



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

**ANALISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS RAZAS DUROC,
HAMPSHIRE Y SUS CRUZAS DURANTE 2 CICLOS
REPRODUCTIVOS EN LA GRANJA EXPERIMENTAL PORCINA.
"ZAPOTITLAN"**

T E S I S

Que para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a ;

José Enrique G. Peña Villarreal

Asesores: MVZ. Fernando Quintana A.

MVZ. Jorge R. López M.



México, D. F.

1982



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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

- I. RESUMEN
- II. INTRODUCCION
- III. MATERIAL Y METODOS
- IV. RESULTADOS
- V. DISCUSION
- VI. CONCLUSIONES
- VII. BIBLIOGRAFIA

I. RESUMEN .

DURANTE EL PERIODO COMPRENDIDO DEL 7 DE JUNIO DE 1980 HASTA EL 25 DE AGOSTO DE 1981, SE REALIZÓ EL ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD DE LAS RAZAS DUROC, HAMPSHIRE Y SUS CRUZAS, EN LA GRANJA EXPERIMENTAL PORCINA "ZAPOTITLAN", HACIENDO EL SEGUIMIENTO DURANTE 2 CICLOS REPRODUCTIVOS. LAS HEMBRAS HAMPSHIRE, TARDARON MÁS TIEMPO EN PRESENTAR CALOR POSTDESTETE ($P > .05$), EL NÚMERO DE DÍAS DE DESTETE A SERVICIO EFECTIVO, FUÉ MAYOR EN HEMBRAS HAMPSHIRE ($P > .05$), LAS CAMADAS PROVENIENTES DE HEMBRAS DUROC, PRESENTARON CAMADAS CON 1.63 MÁS LECHONES AL NACIMIENTO ($P < .01$), EL NÚMERO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS, FUÉ MENOR EN LOS INDIVIDUOS HÍBRIDOS, OBSERVÁNDOSE UNA HETERÓSIS DE -39.74%. LA PROGENIE DE SEMENTALES HAMPSHIRE, TUVIERON MEJORES PROMEDIOS EN CUANTO A NÚMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS, ASÍ COMO EL PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO Y AL DESTETE. NO OBSTANTE, LA PROGENIE DE SEMENTALES DUROC, FUERON MÁS EFICIENTES DURANTE EL CRECIMIENTO Y ENGORDA. SE OBSERVÓ HETERÓSIS DE 6.45% Y 11.45% PARA NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS Y PESO DE LA CAMADA AL DESTETE RESPECTIVAMENTE. LOS LECHONES HÍBRIDOS CRECIERON MÁS RÁPIDO, MANIFESTANDO HETERÓSIS DE 8.56, 3.64, 5.26 Y 14.79% AL DESTETE, 70, 154 Y 180 DÍAS RESPECTIVAMENTE. LAS PROGENIES OBTENIDAS DEL SEGUNDO CICLO, MOSTRARON MEJOR DESEMPEÑO PRODUCTIVO, EN COMPARACIÓN CON EL PRIMERO,

II. INTRODUCCION .

EL CRECIMIENTO DEMOGRÁFICO EN NUESTRO PAÍS Y LA ESCASEZ DE ALIMENTOS, HACE NECESARIO LA UTILIZACION DE SISTEMAS MÁS EFICIENTES DE PRODUCCION.

LA PRODUCCIÓN DE PROTEÍNAS DE ORIGEN ANIMAL A PARTIR DE LOS CERDOS, NO ESCAPA A LA NECESIDAD DEL INCREMENTO DE EFICIENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD. COMPARACIONES ENTRE GRUPOS REPRODUCTORES DE CERDOS CON TAMAÑO UNIFORME, MANIFIESTAN DISTINTO NÚMERO DE ANIMALES PRODUCIDOS ASÍ COMO DISTINTA CALIDAD DE LA CARNE. DADO LO ANTERIOR, ES CLARO QUE EL ZOOTECNISTA REQUIERE DISCRIMINAR ENTRE DICHS GRUPOS, CON OBJETO DE UTILIZAR LA ESTRUCTURA GENÉTICA Y DE MANEJO QUE PERMITA LOS RESULTADOS MÁS SATISFACTORIOS.

ENTRE LOS FACTORES QUE AFECTAN LA PRODUCTIVIDAD DE LOS GRUPOS PRODUCTORES, ESTÁN LAS CARACTERÍSTICAS GENÉTICAS DE LOS INDIVIDUOS QUE LOS COMPONEN, ASÍ COMO LA DINÁMICA DE CRUZAMIENTOS ENTRE LOS MISMOS.

ES PUÉS, FACTOR INTERESANTE EL OBTENER INFORMACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE DIFERENTES RAZAS, EN DIFERENTES SISTEMAS DE CRUZAMIENTO, PARA VALORAR EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO ASÍ COMO SU POTENCIAL PARA PRODUCIR CERDOS DE ABASTO (10,21).

ESTE TIPO DE ESTUDIO SE HA LLEVADO A CABO EN DIVERSOS PAÍSES (3,5,10,11,12,15,16,17,21,28,29,30), PERO Poca INFORMACIÓN EXISTE EN MÉXICO.

ACTUALMENTE LA POBLACIÓN PORCINA TECNIFICADA HA MEJORADO SU CALIDAD GENÉTICA, PRODUCTO DE LA IMPORTACIÓN DE ANIMALES

SIN EMBARGO ESTO ES INSUFICIENTE, YA QUE LA FALTA DE REGISTROS DE PRODUCCIÓN EN LAS GRANJAS Y OTRAS FALLAS TÉCNICAS EN LAS EXPLOTACIONES, DISMINUYEN LA CALIDAD ORIGINAL Y POR CONSECUENCIA SU DIFUSIÓN (24).

