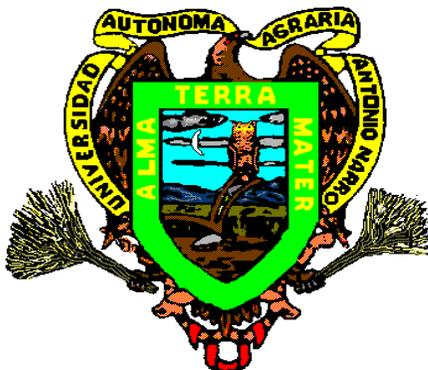


UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISION DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL



EFFECTO DEL CAMBIO DE RAZA DE VERRACO EN LA PRIMERA Y
SEGUNDA MONTA EN LA PRODUCTIVIDAD DE CERDAS
HAMPSHIRE

Por:

DEMETRIO DIAZ BETANCOURT

T E S I S

Presentada como requisito parcial para obtener el
título de:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Octubre de 1998



UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"

DIVISION DE CIENCIA ANIMAL

DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

EFFECTO DEL CAMBIO DE RAZA DE VERRACO EN LA PRIMERA Y SEGUNDA
MONTA EN LA PRODUCTIVIDAD DE CERDAS HAMPSHIRE

POR

DEMETRIO DIAZ BETANCOURT

T E S I S

QUE SOMETE A LA CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO ZOOTECNISTA

APROBADA POR



MC. VICTOR HUGO TUJERINA ROSALES
PRESIDENTE DEL JURADO



MC. JAME MOISES RODRIGUEZ DEL ANGEL
SINODAL



MC. LORENZO SUAREZ GARCIA
SINODAL



MVZ MARILIO UGAVE LEZA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRODUCCION ANIMAL

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Octubre de 1998

DEDICATORIA

Al supremo creador del todo
Por permitirme la vida.

A mis padres
Reynaldo Díaz Martínez y Gabriela Betancourt de Díaz
Porque gracias a su esfuerzo nada me llegó a faltar.
Porque con el gran apoyo moral y económico logré terminar mi carrera profesional, que es para mi la mejor de las herencias.

A mis hermanas
Flor Díaz Betancourt, Sara Díaz Betancourt y Gabriela Díaz Betancourt
Agradezco la esperanza en mi depositada, el compartir conmigo penas y alegrías y el apoyo dado sin pedir a cambio nada.

A la memoria de mi hermano
Vicente Saúl Díaz Betancourt
A un amigo y hermano que quise tener y nunca fue posible.

A mis abuelos paternos
J. Cruz Díaz Rodríguez y Ma. Isabel Martínez de Díaz (†)

A mis abuelos maternos
Margarito Betancourt (†) y Benita Herrera de Betancourt

A mis padrinos de bautismo
Leopoldo González Lara y Ma. Luisa Betancourt de González (†)
A todos ellos mil gracias, porque de una u otra manera me enseñaron a caminar y reconocer el camino: porque saben que no es fácil ese andar por la vida, su ejemplo me han dado para yo el camino continuar.

A mis tíos
José Díaz Martínez y Familia
Tereso Díaz Martínez y Familia
Jesús Díaz Martínez y Familia
Porque de ellos recibí un gran apoyo incondicional para proseguir una vida llena de sorpresas, a la cual me he enfrentado con orgullo gracias a sus consejos.

A Gladys Vargas Samaniego
Por su amor y comprensión que en su momento me otorgó y que gracias a ella creció mi espíritu de superación profesional.

A Elizabeth Benhumea Teodoro
Una de las mejores amigas que me hicieron comprender el destino de la vida y el futuro con flaquezas.

AGRADECIMIENTO

Al Ing. MC. Víctor H. Tijerina Rosales
Por sus enseñanzas, comprensión, apoyo, asesoramiento, consejos, sugerencias, atenciones y tiempo dedicado al presente trabajo.

Al Ing. MC. J. Moisés Rodríguez del Ángel
Por su asesoramiento en el análisis estadístico y sugerencias aportadas al presente trabajo.

Al Ing. MC. Lorenzo Suárez García
Por su valiosa ayuda en la revisión y sugerencias brindadas al presente trabajo.

Al Dr. Miguel Mellado Bosque
Por su asesoramiento en el análisis estadístico, sugerencias aportadas y revisión de este trabajo.

Al Ing. Gilberto Gloria Hernández
Por las facilidades otorgadas para la realización de la investigación en la Unidad Porcícola de la UAA"AN".

A la Lic. Carmen Julia de la Torre Santana e Ing. J. Roberto A. Dorantes
Por el apoyo brindado en las traducciones de español a inglés del presente trabajo.

A Margarita Yepes Basurto
Por su comprensión y apoyo brindados para la culminación de mi carrera.

A mis maestros por sus valiosas enseñanzas.

A Rocío Parada, Humberto Pérez, Ciro Ángeles, Carlos Avilés e Isidoro Nuñez
Por el apoyo brindado en la recolección de datos.

A Abel Rojas, Fortunato Sánchez, Gregoria Anaya, Soraida Aguilera, Rafael Zapata, Fernando Contreras, Artemio Ortíz, Jesús Reyes, Gilberto Esquivel y Mario Betancourt.

Muchas gracias porque junto con ustedes aprendí lo que hoy logré, una carrera.

A José Leodegario, Mario Aguirre, Eugenio Sánchez, Abelardo Soto, Eduardo Aguilar, Carlos Lemus, Serafín Mendoza, Rosalba Vega, Flaviano Montalvo y al Equipo Internacional de Manejo de Pastizales de la UAA"AN" de 1995-1996.

Porque junto con ellos aprendí a valorar los esfuerzos aplicados para la superación profesional.

A Rodolfo Gómez, Rafael Flores, Eduwiges Rodríguez, Adalberto Aguirre, René Mendoza, Humberto López, Lorenzo Flores, Rosa Ma. Rios, Esmeralda León, Minervo Cruz y Porfirio Juárez

Por el gran apoyo incondicional que me brindaron y que gracias a ello terminé sin presiones este trabajo.

A mis amigas:

Magda González, Guadalupe Oropeza y Rosalba González

Por su apoyo incondicional y moral, ya que gracias a ello apoyaron a la terminación del presente trabajo.

A todas aquellas personas que de una forma o de otra ayudaron a mi formación profesional.

A la vida misma por sus tropiezos y éxitos.

CONTENIDO

	Página
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
CONTENIDO	vi
INDICE DE CUADROS	viii
INDICE DE FIGURAS	ix
INDICE DE ANEXOS	x
RESUMEN	xi
SUMMARY	xiii
INTRODUCCION	1
Justificación	4
Objetivo	4
Hipótesis	4
REVISION DE LITERATURA	5
Origen del Cerdo	5
Caracteres Zoológicos del Cerdo	5
Cruzamiento Entre Razas	6
Reproducción	7
Prolificidad	10
Pubertad	11
Celo	12
Gestación	13
Tamaño y peso de la camada al nacimiento	14
Lactancia	16
Destete	17
Manejo de Lechones	18
MATERIALES Y METODOS	19
Descripción del Sitio de Estudio.....	19
Animales Experimentales	19
Detección de Celo	21
Montas	22

Cuidados Durante la Gestación	22
Parto	22
Cuidado Durante la Lactancia	23
Manejo de Lechones	23
Análisis Estadísticos	24
RESULTADOS Y DISCUCION	29
Peso del Lechón al Nacimiento	29
Peso del Lechón al Destete	30
Efecto de las Correlaciones Fenotípicas: Peso de Lechón al Nacimiento (PLN), Tamaño de Camada al Nacimiento (TCN), Peso de la Cerda al Parto (PCP) y Edad de la Cerda al Parto (ECP).....	31
Efecto de las Correlaciones Fenotípicas: Peso de Lechón al Destete (PLD), Tamaño de Camada al Destete (TCD), Peso de la Cerda al Parto (PCP) y Edad de la Cerda al Parto (ECP).....	34
Efecto de las Correlaciones Fenotípicas: Lechones Nacidos Vivos (LNV), Lechones Aplastados por la Madre (LAM), Peso de la Cerda al Parto (PCP) y Edad de la Cerda al Parto (ECP).....	37
Mortalidad de Lechones Puros e Híbridos.....	37
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFIA	42
APENDICE	47

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Influencia de la edad de la cerda sobre el peso de lechones al nacimiento	8
2	Influencia de la edad de la cerda sobre el número de lechones al nacimiento	9
3	Fecundidad de la raza Large White según la edad de la cerda	10
4	Peso medio del lechón al nacer de acuerdo al tamaño de camada	11
5	Efecto de la duración de la lactancia sobre el tamaño de la camada	16
6	Distribución de los tratamientos	20
7	Distribución de las unidades experimentales	20
8	Distribución de las cerdas en la nave de gestación	21
9	Comparación de medias de tratamientos con un nivel de significancia de 0.05 para la variable de peso del lechón al nacimiento ...	30
10	Comparación de medias de tratamientos con un nivel de significancia de 0.05 para la variable de peso del lechón al destete	31

