 + b_1 S + b_2 C + b_3 A + E$$

C U A D R O 9 " A "

Regresión para explicar la Variable: Grasa Última Vértebra Lumbar Epidermis.

VARIABLES	COEFICIENTE DE REGRESION (B)	ERROR ESTANDAR	VALOR "T"	PROBABILIDAD
Sexo	- .1837	.0516	- 3.560	.00145
Cruza	.0199	.0232	.860	.39783
Alimento	.2494	.0515	- 4.842	.00005

VARIABLE DEPENDIENTE: Grasa Última Vértebra Lumbar Epidermis

CONSTANTE 3.5205

R CUADRADA = .5549

MULTIPLE R. = .7449

C U A D R O 9 " B "

Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 9 "A"

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PROBABILIDAD
Regresión	.6097	3	.2032	10.806	8.615E-05
Residual	.4890	26	.0188		
Total	1.0987	29			

$$Y = b_0 + b_1 S + b_2 C + b_3 A + E$$

C U A D R O 10 " A "

Análisis de Regresión para explicar la Variable: Grasa Última Vértebra sin Epidermis

VARIABLES	COEFICIENTE DE REGRESION (B)	ERROR ESTANDAR	VALOR "T"	PROBABILIDAD
Sexo	- .1324	.0566	- 2.337	.02740
Cruza	.0086	.0255	.336	.73957
Alimento	- .2475	.0566	- 4.377	.00017

VARIABLE DEPENDIENTE: Grasa Última Vértebra sin Epidermis

CONSTANTE 3.1445

R CUADRADA = .4594

MULTIPLE R. = .6778

C U A D R O 10 " B "

Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 10 "A"

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PROBABILIDAD
Regresión	.5008	3	.1669	7.364	9.951E-05
Residual	.5894	26	.0227		
Total	1.0902	29			

C U A D R O 10 " B "

Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 10 "A"

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PROBABILIDAD
Regresión	.5008	3	.1669	7.364	9.951E-05
Residual	.5894	26	.0227		
Total	1.0902	29			

$$Y = b_0 + b_1 S + b_2 C + b_3 A + E$$

C U A D R O 11 " A "

Análisis de Regresión para explicar la Variable: Longitud de la Canal

VARIABLES	COEFICIENTE DE REGRESION (B)	ERROR ESTANDAR	VALOR "T"	PROBABILIDAD
Sexo	- 3.2359	.8950	- 3.616	.00126
Cruza	.3557	.4025	.884	.38505
Alimento	- 4.3350	.8936	- 4.851	.00005

VARIABLE DEPENDIENTE: Longitud de la Canal

CONSTANTE 100.0566

R CUADRADA = .5583

MULTIPLE R. = .7472

C U A D R O 11 " B "

Análisis de Varianza para explicar el Cuadro 11 " A "

FUENTE DE VARIACION	SUMA DE CUADRADOS	GRADOS DE LIBERTAD	CUADRADOS MEDIOS	RELACION DE VARIANZA	PROBABILIDAD
Regresión	186.0370	3	62.0123	10.956	7.821E-05
Residual	147.1692	26	5.6604		
Total	333.2061	29			

D I S C U S I O N

En el cuadro 1 se presentan las medias generales y la desviación estandar de las 10 variables estudiadas en este trabajo. Es importante señalar que estos resultados fueron obtenidos mediante el ajuste a 193.2 días de edad. Como podrá notarse, los promedios para peso vivo, peso canal y rendimiento canal, son diferentes a los reportados por Vázquez del Mercado y col. 1986, Vázquez del Mercado 1987 y Chorné 1983; quienes trabajando con cerdos híbridos donde estuvo presente la raza Landrace, sus promedios para las variables ya mencionadas fueron inferiores, estas diferencias se supone se deben a la calidad genética de los progenitores de los híbridos, así como las condiciones de manejo y alimentación.

Las mediciones de grasa en la canal no pueden ser comparadas con los datos de otros autores como son: Vázquez del Mercado, 1987; Vázquez del Mercado y col. 1988; Chorné, 1983 y Casas, 1985, debido a que no se hicieron bajo las mismas circunstancias que las de este trabajo. Sin embargo, podemos notar cierta tendencia de las cruza Landrace a producir más grasa que las cruza con otras razas.

En el cuadro 2 "A" se muestra la ecuación general que explica la regresión del efecto de las variables, sexo, cruce y tipo de alimento, respecto al peso vivo de los animales estudiados, así como el grado de correlación (R múltiple = .7473). Como podrá notarse, las variables sexo y tipo de alimento influyen significativamente ($P = .001$) misma que se corrobora en el cuadro 2 "B".