LA PRODUCTIVIDAD EN UN SISTEMA DE CRÍA Y ENGORDA DE CERDOS, SE INCREMENTA CON LA UTILIZACIÓN DE SISTEMAS ADECUADOS DE CRUZAMIENTO CUYA FINALIDAD ES MEJORAR:

- A) LA CAPACIDAD REPRODUCTIVA DEL PIE DE CRÍA,
- B) EL TAMAÑO DE LA CAMADA,
- C) LA CAPACIDAD DE SOBREVIVENCIA DE LOS LECHONES.
- D) LA VELOCIDAD DE CRECIMIENTO.
- E) LA CONVERSIÓN DEL ALIMENTO EN CARNE.

OTRO FACTOR IMPORTANTE EN LA EMPRESA PORCINA, ES LA SELECCIÓN ADECUADA DEL PIE DE CRÍA, YA QUE TODOS LOS PARÁMETROS QUE INTERESAN EN LA PRODUCCIÓN DEBEN SER ÓPTIMOS, PARA LA OBTENCIÓN DE UNA PROGENIE SUPERIOR A LOS PADRES (19).

LAS GANANCIAS DE UNA EMPRESA PORCINA, DEPENDEN EN GRAN PARTE DE LA CERDA, YA QUE SU CAPACIDAD Y DESEMPEÑO PRODUCTIVO, EVALUADO POR LOS CERDOS VENDIDOS POR HEMBRA POR AÑO, INFLUYE DIRECTAMENTE EN LA ECONOMÍA DE LA EXPLOTACIÓN. POR LO TANTO, ES IMPORTANTE DETERMINAR LOS FACTORES DEL DESEMPEÑO PRODUCTIVO QUE INFLUYEN EN EL AUMENTO O DISMINUCIÓN DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN (10,25).

ACTUALMENTE LAS PRINCIPALES RAZAS EXPLOTADAS EN NUESTRO PAÍS SON: LANDRACE, YORKSHIRE, DUROC Y HAMPSHIRE. SIENDO ÉSTAS DOS ÚLTIMAS RAZAS, ANIMALES BUENOS PARA EL ABASTO (12,23,28).

ESTO SE CONFIRMA POR ESTUDIOS QUE HAN SIDO EFECTUADOS EN EL EXTRANJERO (3,12,14,18,27,28,30), Y MUY POCAS VECES EN MÉXICO (13,23).

NO OBSTANTE, LAS RAZAS BLANCAS (YORKSHIRE Y LANDRACE), SON LAS MÁS SOLICITADAS PARA EL MERCADO, SIGUIENDO EN ORDEN DE IMPORTANCIA EL DUROC (3,27). ESTO SE JUSTIFICA DEBIDO A QUE EL DUROC Y HAMPSHIRE, SON RAZAS REPRODUCTIVAMENTE MENOS EFICIENTES (6,8,9), SI EMBARGO AL CRUZAMIENTO, EXPRESAN CIERTA MEJORÍA EN LA EFICIENCIA (11,21,29).

EL APAREAMIENTO DE DOS O MÁS RAZAS DIFERENTES, CONDUCE A LA MANIFESTACIÓN DEL VIGOR HÍBRIDO, QUE SE DEFINE COMO LA DIFERENCIA DE PRODUCTIVIDAD DE LOS HIJOS AL COMPARARSE CON LA PRODUCTIVIDAD DE LOS PADRES. LA PRODUCCIÓN DE CERDOS HÍBRIDOS, TRAE COMO CONSECUENCIA, EL MEJORAMIENTO DE CIERTAS CARACTERÍSTICAS - CUANDO SE COMPARA CON LA MEDIA DE LOS PADRES (2,22).

DADA LA IMPORTANCIA DE LO DESCRITO, ES EL OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO, COMPARAR LAS RAZAS PORCINAS DUROC Y HAMPSHIRE EN CRUZAMIENTOS PUROS Y RECÍPROCOS, HACIENDO UN SEGUIMIENTO DURANTE DOS CICLOS REPRODUCTIVOS Y ANALIZANDO DIVERSOS FACTORES QUE AFECTAN SU PRODUCTIVIDAD.

III. MATERIAL Y METODOS .

EL ESTUDIO SE LLEVÓ A CABO EN LA GRANJA EXPERIMENTAL PORCINA "ZAPOTITLAN" DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA, QUE SE ENCUENTRA UBICADA EN LA PARTE SURESTE DE LA CUENCA DEL VALLE DE MÉXICO.

GEOGRÁFICAMENTE SE LOCALIZA A 19°18' DE LATITUD Y A 99°2'30" DE LONGITUD OESTE DEL MERIDIANO DE GREENWICH A UNA ALTURA SOBRE EL NIVEL DEL MAR DE 2.242 METROS Y CON UNA PRESIÓN DE 588 MM DE Hg.

ESTOS DATOS Y LOS SIGUIENTES, SE OBTUVIERON DE LA CARTA TOPOGRÁFICA E-14-A-39 DETENAL (SAHOP), Y DEL OBSERVATORIO NACIONAL DE LA CIUDAD DE MÉXICO.

LAS CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS MÁS IMPORTANTES SON:

	TEMPERATURA PROMEDIO °C	PRESIÓN PLUVIAL PROMEDIO
MÍNIMA	12.0	60.00 MM
MÁXIMA	20.0	164.20 MM
MEDIA	17.01	61.96 MM

LA OSCILACIÓN TÉRMICA ENTRE LOS MESES DEL AÑO ES DE 8°C

LOS VIENTOS DOMINANTES SON:

SUROESTE	50%
NORESTE	41%
SURESTE	8%

MANEJO Y ALIMENTACION DEL PIE DE CRIA.