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Efecto de los tratamientos sobre el peso del lechón al nacimiento	32
2	Efecto de los tratamientos sobre el peso del lechón al destete	32
3	Correlación fenotípica entre el peso de lechón y el tamaño de la camada al nacimiento para hembras Hampshire apareadas con verracos Hampshire y Landrace	33
4	Correlación fenotípica entre el peso de la cerda al parto y edad de la cerda para hembras Hampshire apareadas con verracos Hampshire y Landrace	33
5	Correlación fenotípica entre el peso de lechón y el tamaño de la camada al destete para hembras Hampshire apareadas con verracos Hampshire y Landrace	35
6	Correlación fenotípica entre el tamaño de camada al destete y peso de la cerda al parto para hembras Hampshire apareadas con verracos Hampshire y Landrace	35
7	Correlación fenotípica entre el tamaño de camada al destete y edad de la cerda al parto para hembras apareadas con verracos Hampshire y Landrace	36
8	Correlación fenotípica entre el peso de la cerda y edad de la cerda al parto para hembras Hampshire apareadas con verracos Hampshire y Landrace	36
9	Correlación fenotípica entre lechones aplastados por la cerda y edad de la misma para hembras Hampshire apareadas con verracos Hampshire y Landrace	38
10	Correlación fenotípica entre lechones aplastados por la cerda y peso de la cerda al parto para hembras Hampshire apareadas con verracos Hampshire y Landrace	38
11	Mortalidad de lechones puros e híbridos al momento del destete para cerdas Hampshire apareadas con verracos Hampshire y Landrace	39

INDICE DE ANEXOS

Anexo		Página
1	Medias ponderadas de peso del lechón y varianzas al nacimiento de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace	47
2	Medias Ponderadas de peso del lechón y varianzas al destete de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace	47
3	Resultados estadísticos de F_c y F_α para la variable peso de lechones al nacimiento de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace	48
4	Resultados estadísticos de F_c y F_α para la variable peso de lechones al destete de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace	48
5	Resultados estadísticos de t_c , t Cochran y $t_{\alpha/2}$ para la variable peso de lechones al nacimiento de cerdas Hampshire apareadas con verracos Hampshire y Landrace	49
6	Resultados estadísticos de t_c y $t_{\alpha/2}$ para la variable peso de lechones al destete de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace	49
7	Coefficiente de correlación y significancia de las variables empleadas al nacimiento, al destete y del nacimiento al destete de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace	50
8	Sobrevivencia y mortalidad de lechones puros e híbridos al momento del destete de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace	50

R E S U M E N

En México, la producción porcina significa una fuente importante de ingreso en las granjas, pero existen limitantes que impiden que la producción de carne de cerdo no sea la deseada, entre las cuales se puede citar la reproducción, la genética, la sanidad, el manejo y la economía; atendiendo a todas éstas la producción porcina pudiera incrementarse. Esto lleva a considerar la posibilidad de modificar ciertos aspectos de manejo, como puede ser sencillamente el cambio de raza de verraco en la primera y segunda monta, por lo cuál se planteó el presente trabajo de investigación con el objetivo de evaluar el comportamiento de la productividad de cerdas Hampshire. La fase de campo se realizó en la unidad Porcícola de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", en Buenavista, Saltillo, Coahuila, México, situada a los 25° 22' 41" latitud norte, 100° 01' 30" longitud oeste y a 1742 msnm con clima semicálido seco. Los datos presentados corresponden al período febrero 6 a octubre 28 de 1996. Los animales utilizados fueron ocho cerdas Hampshire y dos verracos, uno de la raza Hampshire y el otro Landrace, derivándose los tratamientos de cerdas apareadas con verraco: Hampshire en sus dos montas, Hampshire y Landrace, y su viceversa en primera y segunda monta respectivamente, y por último Landrace en sus dos montas. Después de detectado el estro se aparearon con el verraco correspondiente, cada hembra recibió dos servicios, el primero, 24 horas de haberse presentado el celo y el segundo a las 24 horas de haberse presentado el primero. Las variables medidas fueron: peso de lechones al nacimiento y destete por la prueba estadística de comparación de medias para dos grupos basado en una t-student; al nacimiento se tomaron datos de las variables: peso del lechón, tamaño de camada, peso y edad de la cerda al parto; al destete de las variables: peso del lechón,

tamaño de la camada, peso y edad de la cerda al parto; y para el período del nacimiento al destete se tomaron datos de las variables: lechones nacidos vivos, lechones aplastados por la madre, peso y edad de la cerda al parto, para someterse todas ellas a una correlación lineal y así determinar relación entre variables; finalmente se midió sobrevivencia y mortalidad de lechones puros e híbrido de toda la población. Obteniéndose los resultados y conclusiones siguientes: no existe diferencia significativa ($P>0.05$) entre los tratamientos para el peso del lechón al nacimiento, las cerdas apareadas con verracos Landrace y Hampshire en primera y segunda monta respectivamente proporciona una media de 9.250 kg/lechón al destete ($P\leq 0.05$), cifra mayor que los otros tres tratamientos, dando finalmente camadas al destete más pesadas, el tamaño de la camada al nacimiento es inversamente proporcional ($P\leq 0.05$) con el peso de lechón al nacimiento ($r=-0.2609$), el tamaño de la camada al destete es inversamente proporcional ($P\leq 0.01$) con el peso del lechón al destete ($r=0.4238$), la edad de la cerda al parto es directamente proporcional ($P\leq 0.01$) con el peso de la cerda al parto ($r=0.7449$) y con el número de lechones aplastados por la madre ($r=0.8482$); aunque mantiene una relación inversa ($P\leq 0.01$) con el tamaño de la camada al destete ($r=-0.5135$), el peso de la cerda al parto es inversamente proporcional ($P\leq 0.01$) con el tamaño de la camada al destete ($r=-0.7134$), pero es directamente proporcional ($P\leq 0.05$) con el número de lechones aplastados por la madre ($r=0.6423$), y la mortalidad al destete de los lechones puros e híbridos fue del 21 y 10% respectivamente. Los resultados obtenidos no ayudan a aseverar del todo, lo citado en la literatura, por lo que se recomienda retomar el caso con más repeticiones para verificar los resultados.

S U M M A R Y

In Mexico, the swine production is important source of income to the farms, but there are factors that impede the undesirable production of pork, such as, reproduction, genetics, healthiness, management, and the economy; the aspects mentioned before modify the management of the production. This leads to consider the possibilities of modify certain aspects of management, as the change of boar race in the first and second mating, because of it, the purpose of this investigation is to evaluate the reproductive behavior of Hampshire sows. The first phase was done in the swine unit in the Universidad Autonoma Agraria "Antonio Narro", in Buenavista, Saltillo, Coahuila, Mexico, located at 25° 22'41" north latitude, 100°01'30" west longitude and at 1742 msnm with a semi-hot dry weather. The given data about the investigation was done from february 6 to october 28 of 1996. The animals used were eight sows Hampshire and two boars, one Hampshire race and the other Landrace race, deriving the treatments of the sows mated with boar: Hampshire in both matings, Hampshire and Landrace, Landrace and Hampshire in the first and second mating respectively, finally Landrace in both matings. After detected the heat they were mated with the corresponding boar, each female received two services, the first one 24 hours after the heat was presented and the second one 24 hours after the first one was presented. The variables measured were: weight of piglets at birth and weaning for the statistical proof test of comparison of means for two groups based on t-student; at birth data the variables were taken: piglet weight, litter size, weight and age of the sow at farrowing at weaning the variables were: piglet weight, litter size, weight and age of the sow at farrowing; and for the period of birth to the weaning data variables were taken: piglets was born alive, crushed piglets by their mother, weight and age of sow at farrowing, to be in all them to a linear correlation and then determine the relationship between the

variables; finally the survival and died pure-bred or hybrids piglets of all the population were measured. Getting the following results and conclusions: there isn't a significant difference ($P>0.05$) between the treatments for the piglet birth weight, the sows mated boars Landrace and Hampshire in the first and second mating respectively provide proportional average of 9.250 kg/piglet at weaning ($P\leq 0.05$), a higher quantity than in the other three treatments, giving finally in litters at weaning heavier, litter size at birth is inversely proportional ($P\leq 0.05$) whit the piglet birth weight ($r=-0.2609$), litter size at weaning is inversely proportional ($P\leq 0.01$) whit the piglet weaning weight ($r=0.4238$), the age of the sow at farrowing is directly proportional ($P\leq 0.01$) whit the weight of the sow farrowing ($r=0.7449$) and with number of piglets that were crushed by their mother ($r=0.8482$); although maintaining an inverse relationship ($P\leq 0.01$) with the litter size at weaning ($r=-0.5135$), the weight of the sow at farrowing inversely proportional ($P\leq 0.01$) with the litter size at weaning ($r=-0.7134$), but it is directly proportional ($P\leq 0.05$) with the number of crushed piglets by their mother ($r=0.6423$), and the rate of death at weaning of the pure-bred and hybrid piglets were 21% and 10% respectively. The obtained results do not help to affirm all things that are mentioned in the literature, for it is important to recommend you that you should take the investigation again but whit more repetitions to verify the results.