Estos resultados obtenidos no se pudieron comparar con otros ya que en la bibliografía consultada no se encontraron estudios similares. No obstante, se sostiene lo citado por: (15, 17, 21, 34, 41, 43). Aunque no hubo evidencia estadística

en el sentido de que los tipos de cruzamientos (4 grupos genéticos estudiados) influyen en el peso vivo.

En el cuadro 3 "A" se muestran los resultados de la ecuación de regresión para explícitar la variable peso canal, así como la R múltiple (.7383). Como podrá notar se, el sexo y la alimentación influyen significativamente para explicar en forma parcial el peso en canal ($P = .001$) mismo que se comprueba en el cuadro 3 "B" de Análisis de Varianza.

Estos resultados son semejantes a los obtenidos en el cuadro 2 "A" debido a la relación que existe con el peso vivo y peso en canal.

Los cuadros siguientes (4 "A" al 11 "B") reflejan resultados muy parecidos a los ya descritos anteriormente. Esto podría explicarse por el modelo de ajuste utilizado (regresión lineal simple) ya que se empleó como variable independiente el peso vivo ajustado y las constantes (a) y (b) de este modelo se generaron utilizando el peso real y los valores reales de cada una de las variables.

C O N C L U S I O N E S

Por los resultados obtenidos y como se denotó en la discusión, se concluye lo si guiente:

- 1.- El sexo de los animales en estudio explica parcialmente en forma significa tiva las medidas en la canal de los 30 cerdos estudiados.
- 2.- El tipo de alimento también explica en forma parcial pero significativa las variables estudiadas medidas en la canal.
- 3.- El tipo de cruzamiento empleado no explica significativamente las variables estudiadas obtenidas de la canal.

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

- 1.- Anónimo: El cerdo es el mejor amigo del hombre. Porcira, año 8, vol. 8, N° 91.
- 2.- Becerril, J. M.: Qué hace una buena dieta. Síntesis Porcina, vol. 5, N° 12, 1986.
- 3.- Berruecos, J. M.: La medición de la grasa dorsal en la selección del cerdo. Porcira, año 12, N° 12, 1970.
- 4.- Bogart, R.: Taylor R.: Producción comercial de los animales de granja. Limusa, 1990.
- 5.- Brent, G.: Measuring up to carcass measurement. Pig consultant, UK s/a.
- 6.- Buege, D.; Russell, R.: Clasificación de los cerdos al mercado y canales en E.U. Síntesis Porcina, vol. 5, N° 5, 1986.
- 7.- Bundy, E. C.: Diggins, B. R.: Producción Porcina. CECSA, 1988.
- 8.- Bushman, H. D.: Claves para reducir el costo de alimentación. Asociación Americana de la Soya, Boletín 15.
- 9.- Cancelón, M. A.: Porcinocultura. Aedos, 5a. ed., 1980.
- 10.- Casarín, A.: Comentarios sobre nuevos requisitos de aminoácidos para cerdos. Porcira, año 7, vol. 7, N° 75.

- 11.- Casas, C. E.: Comparación del peso final y grasa dorsal de 4 razas porcinas
Tesis U.N.A.M., 1983.
- 12.- Chorné, U. R.: Evaluación de canales de cerdo provenientes de 8 diferentes grupos genéticos. Tesis U.N.A.M., 1983.
- 13.- Christian, L. L.; Strock, L. K.; Carlson, P. J.: Effects of protein, breed cross, sex and slaughter weight on swine performance and carcass traits.
Journal of Anim. Sci.,
vol. 51, N° 1, 1980.
- 14.- Celma, A. R.: Presentación e Higiene aumentan la demanda de carne de cerdo.
Síntesis Porcina, 1990.
- 15.- Cruz, B. D.: Factores que afectan la calidad de la carne de cerdo. Rev. cubana. Ciencia Técnica Agrícola, vol. 7, N° 12, 1984.
- 16.- Cruz, B. D.: Calidad de la carne de cerdo. Rev. cubana. Ciencia Técnica Agrícola, vol. 7, N° 12, 1984.
- 17.- Dieguez, J. F.; Cruz, B. D.; Santana, I.; Figaredo, M. A.:
Composición corporal de cerdos de 5 razas alimentados con desperdicios procesados y sacrificados a 3 edades diferentes. Rev. cubana. Ciencia Técnica Agrícola, vol. 8, N° 1, 1985.