LAS PRÁCTICAS REPRODUCTIVAS SON EFECTUADAS COMO PRIMER ACTIVIDAD DEL DÍA, DETECTANDO HEMBRAS EN ESTRO Y EFECTUANDO

SU INMEDIATO SERVICIO, PROPORCIONÁNDOLES DOS MONTAS (MAÑANA Y TARDE), AL MISMO TIEMPO SE COMPRUEBA EL ESTADO DE SALUD DE TODOS LOS ANIMALES.

LAS HEMBRAS PRÓXIMAS AL PARTO (107 DÍAS DE GESTACIÓN), SON BAÑADAS Y CONDUcidas A LOS PARIDEROS, DONDE SE ACONDICIONA PREVIAMENTE UNA JAULA, EN LA CUAL PERMANECE HASTA EL DESTETE DE LOS LECHONES (28 A 30 DÍAS).

LA ALIMENTACIÓN SE REALIZA DESPUÉS DE COMPROBAR EL ESTADO DE SALUD DE LOS ANIMALES Y CONSISTE EN PROPORCIONAR 2 KG POR ANIMAL DE ALIMENTO CONCENTRADO, ADICIONANDO 500 G.MÁS A LAS CERDAS EN EL ÚLTIMO TERCIO DE GESTACIÓN. EN EL PARIDERO SE PROPORCIONA 1KG. COMO BASE A LA CERDA MÁS 500 G.POR LECHÓN LACTADO (VER CUADRO NÚMERO 7).

SE SIGUIERON DOS CICLOS COMPLETOS DE LOS ANIMALES BAJO EXPERIMENTACIÓN, HASTA QUE LOS LECHONES DEL SEGUNDO CICLO FUERON DESTETADOS; ÉSTOS CICLOS COMPRENDIERON DESDE EL 12 DE JUNIO DE 1980 EN QUE EL PIE DE CRÍA FUÉ INTRODUCIDO AL ÁREA DE GESTACIÓN, HASTA EL 25 DE AGOSTO DE 1981, EN QUE FUÉ DESTETADA LA ÚLTIMA CAMADA DEL SEGUNDO CICLO.

SE ANALIZARON LOS SIGUIENTES GRUPOS GENÉTICOS:

- 1) DUROC EN FORMA PURA (D x D)
- 2) DUROC MACHO x HAMPSHIRE HEMBRA (D x H).
- 3) HAMPSHIRE MACHO x DUROC HEMBRA (H x D).
- 4) HAMPSHIRE EN FORMA PURA (H x H),

LA ESTRUCTURA DE LA MUESTRA ESTUDIADA SE DESCRIBE EN EL CUADRO NÚMERO 1. LOS DATOS QUE SE TOMARON EN CUENTA FUERON:

- A) NÚMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS.
- B) NÚMERO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS.
- C) PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO.
- D) NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS.
- E) PESO DE LA CAMADA AL DESTETE.
- F) DÍAS DESTETE A PRIMER SERVICIO.
- G) NÚMERO DE SERVICIOS.
- H) DÍAS DESTETE A SERVICIO EFECTIVO.
- I) DÍAS ABIERTOS.
- J) INTERVALO ENTRE PARTOS.

PARA EFICIENCIA DEL CRECIMIENTO DE LECHONES SE ANALIZARON:

- A) PESO AL NACIMIENTO.
- B) PESO AL DESTETE.
- C) PESO A LOS 70 DÍAS.
- D) PESO A LOS 154 DÍAS.
- E) PESO A LOS 180 DÍAS.

PARA EFICIENCIA ALIMENTICIA DE LECHONES SE FORMARON GRUPOS DE 5 LECHONES DE CADA GRUPO GENÉTICO Y SE MIDIÓ:

- A) GANANCIA DIARIA.
- B) CONVERSIÓN ALIMENTICIA.
- C) CONSUMO DE ALIMENTO.

ESTA ETAPA TUVO UNA DURACIÓN DE 30 DÍAS A PARTIR DE LOS 100 DÍAS DE EDAD DE LOS ANIMALES.

SE CALCULARON ESTIMADORES DESCRIPTIVOS, PROMEDIO (\bar{x}) Y DESVIACIÓN ESTANDAR (s) DE CADA UNA DE LAS CARACTERÍSTICAS DEFINIDAS ANTERIORMENTE Y SE CLASIFICARON POR: PARTO, RAZA DEL MACHO, RAZA DE LA HEMBRA, RAZA DEL MACHO POR RAZA DE LA HEMBRA. SE ESTIMÓ HETERÓSIS PARA CADA UNA DE LAS VARIABLES Y SE HICIERON COMPARACIONES ENTRE LOS GRUPOS, USANDO LA PRUEBA T DE -- STUDENT.

LOS DATOS QUE SE ANALIZARON SE PROCESARON UTILIZANDO EL PROGRAMA (S A S) STATISTICAL ANALISIS SYSTEM, SE USARON LAS INSTALACIONES DEL CENTRO DE ESTADÍSTICA Y CÁLCULO DEL COLEGIO DE POSTGRADUADOS DE CHAPINGO, EDO. DE MÉXICO.

IV. RESULTADOS

EN EL CUADRO NÚMERO 2, SE PRESENTAN LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS MEDIAS DE LAS HEMBRAS DUROC Y HAMPSHIRE SIN TOMAR EN CUENTA EL TIPO DE CRUZAMIENTO; LAS HEMBRAS HAMPSHIRE TARDARON MÁS TIEMPO EN PRESENTAR EL PRIMER SERVICIO POSTDESTETE -- ($P > .05$), NO EXISTIÓ DIFERENCIA EN EL NÚMERO DE SERVICIOS NECESARIOS PARA QUEDAR GESTANTES.

EL NÚMERO DE DÍAS DE DESTETE A SERVICIO EFECTIVO FUÉ MAYOR EN LAS HEMBRAS HAMPSHIRE ($P > .05$), AUNQUE EL INTERVALO ENTRE PARTOS, FUÉ SIMILAR PARA AMBOS TIPOS DE HEMBRA; EL NÚMERO DE DÍAS ABIERTOS FUÉ MAYOR EN LAS HEMBRAS HAMPSHIRE.