INTRODUCCION

La carne, producto alimenticio de origen animal, constituye una de las fuentes esenciales de proteína para la alimentación humana; la cual ha tenido y tiene gran demanda, toda vez que en años recientes el incremento de la población mundial y nacional han tenido niveles muy altos.

Los cerdos se explotan en todo el mundo, pero su interés varía en los diferentes continentes y, dentro de éstos, en los distintos países.

México cuenta con una población porcina de 10'121,700 cabezas y una producción de carne en canal de 819,800 toneladas anuales (INEGI, 1994).

La producción de cerdos constituye un factor de gran importancia en la economía de todas las naciones. Hablando en términos generales, se adapta a las condiciones más variadas de medio ambiente y explotación, y transforma gran cantidad de productos agrícolas e industriales en alimentos de extraordinario valor para el abastecimiento humano.

Como tal, la industria porcícola presenta particularidades biológicas de gran interés: el corto ciclo biológico y alta fecundidad de la especie; otra más son su alimentación omnívora y su fácil adaptación. Lo anterior, convierten a los cerdos en

una de las especies más importantes dentro del campo de las explotaciones ganaderas.

Entre los principales productos del ganado porcino se encuentran: la carne, tocino, manteca y productos derivados; otros sirven de materia prima a ciertas industrias, como el estiércol, que es utilizado en la Agricultura (Díaz, 1953).

La producción porcina significa una fuente importante de ingreso en las granjas, ya que su rendimiento económico es relativamente alto, aunque la carne de bovino, pollo, carnero, y pescado son fuertes competidores de la carne de cerdo. Los productores tienen que estar alertas sobre tal situación o pueden perder el mercado del cerdo (Bundy y Diggins, 1971).

Por todas estas ventajas, es necesario hacer esfuerzos para mejorar la producción porcina y así aumentar el consumo de carne de cerdo en México (SEP, 1992). Sin embargo, en la explotación porcina existen limitantes que impiden que la producción de carne de cerdo no sea la deseada; entre estas, se puede citar la reproducción, la genética, la alimentación, la sanidad y manejo, aparte de otros aspectos como la economía.

Tomando lo anterior como base, se puede decir que la producción pudiera incrementarse con programas completos que involucren a todas las limitantes mencionadas en su conjunto y no en forma separada.

Un programa para mejorar la producción porcina podría incluir aspectos genéticos, reproducción y manejo; aparte de los ya señalados, tal es el caso del trabajo que hoy nos ocupa.

Referente a esto, se puede mencionar que varios autores (Flores y Agraz, 1981; Bundy *et al.*, 1988), coinciden en que con una segunda monta durante el celo de las cerdas se puede incrementar hasta en un diez por ciento el tamaño de la camada, lo que representaría en sí aproximadamente un lechón más por parto, en comparación con la situación donde se da una sola monta.

Lo anterior nos lleva a considerar la posibilidad de modificar ciertos aspectos de manejo, como puede ser sencillamente el cambio de semental en primera y segunda monta.

Justificación

Dado que no se encontraron datos referentes al comportamiento reproductivo y productivo del cambio de raza de semental en la primera y segunda monta en cerdas y que pudiera ser importante en el tamaño y peso de la camada al nacimiento y al destete; se planteó el presente trabajo con el siguiente **Objetivo**:

- Evaluar el comportamiento de la productividad de cerdas Hampshire cuando se promueve el cambio de raza de verraco en la primera y segunda monta durante el celo. Teniendo como base la siguiente **Hipótesis**:

- Camadas con cambio de semental serán más pesadas al nacer y al destete que las puras.

REVISION DE LITERATURA

ORIGEN DEL CERDO

Revenga (1975) y SEP (1992), coinciden en que los cerdos domésticos modernos se originaron del cruce de dos especies distintas: el jabalí común de Europa (*Sus scrofa*) y un jabalí del Sureste de Asia (*Sus indicus*). Además, la SEP (1992), menciona que el primero era un animal rústico que crecía lentamente y maduraba tarde. El otro fue un animal pequeño con patas cortas que crecía rápidamente y maduraba temprano. Estos animales fueron domesticados hace 6,000 años.

CARACTERÍSTICAS ZOOLOGICAS DEL CERDO

Revenga (1975) y Escamilla (1987), señalan que el cerdo pertenece a la rama de los vertebrados, clase de los mamíferos, orden de los ungulados, suborden de los paradigitados, grupo de los paquidermos, familia de los suideos, género *sus* y especie *domesticus*.

CRUZAMIENTO ENTRE RAZAS

Díaz (1953) y Flores y Agraz (1981), mencionan que uno de los principales efectos del cruzamiento entre razas, es que la progenie presenta caracteres fisiológicos superiores a los promedio de los padres, fenómeno conocido con el nombre de heterosis o vigor del híbrido, que se presenta con mayor intensidad cuando los individuos cruzados son homocigotes para determinados caracteres y efectúan su primer cruzamiento.

Bundy *et al.* (1988) y la SEP (1992), señalan que la cruce de dos animales de diferente raza usualmente resulta en un aumento en la eficiencia de fertilización, en el mejoramiento de la configuración del cuerpo, en aumentos en producción, además existe en las crías una mejora del seis por ciento en el rendimiento, produciendo un mayor número de lechones/camada; el peso de estos lechones al nacer y su velocidad de crecimiento son mayores en comparación con animales de raza pura.

Ruiz (1986), afirma que en numerosos estudios se ha reportado que las camadas híbridas son mayores y más pesadas al nacimiento y al destete, en comparación con las camadas puras.

Jung and Park (1982), al estudiar datos de las cruces de razas puras y la cruce entre razas Hampshire, Duroc, Landrace y Yorkshire, encontraron que las cerdas Hampshire por Landrace produjeron camadas más numerosas al nacimiento y al destete.

Las camadas puras de las razas Landrace y Hampshire, superaron a las camadas híbridas de las mismas obteniendo los siguientes pesos promedio por lechón al nacimiento: 1.42 vs 1.28 y 1.46 vs 1.30 kg respectivamente (González *et al.*, 1988, citados por Santibañez, 1990).

Khulers *et al.* (1989), al estudiar el efecto del genotipo materno en cuanto peso al nacer, con cerdas Duroc-Landrace, Yorkshire-Landrace y Hampshire-Landrace, reportan que este influyó en el desarrollo de los lechones, encontrando que los lechones de cerdas Duroc-Landrace fueron los más pesados (1.49 kg) y los lechones con menor peso correspondieron a las cerdas Yorkshire-Landrace (1.28 kg), y los lechones de cerdas Hampshire-Landrace tuvieron un peso intermedio (1.37 kg).

REPRODUCCIÓN

Para iniciar una explotación porcina se requiere la obtención inicial de buenos reproductores. Esto se logra a través de la aplicación de conocimientos especializados en la selección y el cruzamiento, así como en el apareamiento consanguíneo y la inseminación artificial para mejorar las razas y aumentar su productividad (SEP, 1992).

Ramírez y Spilsbury (1989), reportaron que el peso individual de lechones al nacimiento y al destete de 35 días es de 1.38 y 7.61 kg respectivamente, los pesos de camada al nacimiento y destete son de 11.59 y 46.24 kg respectivamente y los lechones nacidos vivos por hembra de 8.37 y para lechones destetados de 7.61, que son considerados como parámetros adecuados para México.

Pérez (1983), al reportar datos de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S/F) menciona que las ganancias de pesos de las razas Hampshire y Landrace son 0.82 y 0.845 kg/días respectivamente.

Concellon (1972), cita que en el peso que alcanzan los lechones al nacer influye la edad de la cerda. Se ha demostrado que los que alcanzan mayor peso proceden de hembras de 4 a 5 años (cuadro 1).

CUADRO 1. INFLUENCIA DE LA EDAD DE LA CERDA SOBRE EL PESO DE LECHONES AL NACIMIENTO.

Edad de la madre	No. de lechones	Peso por lechón (kg)
Menos de un año	9.0	1.022
1 a 2 años	11.0	1.100
2 a 3 años	11.2	1.196
4 a 5 años	7.5	1.300

Fuente: Concellon (1972).

Leroy (1968), señala en el cuadro 2 la influencia de la edad de las cerdas sobre el número de lechones al nacimiento en las razas Large White y Poland China, donde se puede notar que el número máximo de lechones/cerda Large White se alcanza en cerdas de 27 a 45 meses de edad; mientras que en cerdas Poland China se alcanza en cerdas de 72 meses en adelante.

CUADRO 2. INFLUENCIA DE LA EDAD DE LA CERDA SOBRE EL NÚMERO DE LECHONES AL NACIMIENTO.