- 18.- Domínguez, M. F.: La genética como factor de progreso en la porcicultura.
Porcírama, año 1, N° 10, 1972.
- 19.- Doperto, J. M.; Trujillo, O. M.: Análisis y perspectivas de la porcicultura en México.
- 20.- Escanilla, A. L.: El cerdo, su cría y explotación. CECSA, 1979.
- 21.- Flores, M. J.; Agraz, G. A.: Ganado Porcino. Limusa, 4a. ed. tomo II, 1987.
- 22.- Flores, M. J.: Orígenes probables de los cerdos mexicanos. Porcírama, 1977.
- 23.- Fortin, A.: The effect of slaughter weight on the carcass characteristics of Yorkshire barrows and gilts. Can. J. Anim. Sci. 60: 265-274 (1980).
- 24.- Fortin, A.; Friend, W. D.; Sarkar, K. N.: A note on the carcass composition of Yorkshire boars and barrows.
Ca. J. Anim. Sci. 63: 711 - 714 (1983).
- 25.- Goodwin, R.: There are no magic sire lines. National Hog Farmer, 1988.
- 26.- Herradora, M. A.: Empleo de metionina y cistina en la alimentación del cerdo. Síntesis Porcina, vol. 6, N° 11, 1987.
- 27.- Jones, R.: Comercializando la canal. Síntesis Porcina, vol. 9, N° 6, 1990.

- 28.- Knudson, K. B.; Hogberg, G. H.; Merkel, A. R.; Allen, E. R.; Magee, T. W.:
Developmental comparisons of boars and barrows: I. growth, carcass and muscle characteristics. J. of Anim. Sci., vol. 61, N° 4, 1985.
- 29.- Knudson, K. B.; Hogberg, G. H.; Merkel, A. R.; Allen, E. R.; Magee, T. W.:
Developmental comparisons of boars and barrows: II body composition and bone development. J. of Anim. Sci. vol. 61; N° 4, 1985.
- 30.- Kroeske, D.: Genetic improvement starts with proper selection. Former, F.A.
O. Animal
Production
Officer. s/a.
- 31.- Lasley, F. J.: Genética y mejoramiento del ganado. UTHEA, 1987.
- 32.- Molton, J. S.; Tsokos, J. O.: Estadística para biología y ciencias de la salud. Interamericana, 1987.
- 33.- Navarro, F. R.; Gámez, C. E.: Precisión en las medidas de grasa dorsal. Síntesis Porcina, vol. 6, N° 1, 1987.
- 34.- Padilla, S. G.: Buena calidad del cerdo en ferrerfa. Síntesis Porcina, vol. 9, N° 6, 1990.
- 35.- Pettigrew, E. J.: Nutrición energética y proteínica de los cerdos. Síntesis Porcina, 1986.

- 36.- Quintana, A. F.: Empleo de híbridos y su importancia en la productividad. Porcivama, año 8, vol. 8, N° 95.
- 37.- Quintana, A. F.; Robinson, W.O.: Efectividad del cruzamiento de razas de cerdos. Vet. Mex., 1980.
- 38.- Ramírez, N. R.; Márquez M. L.: Manual de aditivos y suplementos para la alimentación animal. Ed. Manual Agropecuario, 2a. Ed. 1987.
- 39.- Ramírez, N. R.; La evaluación de la porcicultura mexicana 1940-1990. Sin tesis Porcina, vol. 10, N° 2, 1991.
- 40.- Reynolds, E.: Es vital mantener la calidad del cerdo. Síntesis Porcina, vol. 10, N° 2, 1991.
- 41.- Rosas, G. M.: Caracteres de clasificación de canales porcinas obtenidas de cruzamientos comerciales. Tesis U.N.A.M., 1975.
- 42.- Sather, P. A.; Tong, W. A.; Harbison, S. D.: The relationship of live ultra sonic probes to carcass fat measurements in swine.
- 43.- Shinca, F. R.: Sistemas de alimentación en criaderos porcinos. Porcivama, año 7, vol. 7, N° 75.

- 44.- Soriano, T. J.; Martínez, P. R.: El laboratorio como un medio seguro y confiable para conocer la composición química de los alimentos. I.N.I.P. S.A.R.H., 1980.
- 45.- Spide, P. L.; Rothschild, F. M.; Wondor, W. W.: Genética Aplicada. U.N.A.M. Texto Universitario, 1984.
- 46.- Tanksley, D. T.; Thomas, W.: Cruzamientos dirigidos para producción porcina comercial. Porciram, año 6, vol. 6, N° 66.
- 47.- Trujillo, M. E.; Flores, C. J.: Producción Porcina. U.N.A.M., 1a. ed., 1987.
- 48.- Vázquez del Mercado, F. J.: Comparación de la calidad de la canal de cerdos de 11 diferentes grupos genéticos. Tesis U.N.A.M., 1987.
- 49.- Vázquez del Mercado y col.: Comparación de algunas características de la canal de cerdos híbridos. Vet. Mex. 1988.
- 50.- Warris, D. P.; Brown, N.: The physiological responses to fighting in pigs and the consequences for meta quality.
- 51.- Whittemor, C. T.: Alimentación práctica del cerdo. Aedos, 1978.