LAS HEMBRAS DUROC, PRESENTARON CAMADAS MAYORES QUE LAS HAMPSHIRE ($P < .01$), NO HUBO DIFERENCIA PARA NÚMERO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS, EL PESO DE LAS CAMADAS FUÉ MAYOR PARA HEMBRAS DUROC ($P < .01$). EL NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS FUÉ LIGERAMENTE MAYOR PARA DUROC ($P > .05$), AUNQUE NO EXISTIÓ DIFERENCIA PARA PESO DE LA CAMADA AL DESTETE.

LA PRODUCTIVIDAD MEDIA DE HEMBRAS DUROC Y HAMPSHIRE EN CRUZAMIENTOS PUROS Y RECÍPROCOS, SE OBSERVA EN EL CUADRO NÚMERO 3, LA CRUZA QUE PRODUJO MAYOR NÚMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS, FUE DE D x D, OBSERVÁNDOSE UNA HETERÓSIS NEGATIVA DE -6.6% PARA ESTA CARACTERÍSTICA, PERO, POR OTRA PARTE, EL NÚMERO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS, FUÉ MENOR EN LOS LECHONES HÍBRIDOS, EXISTIENDO UNA HETERÓSIS DE -39.74%. EL PESO DE LA CAMADA FUÉ MENOR PARA LAS HEMBRAS HAMPSHIRE, INDEPENDIENTEMENTE DEL MACHO UTILIZADO, EXISTIÓ UN 6.45% DE HETERÓSIS PARA LECHONES DESTETADOS, AUNQUE LA CRUZA D x H PRESENTÓ UNA MEDIA MENOR DE LECHONES DESTETADOS.

QUE LAS CRUZAS PURAS. POR OTRA PARTE EL PESO DE LA CAMADA AL DESTETE MANIFESTÓ UNA HETERÓISIS DE 11.45%, SIENDO EL PESO - MEDIO DE LAS CAMADAS HÍBRIDAS AL DESTETE, SUPERIOR A LAS CAMADAS PURAS.

LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS MEDIAS POR PARTO DE LAS HEMBRAS DUROC Y HAMPSHIRE, SE MUESTRAN EN EL CUADRO NÚMERO 4, MANIFESTANDO MEJORES PROMEDIOS EL SEGUNDO PARTO, EN COMPARACIÓN CON EL PRIMERO DE AMBAS RAZAS.

EN EL CUADRO NÚMERO 5, SE PRESENTA LA EFICIENCIA DEL CRECIMIENTO DE LOS LECHONES PROVENIENTES DE CRUZAS PURAS Y RECÍPROCAS; CONSISTENTEMENTE SE OBSERVÓ HETERÓISIS POSITIVA, OBSERVÁNDOSE FINALMENTE UN MAYOR PESO EN LOS ANIMALES HÍBRIDOS QUE EN LOS PUROS, A LOS 180 DÍAS DE EDAD.

FINALMENTE EL CUADRO NÚMERO 6, MUESTRA QUE LOS ANIMALES DUROC PUROS, FUERON MÁS EFICIENTES QUE HAMPSHIRE, H x D Y D x H DURANTE LA ETAPA DE 100 A 130 DÍAS DE EDAD.

CUADRO 1

ESTRUCTURA DE LA POBLACION

Raza del macho	No.	Raza de la hembra	No.	Grupo Genético	No. de Lechones
Duroc	3	Duroc	20	Duroc x Duroc	205
Duroc	3	Hampshire	12	Duroc x Hampshire	80
Hampshire	2	Duroc	18	Hampshire x Duroc	166
Hampshire	2	Hampshire	26	Hampshire x Hampshire	153

CUADRO 2

CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS EN PROMEDIO PARA
HEMBRAS DUROC Y HAMPSHIRE

Raza	Duroc			Hampshire		
	N	\bar{X}_1		N	\bar{X}_2	
Días al destete al primer servicio	28	11.46	± 15.47	24	19.88	± 34.44
Número de servicios	47	1.21	± .54	35	1.17	± .56
Días al destete a servicio efectivo	28	11.57	± 15.42	24	21.20	± 34.42
Intervalo entre partos	24	154.46	± 15.53	19	158.21	± 30.9
Días abiertos	28	41.61	± 14.24	24	50.96	± 34.61
No. de lechones nacidos vivos	46	8.96	± 2.37	36	7.33	± 2.79
No. de lechones nacidos muertos	46	.67	± .94	36	.69	± 1.11
Peso de la camada al nacimiento	46	13.38	± 3.51	36	11.04	± 40.07
No. de lechones destetados (28 días)	46	6.76	± 2.43	33	5.42	± 30.21
Peso de la camada al destete (28 días)	46	42.01	± 15.84	33	41.62	± 18.36

CUADRO 3

PARAMETROS PRODUCTIVOS PROMEDIO DE HEMBRAS DUROC Y HAMPSHIRE
EN CRUZAMIENTOS PUROS Y RECIPROCOS

Macho Hembra	Duroc ↓ Duroc		Hampshire ↓ Duroc		Duroc ↓ Hampshire		Hampshire ↓ Hampshire		Heterosis %
	N	\bar{X}	N	\bar{X}	N	\bar{X}	N	\bar{X}	
Número de lechones nacidos vivos	25	9.12 ± 2.31	18	8.83 ± 2.06	11	6.73 ± 3.92	24	7.54 ± 2.20	- 6.60
Número de lechones nacidos muertos	25	.80 ± 1.08	18	.39 ± .50	11	.54 ± .63	24	.75 ± 1.29	- 39.74
Peso de la camada al nacimiento	25	13.29 ± 3.89	18	13.69 ± 3.19	11	10.60 ± 5.56	24	11.16 ± 3.27	- .65
Número de lechones destetados	25	6.36 ± 2.58	18	7.33 ± 2.27	10	6.20 ± 3.96	22	6.36 ± .63	6.36
Peso de la camada al destete	25	38.86 ± 16.88	18	46.81 ± 14.31	10	42.77 ± 26.15	22	41.51 ± 14.70	11.46