Edad de la cerda (meses)	Número promedio de lechones/camada	
	Raza Large White	Raza Poland China
Menos de 12	7.2	7.5
12-15	7.8	7.4
15-18	8.1	7.7
18-21	8.4	7.9
21-24	8.6	8.0
24-27	8.8	8.2
27-45	9.0 Máximo	8.5
45-60	8.8	8.4
60-72	8.6	8.8
72 en adelante	8.3	9.0 Máximo

Fuente: Leroy (1968).

Robinson (1972) y Ruiz (1986), indican que dentro de los factores más importantes que influyen sobre el tamaño y peso de la camada al nacimiento y al destete, se tienen: el efecto de la madre (genotipo y número de partos), el efecto de la raza del verraco, el efecto del genotipo de la camada, el sexo de la cría y la mortalidad de los lechones al nacimiento.

El límite de la edad reproductora en ésta especie animal es de cinco a ocho años para los machos y de cinco a seis años para las hembras. No obstante Zollikoper (S/F) cita el caso de una cerda que a los 14 años tuvo su último parto (Díaz, 1953).

Prolificidad

Concellon (1970), señala que la prolificidad se valora teniendo en cuenta los siguientes datos:

- a).- Número total de lechones nacidos, tanto vivos como muertos.
- b).- Número de lechones nacidos vivos.
- c).- Número de lechones conservados (tres a cuatro días).
- d).- Número de lechones vivos en el momento del destete.

Concellon (1972), expuso un estudio biométrico de las camadas Large White para comprobar la fecundidad y en el cuadro 3 se muestra por separado las hembras observadas según la edad.

CUADRO 3. FECUNDIDAD DE LA RAZA LARGE WHITE SEGÚN LA EDAD DE LA CERDA.

Edad	Media
Menos de 18 meses	5.4
De 18 a 24 meses	13.0
Más de 24 meses	12.8

Fuente: Concellon (1972).

Así mismo el autor ha estudiado el peso medio de los lechones de camadas numerosas y es menor que el de camadas menores, obteniendo los resultados señalados en el cuadro 4.

CUADRO 4. PESO MEDIO DEL LECHÓN AL NACER DE ACUERDO AL TAMAÑO DE CAMADA.

Cantidad de lechones/camada	Peso medio del lechón (kg)
-----------------------------	----------------------------

7	1.332
8	1.281
9	1.215
10	1.179
11	1.173
12	1.160
13	1.150
14	1.150

Fuente: Concellon (1972).

Por otro lado Flores y Agraz (1981), citan de Dillarob y Robinson (1967), que las cerdas con mayor índice de prolificidad son: Landrace, Yorkshire, Duroc Jersey y Hampshire.

Pubertad

La pubertad en los animales es un factor de suma importancia para el criador, ya que influye de manera directa sobre el éxito de su explotación, puesto que marca el inicio de la vida reproductiva de la cerda y, mientras más pronto comience, más descendientes producirá a lo largo de su vida productiva (Ordaz, 1988).

Existen varios factores que influyen en la edad a la que aparece la pubertad, tales como: genotipo, nutrición durante la crianza, estrés producido por el traslado y mezcla con cerdas extrañas y por el contacto con el cerdo (Copado, 1991). La edad promedio en que se presenta la pubertad en las hembras es de cinco a ocho meses de edad (English *et al.*, 1985) y en los machos de ocho a diez meses (Hughes y Varley, 1984).

Celo

Warwick y Legates (1988) y García y Cárdoma (1990), señalan que la fase del ciclo estral que se puede reconocer con más facilidad es el período de recepción sexual conocido como estro, pero llamado comúnmente calor o celo.

La duración promedio del estro es de dos a tres días (40 a 65 h) con un intervalo de uno a cinco días (García y Cárdoma, 1990; Mellado, 1996).

Galina (1988) y Gloria (1996), mencionan que el inicio del celo se caracteriza por: el cambio de comportamiento de la cerda (inquietud), búsqueda del macho, pueden o no montar a otras cerdas, pérdida de apetito, emisión de gruñidos similares a los del macho, vulva inflamada y enrojecida que segrega un moco opaco, y erección de las orejas. El signo más importante para determinar que una hembra está en celo es que acepte la monta por el macho.

Hughes y Varley (1984), reportan que la ovulación ocurre por lo común de 38 a 42 horas de iniciado el estro y el tiempo empleado por la ovulación es de aproximadamente 3.8 horas con un promedio de 10 a 25 óvulos y que de acuerdo a Scarborough (1989), no todos son fertilizados y no todos los fertilizados sobreviven.

Para asegurar que la hembra quede preñada, se recomienda servirla dos veces. Las cerdas primerizas se sirven a las 12 y a las 24 horas de la aparición del celo. Las hembras adultas se sirven a las 24 y las 48 h después del inicio del calor (SEP, 1992).

Galina (1988), afirma que al servirla dos veces normalmente se incrementa el índice de concepción hasta en un diez por ciento e inclusive se aumenta también en un

diez por ciento el número de lechones, Flores y Agraz (1981), coinciden que se aumenta el número de crías en 1.5 lechones por camada al efectuar dos montas en lugar de una sola.

Gestación

La gestación comienza con la fecundación al óvulo; la cual se da en la ampulla de la trompa de falopio, y el envío de una señal al cuerpo lúteo para que mantenga su estructura y siga produciendo progesterona (Sorensen, 1982).

Scarborough (1989), reporta que informaciones recientes señalan que la duración media del período de gestación es de 114 días. Aunque varía de 110 a 117 días.

En cuanto al parto, hay discrepancia en lo que se refiere a cuando ocurre; ya que por un lado se afirma es al final de la tarde (Scott, 1985) y por otro lado se asegura que los partos ocurren más frecuentemente durante la noche (Dunlop *et al.*, 1994).

Tamaño y Peso de la Camada al Nacimiento

El porcinocultor concede gran importancia a la medición de este rasgo por la ventaja económica que representa el disponer de mayor número de cerdos para comercializar y también por la oportunidad que ofrece para realizar una selección más rigurosa (Zimmerman and Cunningham, 1975).

Leroy (1968), cita que el número de lechones nacidos pueden variar entre 3 y 23, siendo la media de 9; el número de lechones no es el mismo para todas las razas y varía en función de la edad de la cerda.

Ortega (1984), con información obtenida de 747 camadas Yorkshire durante seis años, reporta una media general para el tamaño de camada al nacimiento de 9.8 ± 2.6 lechones, valor que para la explotación comercial indica una productividad aceptable de las hembras explotadas en cuanto a prolificidad.

More O'ferral *et al.* (1968), han encontrado en las razas Landrace y Hampshire 8.5 y 7.1 lechones por camada respectivamente.

Young *et al.* (1977), cita que las hembras de primer parto, por lo general tienen menos lechones que las adultas, el número de lechones nacidos incrementa del primer parto hasta el cuarto, luego se mantiene y desciende del octavo parto en adelante.

Leroy (1968), afirma que el peso de los lechones al nacer oscila según la raza y puede ser modificado por selección. Generalmente los lechones de las cerdas primíparas son menos pesados que los de las cerdas mayores. En cambio, Carley (S/F) citado por el

mismo autor determinó que las cerdas de cuatro a cinco años de edad dan una media de nueve lechones de 1.300 kg de peso, mientras que las hembras de un año, sólo dan ocho pequeños de un peso de 0.900 kg cada uno.

Ortega (1984), menciona una media general para el peso de camada en cerdas Yorkshire al nacimiento de 10.6 ± 1.9 kg, estimación que es comparable a la reportada por Leigh (1977), en cerdas Large White con 10.58 ± 3.07 kg, pero superior a las de las razas Hampshire de 8.01 ± 2.23 kg. Sin embargo, bajo condiciones experimentales Schneider *et al.* (1982), encontraron promedios mayores en hembras Hampshire de 12.31 ± 0.43 kg.

En México también se han encontrado valores más altos de 11.6 ± 3.98 kg en hembras Duroc, York, Hampshire y criollas (Vázquez *et al.*, 1973) y mayores todavía en hembras cruzadas con 12.09 ± 2.95 kg (Rivera y Berruecos, 1973).

Lactancia

Cambroner (1984), cita que la producción de la leche es importante para la supervivencia de los jóvenes lechones, el rendimiento lechero diario, tiende a estar

relacionado directamente con el número de lechones que maman, aunque mantiene una relación inversa con el rendimiento por lechón; es decir, según aumenta el tamaño de la camada, aumenta el rendimiento lechero total, aunque no en suficiente cuantía para acomodarse al consumo de leche por lechón.

Este mismo autor señala que la mayoría de los investigadores están de acuerdo en afirmar que a medida que se reduce la duración de la lactación aparece una reducción simultánea del número de lechones nacidos vivos en el próximo parto; sin embargo, los distintos experimentos muestran disparidad posiblemente por el tipo de raza utilizada y condiciones ambientales (cuadro 5).

CUADRO 5. EFECTO DE LA DURACIÓN DE LA LACTANCIA SOBRE EL TAMAÑO DE LA CAMADA

Autor	Edad al destete (días)	Tamaño de la camada
Dumaitre (1972)	7-10	9.3
“ “	21	10.4
“ “	35	10.0

Fuente: Cambronero (1984).