CUADRO 4

PRODUCTIVIDAD MEDIA DE HEMBRAS DUROC Y HAMPSHIRE POR PARTO
EN CRUZAS PURAS Y RECIPROCAS

	Duroc		Duroc		Hampshire		Duroc		Hampshire		Hampshire		Hampshire			
	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}	N	\bar{x}		
Número de lechones nacidos vivos	11	8.27 ± 3.43	8	9.38 ± 1.68	8	9.38 ± 2.66	8	8.50 ± 1.60	6	6.0 ± 3.94	4	8.75 ± 3.77	8	6.89 ± 2.10	9	8.44 ± 1.33
Número de lechones nacidos muertos	11	1.18 ± 1.25	8	.75 ± 1.03	8	.38 ± .51	8	.38 ± .51	6	.83 ± .75	4	.26 ± .30	8	1.13 ± 1.88	9	.22 ± .44
Peso de la camada al nacimiento	11	11.99 ± 4.77	8	13.21 ± 2.14	8	12.89 ± 3.85	8	14.97 ± 2.44	6	8.52 ± 4.95	4	14.96 ± 4.52	8	9.80 ± 2.88	9	12.84 ± 2.63
Número de lechones destetados	11	6.09 ± 3.14	8	7.25 ± .88	8	7.5 ± 3.26	8	7.25 ± 1.28	6	4.67 ± 4.32	4	8.5 ± 2.08	8	6.38 ± 13.31	9	7.0 ± 1.11
Peso de la camada al destete	11	38.57 ± 19.78	8	43.39 ± 7.10	8	46.84 ± 20.41	8	48.23 ± 8.22	6	30.78 ± 27.60	4	60.78 ± 8.39	8	42.42 ± 15.08	9	41.79 ± 7.60

CUADRO 5

EFICIENCIA DE CRECIMIENTO DE LECHONES PROVENIENTES DE CRUZAS
PURAS E HIBRIDAS DE RAZAS DUROC Y HAMPSHIRE

Raza	Duroc x Duroc		Duroc x Hampshire		Hampshire x Duroc		Hampshire x Hampshire		Heterosis o/o
	N	kg	N	kg	N	kg	N	kg	
Peso al nacer	205	1.47	80	1.51	166	1.53	153	1.60	1.30
Peso al destete	132	6.09	70	7.30	138	6.40	100	6.53	8.56
Peso a los 70 días	102	17.96	59	19.27	120	17.75	95	18.50	3.64
Peso a los 154 días	69	70.34	46	67.73	65	69.91	45	60.42	5.26
Peso a los 180 días	51	91.16	27	98.00	62	92.50	28	74.79	14.79

CUADRO 6

EFICIENCIA ALIMENTICIA DE LECHONES PROVENIENTES DE CRUZAS PURAS E HIBRIDAS DE RAZAS DUROC Y HAMPSHIRE *

Raza	Duroc x Duroc		Duroc x Hampshire		Hampshire x Duroc		Hampshire x Hampshire	
	N	\bar{X}	N	\bar{X}	N	\bar{X}	N	\bar{X}
Ganancia diaria (g)	1	.608	1	.816	1	.577	1	.596
Conversión Alimenticia	1	3.0	1	3.1	1	3.1	1	3.2
Consumo de alimento (kg)	1	4.806	1	2.600	1	1.766	1	1.933

* *Eficiencia: $\frac{\text{Consumo total} \times 1 \text{ kg}}{\text{Peso Inicial} - \text{Peso final}}$*

Ensminger B.S. 1978 (7)

CUADRO 7

ANALISIS QUIMICO PROXIMAL DEL ALIMENTO UTILIZADO EN LA GRANJA EXPERIMENTAL
PORCINA ZAPOTITLAN (BASE % HUMEDA)*

Tipo de alimento	Gestante	Reproductor lactante	Iniciación	Crecimiento	Desarrollo	Finalizador
Materia seca %	88.30	89.47	88.16	88.01	88.03	87.63
Humedad %	11.70	10.53	11.84	11.99	11.97	12.37
Proteína cruda (N. x 6.25) %	12.48	15.26	20.19	16.13	14.30	14.00
Extracto Etéreo %	0.63	2.01	2.19	1.77	1.81	2.10
Cenizas %	4.91	5.07	5.80	4.17	3.49	4.06
Fibra cruda	0.68	3.61	5.64	2.28	2.33	2.83
Extracto libre de Nitrógeno %	69.60	63.52	54.34	63.66	66.10	64.64
T.N.D. % (aprox.) Base seca	73.88	74.48	63.16	72.12	75.04	74.34
E.D. Kcal/Kg Aprox.	3250.97	3277.48	2778.99	3173.47	3301.98	3271.11

* Fuente: Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Departamento de Nutrición Animal y Bioquímica. Laboratorio de Análisis Químicos para Alimentos (SAHII No. 2067) (1980).

V. DISCUSION .

LOS DATOS OBTENIDOS EN EL CUADRO NÚMERO 2 PARA HEMBRAS DUROC Y HAMPSHIRE MUESTRAN QUE: LAS HEMBRAS HAMPSHIRE NECESITARON MÁS DÍAS PARA SERVICIO POSTDESTETE Y DÍAS A SERVICIO EFECTIVO QUE DUROC, CONTRARIO A LO QUE REPORTARON FAHMY Y HOLTMAN (8). No obstante estos resultados, PUDIERON SER DEBIDOS A FACTORES EXTERNOS (MEDIO AMBIENTE Y MANEJO), QUE INFLUYERON EN EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO DE LAS HEMBRAS (1,9,19,23).

EL NÚMERO DE SERVICIOS MUESTRA QUE LAS HEMBRAS HAMPSHIRE TUVIERON MENOR NÚMERO DE SERVICIOS ($P > .05$), MEJORANDO A SU VEZ LO REPORTADO EN MÉXICO (5,26); SIN EMBARGO JOHNSON (11), REPORTA MENORES FALLAS REPRODUCTIVAS PARA LA RAZA DUROC.

EL NÚMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS, RESULTÓ SER SIGNIFICATIVAMENTE DIFERENTE ($P < .01$), ENTRE LAS DOS RAZAS DE LAS HEMBRAS ASÍ COMO EL PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO; A PESAR DE ESTO, LA DIFERENCIA NO ES SIGNIFICATIVA PARA EL NÚMERO Y PESO DE LA CAMADA DESTETADA, MOSTRANDO ASÍ QUE LAS HEMBRAS HAMPSHIRE DESTETARON MENOS ANIMALES Y MÁS PESADOS DE ACUERDO A LO REPORTADO POR NELSON (17).

EL CUADRO NÚMERO 3, MUESTRA QUE EL NÚMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS ES MAYOR PARA LAS HEMBRAS DUROC (8,10), REPORTES SIMILARES ENCONTRÓ YOUNG ET AL. (29,11), CURIOSAMENTE LAS HEMBRAS HAMPSHIRE, NO MANIFESTARON RESPUESTA A LA HETERÓISIS DIRECTA, COMO ES REPORTADO AMPLIAMENTE (11,15,22,27,23). PRESENTANDO LAS PROGENIES PURAS, MEJORES PROMEDIOS PARA EL NÚMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS (7,54).

EL PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO, MUESTRA DIFERENCIA SIGNIFICATIVA ($P < .01$), ENTRE LAS DOS RAZAS DE HEMBRAS. CABE RESALTAR QUE LA PROGENIE HÍBRIDA DE SEMENTALES HAMPSHIRE, TUVO MEJORES PROMEDIOS PARA ÉSTE PARÁMETRO (13,69), SIMILAR A LO REPORTADO (4,15,23), ADEMÁS DE DESTETAR MAYOR NÚMERO DE LECHONES LA PROGENIE H x D (CUADRO 3). ASÍ MISMO, SE OBSERVA HETERÓSIS POSITIVA SOLO PARA DOS PARÁMETROS.

EN EL CUADRO NÚMERO 4, SE PUEDE ADVERTIR UNA MARCADA DIFERENCIA DE LOS PROMEDIOS POR PARTO, ELEVANDO PARA EL SEGUNDO PARTO DICHOS PROMEDIOS. ÉSTO PUEDE INFERIR QUE LA EDAD DEL PIE DE CRÍA ASÍ COMO EL NÚMERO DE PARTOS INFLUYE EN LA MEJORÍA DE LOS PARÁMETROS PRODUCTIVOS (3). ALUJA (1) ESTABLECE QUE A PESAR DE QUE EXISTEN REPORTES EN QUE SE HA OBSERVADO EFECTO DE LA EDAD SOBRE EL NÚMERO DE NACIDOS VIVOS, OTROS REPORTAN LO CONTRARIO, SIN EMBARGO, DEBE TOMARSE EN CUENTA QUE AL AUMENTAR EL NÚMERO DE PARTOS, AUMENTA EL TAMAÑO DE LA CAMADA (9,19,23).

POR GRUPOS GENÉTICOS, EL D x H, FUÉ EL QUE OBTUVO MEJOR GANANCIA DIARIA (816 g), SIN EMBARGO ES MENOR A LO REPORTADO POR THOMECEK ET AL. (27) PARA SUS PROGENITORES. SI COMPARAMOS ESTE GRUPO (D x H) CON (H x D), EL RESULTADO DEL EFECTO DEL MACHO MUESTRA SER MÁS EFICIENTE, UTILIZANDO SEMENTAL DUROC (15,17,27,30).

LOS LECHONES DUROC Y HAMPSHIRE PUROS, RESULTARON CON MEJORES ÍNDICES QUE LOS HÍBRIDOS (H x D) Y (D x H), EN CUANTO A PESO AL NACIMIENTO (CUADRO NÚMERO 5). SIN EMBARGO LOS LECHONES D x H, TUVIERON MEJORES PESOS AL DESTETE, 70 Y 180 DÍAS, EN COM-

PARACIÓN CON H x D Y SUS PROGENITORES PUROS.

LAS MEJORES CONVERSIONES OBTENIDAS, CORRESPONDIERON A LA RAZA DUROC, SUPERANDO A LOS HÍBRIDOS (H x D y D x H), - SIENDO EL HAMPSHIRE PURO, MENOS EFICIENTE (CUADRO NÚMERO 6), ESTOS DATOS SON SIMILARES A LO REPORTADO POR PERSSON (20). COMPLEMENTANDO LO ANTERIOR NESOVSKI ET AL. (18), INDICA QUE LAS FROGENIES PROVENIENTES DE SEMENTAL DUROC, MANIFIESTAN MEJORES CONVERSIONES Y EFICIENCIA ALIMENTICIA. SIN EMBARGO, CONTRARIAMENTE WILSON (28), REPORTA QUE LOS SEMENTALES DUROC, MANIFESTARON MENOR EFECTO DE HETERÓISIS QUE HAMPSHIRE.

EN MÉXICO, MADERO Y BERRUecos (13), REPORTAN RESULTADOS SIMILARES A LOS OBTENIDOS; SIN EMBARGO LA IMPOSIBILIDAD DE REPETIR LAS PRUEBAS PARA ESTIMAR LOS ÍNDICES, HACE QUE LA INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS SEA DIFÍCIL.