Destete

La edad al destete es muy importante, ya que de esto depende el número de camadas que se desea tener por año, debido a que una vez destetados los lechones, ocurre la aparición del primer celo en un lapso de siete a nueve días (De Alba, 1985).

Flores y Agraz (1987), citan que actualmente si un productor desea obtener mejor rendimiento deberá practicar el destete a las cinco o seis semanas. Por arriba de esta cifra descende el número de camadas por cerda por año, y por abajo disminuye considerablemente el tamaño de la camada.

Los lechones que son destetados con cinco semanas pesarán un mínimo de 9.5 kg (Pond y Maner, 1975).

Carrol *et al.* (1967), determinaron en investigaciones que el peso promedio al destete a las cinco semanas de edad fue de 12.7 kg.

Rosas *et al.* (1984), reportan una media de 8.85 lechones destetados por hembra a la edad de cinco semanas, aunque Terrazas (1982), reporta que los lechones destetados por hembra fue de 6.0.

Por último Ramírez y Spilsbury (1989), reportan que la mortalidad que hay del nacimiento al destete varía del 12.5 al 18.0%.

MANEJO DE LECHONES

Copado (1991), cita que los lechones al nacer afrontan un tremendo reto, ya que de un ambiente protegido y una nutrición segura en el útero, tienen que adaptarse a un ambiente completamente nuevo y, a través de sus propios esfuerzos, obtener una

nutrición constante y adecuada de su madre, compitiendo con sus compañeros de camada para sobrevivir.

Según Pinheiro (1983), es indispensable pesar al lechón al nacer, para evaluar sus posibilidades de sobrevivencia, pues los lechones que nacen con más peso son los que se destetan mejor. El peso medio debe ser igual o superior a 1.4 kg, los lechones que nacen con un peso inferior a 1.1 kg tienen pocas posibilidades de supervivencia y deben ser eliminados, aunque otros autores como García y Cárdena (1990), señalan pesos inferiores para ello (460 gramos).

La ejecución correcta de las prácticas de manejo como son: desinfección del cordón umbilical, tomar pesos al nacer, identificación o muesqueo, descolar, descolmillar, aplicación de hierro al tercer día, castración y destete ayudará a una mejor viabilidad de los lechones y por consecuencia a una mejor productividad de la granja (Tijerina, 1996).

MATERIALES Y METODOS

DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE ESTUDIO

El presente trabajo se realizó en la unidad porcícola de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", en el período febrero 6 a octubre 28 de 1996. La granja está ubicada en Buenavista, a 8 km de la ciudad de Saltillo, Coahuila, México, situada a una altitud de 1742 msnm, entre 25°22'41" de Latitud Norte y 100°01'30" de Longitud Oeste (Cetenal, 1977).

El tipo de clima del lugar es Bwhw(x')(e), que corresponde al semicálido seco, con invierno fresco, extremoso, con un régimen de lluvias entre verano e invierno que acumulan 298.5 mm de precipitación y una temperatura media anual de 19.80 °C (García, 1987; Mendoza, 1983).

ANIMALES EXPERIMENTALES

De los animales existentes en la granja porcina de la UAA"AN" se seleccionaron ocho hembras de la raza Hampshire y dos verracos; uno Hampshire y otro de la raza Landrace.

Para no alterar en gran forma el manejo que se lleva en la granja, únicamente se cambio el orden de montas de los verracos para esas ocho hembras; de lo que se derivaron los tratamientos (cuadro 6).

CUADRO 6. DISTRIBUCIÓN DE LOS TRATAMIENTOS.

T1	1	T1	2	T4	3	T3	4
T2	5	T3	6	T2	7	T2	8

DONDE:

T= Tratamiento

T1= Cerdas apareadas con verraco Hampshire en sus dos montas.

T2= Cerdas apareadas con verraco Hampshire y Landrace, en primera y segunda monta respectivamente.

T3= Cerdas apareadas con verraco Landrace y Hampshire, en primera y segunda monta respectivamente.

T4= Cerdas apareadas con verraco Landrace en sus dos montas.

Se determinó al azar el procedimiento de apareamientos, según fuese saliendo la cerda de destetar la camada anterior (cuadro 7), éstas se ubicaron en dos corrales del edificio del área de albergue-nave de gestación (cuadro 8) con el fin de tener mejor manejo.

CUADRO 7. DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES.

40-1 (51)	1	24-10 (S/A)	2	8-8 (53)	3	22-38 (44)	4
22-35 (59)	5	2-8 (22)	6	31-5 (71)	7	2-4 (48)	8

CUADRO 8. DISTRIBUCIÓN DE LAS CERDAS EN LA NAVE DE

GESTACIÓN.

SALA PARA MONTAS	
V. DD	V. LL
* V. HH	V. LL *
5	6
3 ** T3 T4	T1 T2 ** 4
1	2

*= Verracos utilizados en la investigación.

**= Cerdas utilizadas en la investigación.

DETECCIÓN DE CELO

Al ser destetadas las camadas anteriores, las cerdas se pasaron una a una al corral de las hembras vacías, en donde a partir del día ocho postdestete se comenzaron a observar para detectar los síntomas del celo; esto mediante la ayuda de los verracos, que se liberaron por el pasillo de los corrales de las cerdas.

MONTAS

Después de que a las hembras se les detectó el celo, se aparearon con el verraco correspondiente; cada cerda recibió dos servicios, el primero, 24 horas de haberse presentado el celo y el segundo a las 24 horas de haberse dado el primer servicio, anotándose éstos datos en la hoja de servicio y obteniendo así una fecha probable de parto (115 días). Posteriormente se pasaron a la sala de gestación, y a los 21 días se confirmó la preñez mediante el método de observación de presencia de celo.

CUIDADOS DURANTE LA GESTACIÓN

Durante el período de gestación y cinco días antes de la probabilidad de parto, se vigiló cada una de las cerdas para evitar posibles alteraciones al parto, en cuanto a: alimentación, agua, limpieza del corral y de las cerdas, lo mismo que de la desparasitación externa.

Cinco días antes de la fecha esperada del parto, cada cerda se condujo a la sala de maternidad, siendo éstas debidamente pesadas, aseadas y desparasitadas externamente (con agua y jabón) para posteriormente subirla a la paridera.

PARTO

Veinticuatro horas antes del parto se le suspendió el alimento a cada cerda, dejándoles solamente agua a libre acceso.

Al nacimiento se registró el número de lechones vivos, el número de lechones nacidos muertos, el sexo de las crías, el peso individual por lechón, el peso y tamaño de la camada.

Al finalizar con el último lechón, se verificó la total expulsión de la placenta y se retiró del alcance de la cerda. Se amamantó toda la camada, luego se pasaron al nido; el cual dispone de un foco calentador y abertura de comunicación con el apartamento de la madre para que se alimente a voluntad.

CUIDADOS DURANTE LA LACTANCIA

Durante la lactancia, únicamente se cuidó que el estado cárnico de las hembras fuera estable y que se conservará sana, ya que estos dos factores se reflejan en el buen desarrollo de la camada.

MANEJO DE LECHONES

Al nacer los lechones fueron aseados, removiendo los residuos de placenta que podían ocasionar asfixia; inmediatamente después se procedió a cortar, ligar, y desinfectar el cordón umbilical, aplicándose en la herida un toque de solución de yodo para prevenir infecciones. Así mismo, la cola se cortó con tijeras, dejándose dos centímetros de su base. El descolmillado se llevó a cabo con alicates limpios, cortándose los cuatro colmillos (superiores e inferiores). El sistema de identificación fue a base de muescas en el apéndice auricular, usando el método universal. Al tercer día, se les aplicó una dosis preventiva de hierro.

Los lechones recibieron alimento sólido desde el octavo día de edad. La castración se efectuó a las tres semanas de edad (21 días).

El destete se realizó a los 35 días de edad, separando la madre de los lechones, registrándose el peso individual, peso y tamaño de la camada.

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

1.- Para el Peso de Lechones al Nacimiento (PLN) y Peso de Lechones al Destete (PLD), se utilizó el estadístico de prueba para comparación de medias para dos grupos basado en una t-student (Rodríguez, 1991):

$$H_0: \mu_i = \mu_j$$

$$H_a: \mu_i \neq \mu_j$$

$$tc = \frac{\bar{x} - \mu}{\sigma_{\bar{x}}} \sim t^{\alpha/2}(n-2)gl$$

Para cada tratamiento se ponderó: la media de peso del lechón y varianza para las variables PLN (anexo 1) y PLD (anexo 2).