QUINTANA Y ROBISON (22), INDICAN QUE LOS SISTEMAS DE CRUZAMIENTO QUE UTILIZAN MÁS DE UNA RAZA, SON EN PROMEDIO MÁS PRODUCTIVOS QUE LOS SISTEMAS DE ANIMALES PUROS. SIN EMBARGO NO HAY UN SISTEMA DEFINIDO COMO ÓPTIMO, DEBIDO A QUE LOS RESULTADOS, - DEPENDEN DE LAS CUALIDADES DE LOS ANIMALES UTILIZADOS EN EL SISTEMA Y SU CAPACIDAD DE COMBINACIÓN. ES PUES ACTIVIDAD DE PRIMER ORDEN, LA SELECCIÓN DEL PIE DE CRÍA, CON CAPACIDAD DE COMBINAR SUS CARACTERÍSTICAS PARA EL DESEMPEÑO EFECTIVO DEL SISTEMA DE CRUZAMIENTO.

VI. CONCLUSIONES.

1.- LAS HEMBRAS HAMPSHIRE TARDARON MÁS TIEMPO EN PRESENTAR CALOR POSTDESTETE ($P > .05$).

2.- EL NÚMERO DE DÍAS DE DESTETE A SERVICIO EFECTIVO FUÉ MAYOR EN HEMBRAS HAMPSHIRE ($P > .05$).

3.- LAS CAMADAS PROVENIENTES DE HEMBRAS DUROC, PRESENTARON CAMADAS CON 1.63 MÁS LECHONES AL NACIMIENTO ($P < .01$).

4.- EL NÚMERO DE LECHONES NACIDOS MUERTOS FUÉ MENOR EN LOS INDIVIDUOS HÍBRIDOS, OBSERVÁNDOSE UNA HETEROSÍIS DE -39.74%.

5.- LA PROGENIE DE SEMENTALES HAMPSHIRE, TUVIERON MEJORES PROMEDIOS EN CUANTO A NÚMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS, ASÍ COMO EL PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO Y AL DESTETE. NO OBSTANTE, LA PROGENIE DE SEMENTALES DUROC, FUERON MÁS EFICIENTES DURANTE EL CRECIMIENTO Y ENGORDA.

6.- SE OBSERVÓ HETERÓSIS DE 6.45% Y 11.45%, PARA NÚMERO DE LECHONES DESTETADOS Y PESO DE LA CAMADA AL DESTETE RESPECTIVAMENTE.

7.- LOS LECHONES HÍBRIDOS, CRECIERON MÁS RÁPIDO, MANIFESTANDO HETERÓSIS DE 8.56, 3.64, 5.26 Y 14.79% AL DESTETE, 70, 154 Y 180 DÍAS RESPECTIVAMENTE.

8.- LAS PROGENIES OBTENIDAS DEL SEGUNDO CICLO, MOSTRARON MEJOR DESEMPEÑO PRODUCTIVO EN COMPARACIÓN CON EL PRIMERO.

VI. BIBLIOGRAFIA .

- 1.- ALUJA A., J.M. BERRUECOS.
EFECTO DEL MEDIO AMBIENTE SOBRE LA EFICIENCIA RE-
PRODUCTIVA EN EL GANADO PORCINO.
REV.VET.MÉX. VOL 9 NÚM. 1 1978
- 2.- BERRUECOS J:M:
MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL CERDO
ED.GRANA MÉXICO D.F. 1972.
- 3.- BERESKIN B., C.E. SHELBY AND L.N.HAZEL
CARCASS TRAITS OF PUREBRED DUROC AND YORKSHIRE AND
THEIR CROSSES.
J.ANIM. SCI. VOL. 32 1971
- 4.- BOGDAN E.
POPULATION GENETIC INVESTIGATIONS OF THE HETEROSIS
EFFECTS ON PIGS I. REPRODUCTIVE PERFORMANCE.
ANIM. BREED. ABSTR. 47 : 1363 1979.
- 5.- CRUZ ESPINOSA JUVENTINO
EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE LAS RAZAS
DUROC, HAMPSHIRE Y YORKSHIRE EN UN CENTRO DE DESARRO-
LLO PORCINO.
TESIS PROFESIONAL LICENCIATURA UNAM FMVZ 1975.

- 6.- CONLON, P. D., AND KENNEDY B.W.
A COMPARISON OF CROSSBREED AND PUREBREED BOARS FOR
SEMEN AND REPRODUCTIVE CHARACTERISTICS,
CAN. J. ANIM. SCI. VOL. 58 1978.
- 7.- ENSMINGER B.S.
THE STOCKMANS HANDBOOK
THE INTERSTATE PRINTERS & PUBLISHER 5A.EDICIÓN 1978
- 8.- FAHMY M:H; AND HOLTMAN W.B.
CROSSBREEDING SWINE IN CANADA.
WORLD REVIEW OF ANIMAL PRODUCTION
VOL. 413 NÚM. 4 1977
- 9.- FAHMY M.H., W.B. HOLTMAN AND R.D. BAKER
FAILURE TO RECYCLE AFTER WEANING AND WEANING TO
OESTRUS INTERNAL IN CROSSBREED SOWS,
ANIM. PROD. VOL. 29 1979
- 10.- HOLTMAN W.B. ,FAHMY M.H., T.M.MACINTYRE AND J.E.MOXLEY
EVALUATION OF FEMALE REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF 28
ONE WAY CROSSES PRODUCED FROM EIGHT BREEDS OF SWINE.
ANIM. PROD. VOL. 21 1975.
- 11.- JOHNSON R.K. AND OMTVEDT I.T.
EVALUATION OF PUREBREEDS AND TWO-BREEDS CROSSES IN
SWINE REPRODUCTIVE PERFORMANCE,
J.ANIM. SCI.VOL. 3/ 1973.