Primeramente usando el estadístico de prueba basado en una F. expuesta por R.A. Fisher (Rodríguez, 1991):

$$F_c = \frac{\sigma^2_{mayor}(m)}{\sigma^2_{menor}(n)} \sim F \alpha \frac{m-1}{n-1} gl$$

Donde:

σ^2 : Varianza

Se determinó para PLN (anexo 3) y PLD (anexo 4) la homogeneidad y/o heterogeneidad de las varianzas para cada uno de los siguientes pares de medias:

1.- μ_1 vs μ_2

2.- μ_1 vs μ_3

3.- μ_1 vs μ_4

4.- μ_2 vs μ_3

5.- μ_2 vs μ_4

6.- μ_3 vs μ_4

Finalmente:

a). Para PLN, la varianza de los primeros cuatro pares de medias resulto ser heterogénea con diferentes elementos, a lo que se empleo el estadístico:

$$t_c = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}_j}{\sigma_{\bar{x}_i} - \sigma_{\bar{x}_j}} \sim t \text{ Cochran}$$

Donde:

$$\sigma_{\bar{x}_i} - \sigma_{\bar{x}_j} = \sqrt{\frac{\sigma^2}{i} + \frac{\sigma^2}{j}}$$

$$t \text{ Cochran} = \frac{\sigma_{\bar{x}_i} \left(t^{\alpha} / 2 n_i - 1 gl \right) + \sigma_{\bar{x}_j} \left(t^{\alpha} / 2 n_j - 1 gl \right)}{\sigma_{\bar{x}_i} + \sigma_{\bar{x}_j}}$$

Para los últimos dos, las varianzas resultaron ser homogéneas con elementos diferentes (anexo 5), por lo que se utilizó el estadístico:

$$tc = \frac{\bar{x}_i - \bar{x}_j}{\sigma_{\bar{x}_i - \bar{x}_j}} \sim t^{\alpha} / 2 (n_i - n_j) - 2 gl$$

Donde:

$$\sigma_{\bar{x}_i - \bar{x}_j} = \sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

$$s^2 = \frac{(n_i - 1)\sigma_i^2 + (n_j - 1)\sigma_j^2}{(n_i - n_j) - 2}$$

b). Este último estadístico se uso para PLD, ya que todas las varianzas resultaron homogéneas y con elementos diferentes (anexo 6).

2.- Basándose en el modelo experimental de la regresión lineal simple:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$$

Se determinó el efecto de la asociación de las variables:

a). Al Nacimiento:

* Peso del Lechón (PLN),

* Tamaño de Camada (TCN),

* Peso de la Cerda al Parto (PCP) y

* Edad de la Cerda al Parto (ECP).

b). Al Destete:

* Peso del Lechón (PLD),

* Tamaño de Camada (TCD),

* Peso de la Cerda al Parto (PCP) y

* Edad de la Cerda al parto (ECP).

c). Del Nacimiento al Destete:

* Lechones Nacidos Vivos (LNV),

* Lechones Aplastados por la Madre (LAM),

* Peso de la Cerda al Parto (PCP) y

* Edad de la Cerda al Parto (ECP).

Sometiendo los promedios de todas ellas a un análisis de correlación lineal muestral por el estadístico de prueba basado en una t-student (Rodríguez, 1991):

$$tc = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}} \sim t_{\alpha/2}(n-2)gl$$

Donde:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n x_i y_i}{\sqrt{\sum_{i=1}^n x_i^2 \cdot \sum_{i=1}^n y_i^2}}$$

Así que $r^2 = (r)^2$ (Lewis, 1977).

Para ello fue necesario transformar las variables discretas como: TCN, TCD y ECP por el método logarítmico (Rodríguez, 1995). Posteriormente se corrieron los datos transformados y no transformados a una correlación, cuyos resultados se muestran en el anexo 7 del apéndice.

3.- Supervivencia y Mortalidad de Lechones Puros e Híbridos (SMLPH).

La variable SMLPH se determinó a través de la población total de lechones, midiéndose los puros e híbridos nacidos vivos (LNV) y destetados (LD), con éste último se calculó supervivencia y con la diferencia la mortalidad (anexo 8).

RESULTADOS Y DISCUSION

Con el propósito de discutir y presentar en forma más clara los resultados obtenidos en la presente investigación, se ha optado por estratificarlos de acuerdo a los parámetros evaluados, discutiéndose en la siguiente secuencia:

PESO DEL LECHÓN AL NACIMIENTO (PLN)

Al cambiar de semental en la primera y segunda monta de cerdas Hampshire, los resultados obtenidos en cuanto al peso promedio del lechón al nacimiento de 1.368, 1.276, 1.434 y 1.350 kg en los tratamientos 1, 2, 3 y 4 respectivamente, muestran que no hubo significancia ($P>0.05$). Al analizar en forma general las medias de peso de lechón por tratamiento (cuadro 9), se encontró una ligera tendencia a disminuir en el tratamiento 2; el mayor peso de lechón resultó ser en el tratamiento 3, seguido por los tratamientos 1 y 4.

Estos resultados se muestran gráficamente en la figura 1 y concuerdan con los datos de 1.38 kg/lechón reportados por Ramírez y Spilsbury (1989).

CUADRO 9. COMPARACIÓN DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS CON UN NIVEL DE SIGNIFICANCIA DE 0.05 PARA LA VARIABLE DE PESO DEL LECHÓN AL NACIMIENTO.

Tratamiento	Peso del Lechón (kg)
1 Cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire en sus dos montas	1.368 a
2 Cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace en primera y segunda monta respectivamente	1.276 a
3 Cerdas Hampshire apareadas con verraco Landrace y Hampshire en primera y segunda monta respectivamente	1.434 a
4 Cerdas Hampshire apareadas con verraco Landrace en sus dos montas	1.350 a

Medias de tratamientos seguidas con letras iguales son no significativos.

PESO DEL LECHÓN AL DESTETE (PLD)

En cuanto al peso promedio del lechón al destete, los resultados muestran una diferencia significativa entre sí ($P \leq 0.05$), encontrándose mayor con 9.250 kg/lechón para el tratamiento 3 en comparación con los tratamientos 2 y 1 que obtuvieron 5.946 y 5.033 respectivamente, siendo el tratamiento 4 el que menor peso mostró (4.786 kg/lechón); estas comparaciones se muestran en el cuadro 10.

Estos resultados se muestran gráficamente en la figura 2 y difieren con los reportados por Carrol *et al.* (1967) y Pond y Maner (1975) de 12.7 y 95. kg/lechón, pesos que son superiores y por abajo de éste Ramírez y Spilsbury (1989) reportan 7.61 kg/lechón.

CUADRO 10. COMPARACIÓN DE MEDIAS DE TRATAMIENTOS CON UN NIVEL

DE SIGNIFICANCIA DE 0.05 PARA LA VARIABLE DE PESO DEL LECHÓN AL DESTETE.

Tratamiento	Peso del Lechón (kg)	
3 Cerdas Hampshire apareadas con verraco Landrace y Hampshire en primera y segunda monta respectivamente	9.250	a
2 Cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace en primera y segunda monta respectivamente	5.946	b
1 Cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire en sus dos montas	5.033	b
4 Cerdas Hampshire apareadas con verraco Landrace en sus dos montas	4.786	c

Medias de tratamientos seguidas con letras iguales son estadísticamente iguales.

***EFECTO DE LAS CORRELACIONES FENOTÍPICAS: PESO DE LECHÓN AL NACIMIENTO (PLN), TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO (TCN), PESO DE LA CERDA AL PARTO (PCP) Y EDAD DE LA CERDA AL PARTO (ECP)**

El Peso de Lechón al Nacimiento estuvo correlacionado con el Tamaño de Camada al Nacimiento, encontrándose una r de -0.2609 ($P \leq 0.05$), lo que indica una relación negativa, esto es, que el peso del lechón es menor cuando aumenta el tamaño de camada (figura 3), en las variables Peso de la Cerda al Parto y Edad de la Cerda al Parto se encontró una r de 0.7449 ($P \leq 0.01$), siendo esta una correlación positiva, lo cual indica que conforme la cerda crece, su peso aumenta también (figura 4); en el resto de las variables no se encontró correlación alguna ($P > 0.05$).

Cambroner (1984), cita que la leche es importante para la supervivencia de los lechones. Siendo que a medida que aumenta el tamaño de camada, aumenta el

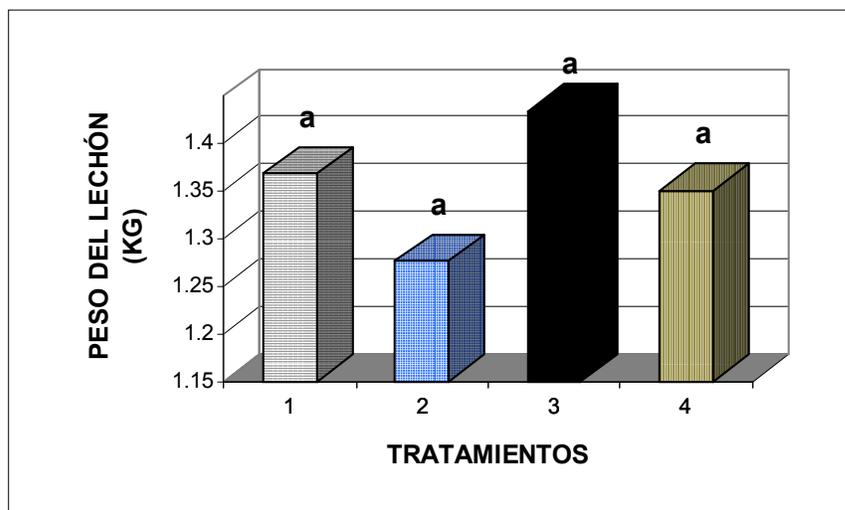


FIGURA 1. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL PESO DEL LECHÓN AL NACIMIENTO.

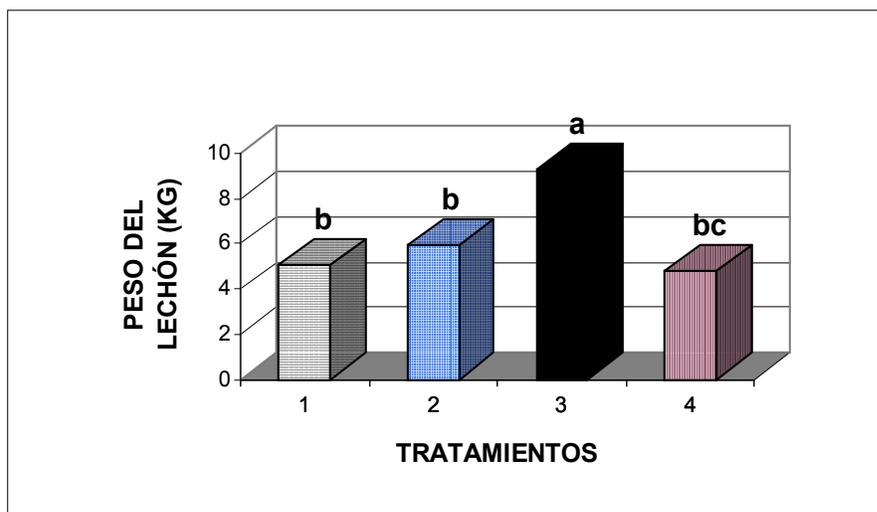


FIGURA 2. EFECTO DE LOS TRATAMIENTOS SOBRE EL PESO DEL LECHÓN AL DESTETE.

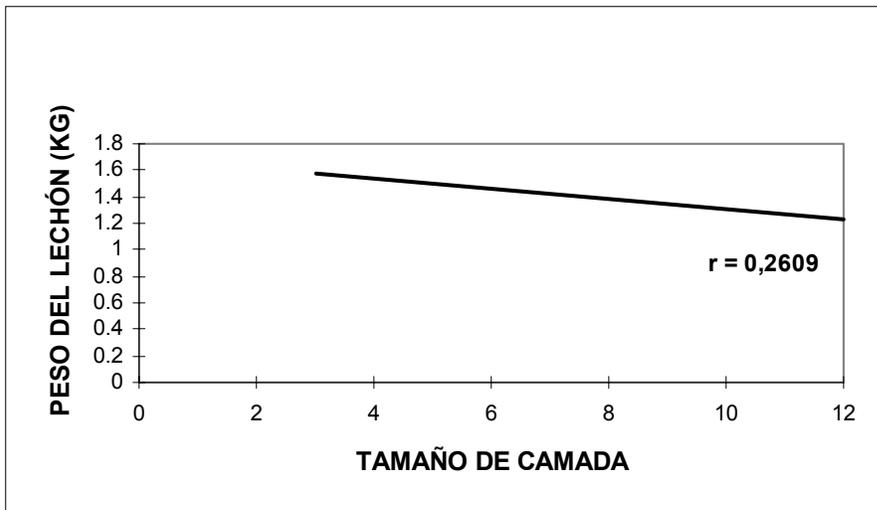


FIGURA 3. CORRELACIÓN FENOTÍPICA ENTRE EL PESO DE LECHÓN Y EL TAMAÑO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO PARA HEMBRAS HAMPSHIRE APAREADAS CON VERRRACO HAMPSHIRE Y LANDRACE.

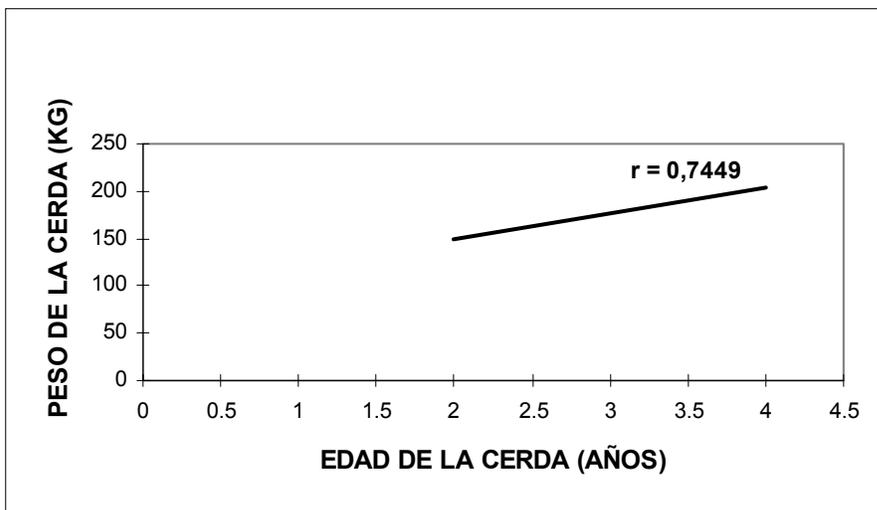


FIGURA 4. CORRELACIÓN FENOTÍPICA ENTRE EL PESO DE LA CERDA AL PARTO Y EDAD DE LA CERDA PARA HEMBRAS HAMPSHIRE APAREADAS CON VERRACOS HAMPSHIRE Y LANDRACE.

rendimiento lechero total, pero no en suficiente cuantía para el consumo de leche; ocasionando con ello un menor rendimiento por lechón.

***EFECTO DE LAS CORRELACIONES FENOTÍPICAS: PESO DEL LECHÓN AL DESTETE (PLD), TAMAÑO DE CAMADA AL DESTETE (TCD), PESO DE LA CERDA AL PARTO (PCP) Y EDAD DE LA CERDA AL PARTO (ECP)**

En la variable Peso de Lechón al Destete (PLD) se encontró una correlación negativa (figura 5) con el Tamaño de Camada al Destete ($r=-0.4238$; $P\leq 0.01$), lo que indica que el peso del lechón al destete es menor cuando se incrementa el tamaño de la camada, por otra parte ésta última variable (TCD) presenta correlación ($P\leq 0.01$) con el Peso de la Cerda al Parto ($r=-0.7134$) y Edad de la Cerda al Parto ($r=-0.5135$), siendo esta también una relación negativa, ello indica que el tamaño de camada es menor cuando incrementa el peso y edad de la cerda al parto (figuras 6 y 7 respectivamente), en cambio la variable Peso de la Cerda al Parto estuvo correlacionada positivamente (figura 8) con la Edad de la Cerda al Parto ($r=0.6862$; $P\leq 0.01$), lo que hace que cuando la cerda crece aumente su peso vivo y por último en el resto de las variables no se encontró correlación alguna ($P>0.05$).

Leroy (1968), menciona que la edad de la cerda influye sobre el número de lechones al nacimiento, notando que empieza a disminuir a partir de los 45 meses de edad, y Concellón (1972), reporta que a partir de los cuatro años de edad, por lo que se considera que coinciden en este dato.

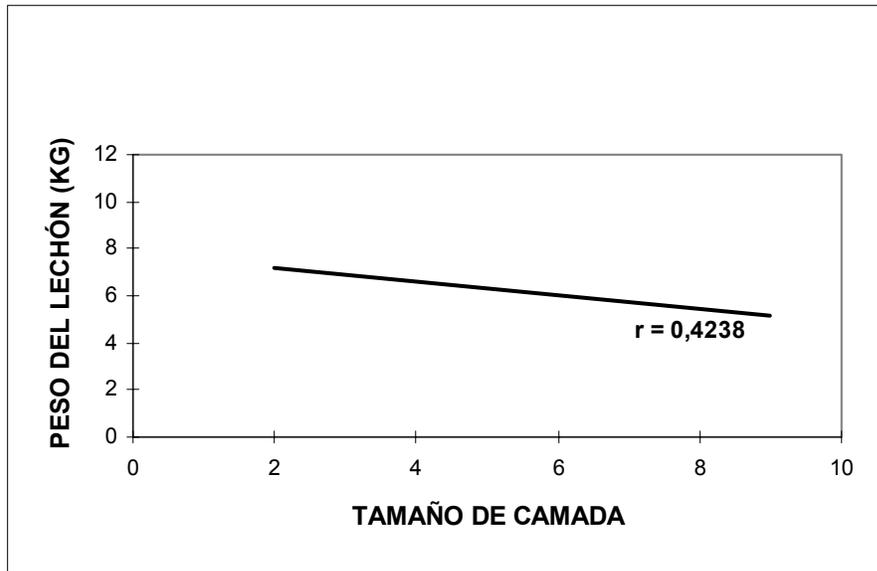


FIGURA 5. CORRELACIÓN FENOTÍPICA ENTRE EL PESO DE LECHÓN Y EL TAMAÑO DE LA CAMADA AL DESTETE PARA HEMBRAS HAMPSHIRE APAREADAS CON VERRACOS HAMPSHIRE Y LANDRACE.