- 12.- KENNEDY B.W. AND CONLON P.D.
COMPARISON OF CROSSBREED AND PUREBREED BOARS FOR
PROGENY GROWTH AND CARCASS MERIT.
ANIM. PROD. VOL. 27 1978.
- 13.- MADERO L.C., BERRUECOS J.M.
COMPARACIÓN DE LOS RENDIMIENTOS EN CANAL ENTRE 2
DIFERENTES PESOS DE FINALIZACIÓN EN CERDOS PARA ABASTO
TEC.PEC. MÉX. 21:17-24 1971-1972.
- 14.- MARTINS E.S., LEBOUTE E.M.
EFFECT OF TEMPERATURE OF PRODUCTION AND CARCASS CHARAC-
TERS OF DUROC PIGS TESTED AT THE PIG STATION OF SANTA
ROSA RIO GRANDE DO SUL.
ANUARIO TÉCNICO DE INSTITUTO DE PESQUISA ZOOTECNICA
ANIM. BREED.ABSTR. VOL. 47 NÚM. 2 1979.
- 15.- MEDVEDEV V., YURCHENKOV, FENENKO N. AND ZINCHENKO N.
DUROC AND HAMPSHIRE BOARS IN CROSSBREEDING.
SVINOVOSTVO 7 13-14 1978.
ANIM. BREED. ABSTR. VOL. 47 NÚM. 3 1979.
- 16.- NELSON R.E. AND O.W. ROBISON
COMPARISONS OF SPECIFIC TWO AND THREE WAY CROSSES
OF SWINE.
J. ANIM. SCI. VOL. 42 1976.

- 17.- NELSON R. E., ROBISON O.W.
COMPARISON OF SPECIFIC TWO-BREED CROSSES IN SWINE
J.ANIM.SCI. VOL.41:254 ABST.59 1976.
- 18.- NESOVSKI P., MARCEKI C.N., NAUMOVSKI T., DIMITROVA E.
GROWTH AND FOOD CONVERSION DURING FATTENING, LARGE
WHITE PIGS AND THEIR CROSSBREEDS WITH DUROC AND
HAMPSHIRE BOARS.
STOCARSTVO (1980) 34 (307-310).
ANIM. BREED. ABST. VOL.49 NÚM. 7 1981.
- 19.- PATRÓN UNGER CARLOS E.
EFECTO DE LA EDAD DE LA MADRE EN EL NÚMERO DE LECHOS-
NES NACIDOS Y AL DESTETE EN LA RAZA DUROC-JERSEY.
TESIS PROFESIONAL LICENCIATURA UNAM FMVZ 1966.
- 20.- PERSSON J.
THE SCAN HAMPSHIRE HERD IS APPROVED.
SVINOSKÖTSEL.
ANIM. BREED. ABST. VOL. 68 1978.
- 21.- QUINTANA F.G.
CROSSBREEDING IN SWINE AND EVALUATION OF SYSTEMS
UNPUBLISHED PH.D.TESIS DEPT.OF ANIM.SCI.N.C.STATE
UNIVERSITY RALEIGH 1979.

- 22.- QUINTANA F.G. Y ROBISON O.W.
EFECTIVIDAD DEL CRUZAMIENTO DE RAZAS EN CERDOS.
REV.VET.MÉX. VOL 11 NÚM. 2 1980
- 23.- RIVERA MARTÍNEZ ANTONIO
ANÁLISIS DE LA VARIACIÓN GENÉTICA Y AMBIENTAL EN
UNA POBLACIÓN DE CERDOS CRUZADOS DUROC Y F1.
TESIS PROFESIONAL LICENCIATURA UNAM FMVZ 1973.
- 24.- SUBERBIE AGUIRRE EMILIO
ANÁLISIS GENEALÓGICO DE LAS 37 LÍNEAS PORCINAS DE
LA RAZA HAMPSHIRE EN LOS EE.UU.
TESIS PROFESIONAL LICENCIATURA UNAM FMVZ 1977
- 25.- SMITH W.B., W.C. BICHARD
EFFECT OF LACTATION DURATION ON REPRODUCTIVE PERFOR-
MANCE OF SOWS.
J.ANIM. SCI. VOL. 38 1974
- 26.- TEJADA GUERREO M,
INDICES REPRODUCTIVOS,
TESIS PROFESIONAL LICENCIATURA UNAM FMVZ 1975
- 27.- THOME CZEK F.J., ELLERSIEK M.R., LEAVITT R.K.
TRENDS IN ECONOMIC TRAITS OF PRODUCTION TESTED BOARS
IN THE MISSOURI EVALUATION STATION.
RESEARCH BULLETIN AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION 1977
ANIM, BREED ABST. VOL. 47 NÚM. 2 1979

- 28.- WILSON E.R. AND R.K.JOHNSON
COMPARISON OF MATING SYSTEMS WITH DUROC,HAMPSHIRE
AND YORKSHIRE BREEDS OF SWINE FOR EFFICIENCY OF
SWINE PRODUCTION.
J.ANIM.SCI. VOL. 52 NÚM. 1 1981
- 29.- YOUNG L.D.,R.K.JOHNSON AND I.T. OTMVEDT
REPRODUCTIVE PERFORMANCE OF SWINE BREED TO PRODUCE
PUREBREED AND TWO-BREED CROSS LITTERS.
J.ANIM. SCI.VOL. 42 1976 A.
- 30.- YOUNG L.D.,R.K.JOHNSON,I.T.OTMVEDT AND L.E.WALTERS
POSTWEANING PERFORMANCE AND CARCASS MERIT OF PURE-
BREED AN TWO-BREED CROSS PIGS.
J.ANIM. SCI. VOL. 42 1976 B.