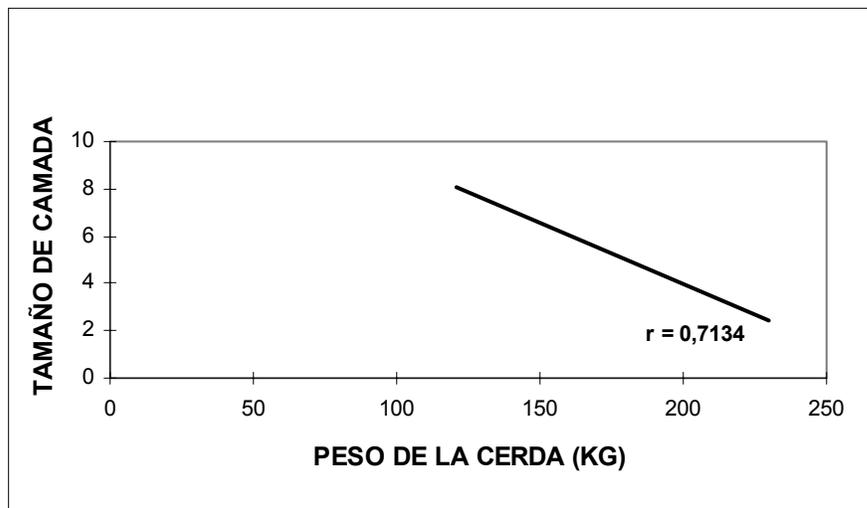


FIGURA 6. CORRELACIÓN FENOTÍPICA ENTRE EL TAMAÑO DE CAMADA AL DESTETE Y PESO DE LA CERDA AL PARTO PARA HEMBRA HAMPSHIRE APAREADAS CON VERRACOS HAMPSHIRE Y LANDRACE.

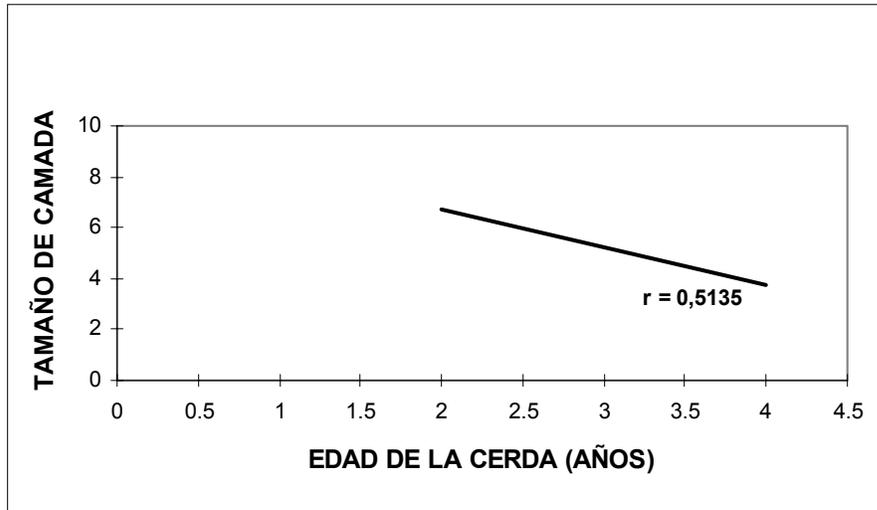


FIGURA 7. CORRELACIÓN FENOTÍPICA ENTRE EL TAMAÑO DE CAMADA AL DESTETE Y EDAD DE LA CERDA AL PARTO PARA HEMBRAS HAMPSHIRE APAREADAS CON VERRACOS HAMPSHIRE Y LANDRACE.

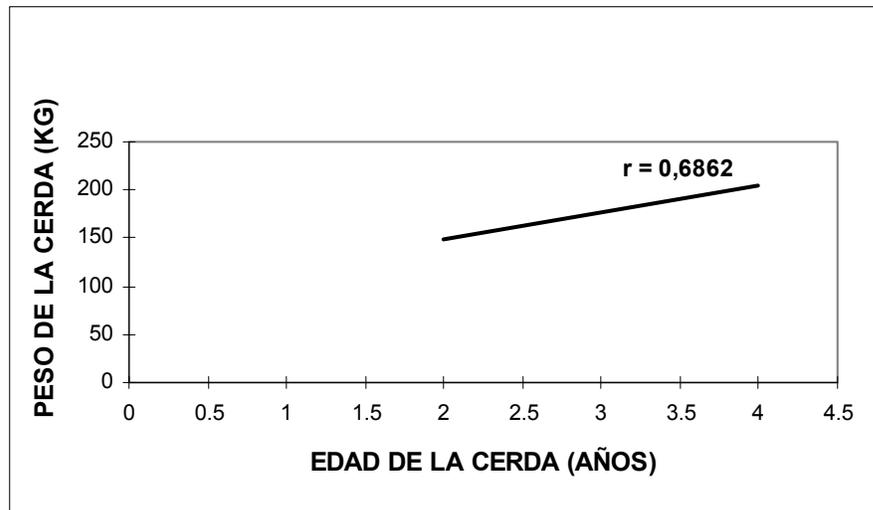


FIGURA 8. CORRELACIÓN FENOTÍPICA ENTRE EL PESO DE LA CERDA Y EDAD DE LA CERDA AL PARTO PARA HEMBRAS HAMPSHIRE APAREADAS CON VERRACOS HAMPSHIRE Y LANDRACE.

*** EFECTO DE LAS CORRELACIONES FENOTÍPICAS: LECHONES NACIDOS VIVOS (LNV), LECHONES APLASTADOS POR LA MADRE (LAM), PESO DE LA CERDA AL PARTO (PCP) Y EDAD DE LA CERDA AL PARTO (ECP)**

La variable Lechones Aplastados por la Madre estuvo correlacionada positivamente con la Edad de la Cerda al Parto ($r=0.8482$; $P\leq 0.01$) y Peso de la Cerda al Parto ($r=0.6423$; $P\leq 0.05$), esto es que el número de lechones aplastados aumentan cuando la cerda crece y aumenta de peso vivo (figuras 9 y 10 respectivamente) y en el resto de las variables no se encontró correlación ($P>0.05$).

MORTALIDAD DE LECHONES PUROS E HÍBRIDOS

En esta medición paramétrica nos encontramos que la mortalidad de los lechones puros e híbridos fue del 21 y 10% respectivamente (figura 11).

El último porcentaje está dentro del rango reportado por Ramírez y Spilsbury (1989) del 12.5 al 18%, en cambio el primero queda fuera de éste.

* En el anexo 7 se muestran los datos estadísticos para la asociación de variables y sus respectivas correlaciones.

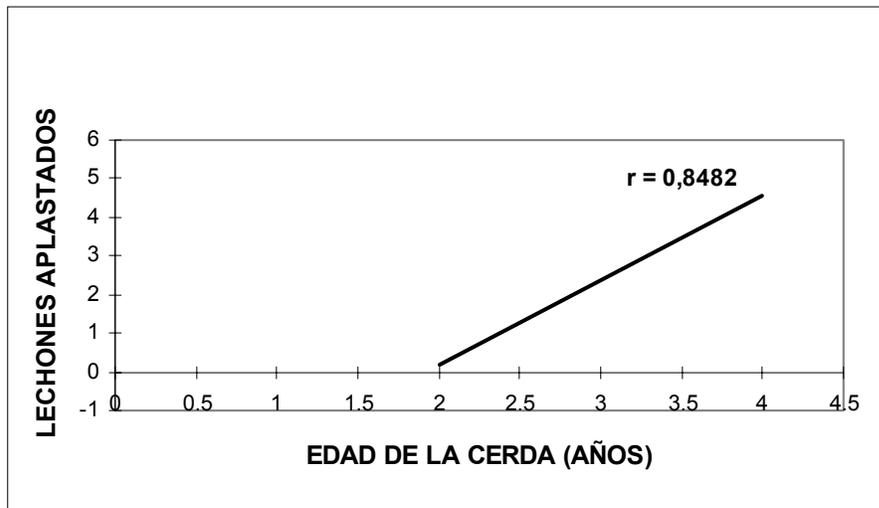


FIGURA 9. CORRELACIÓN FENOTÍPICA ENTRE LECHONES APLASTADOS POR LA CERDA Y EDAD DE LA CERDA AL PARTO PARA HEMBRAS HAMPSHIRE APAREADAS CON VERRACOS HAMPSHIRE Y LANDRACE.

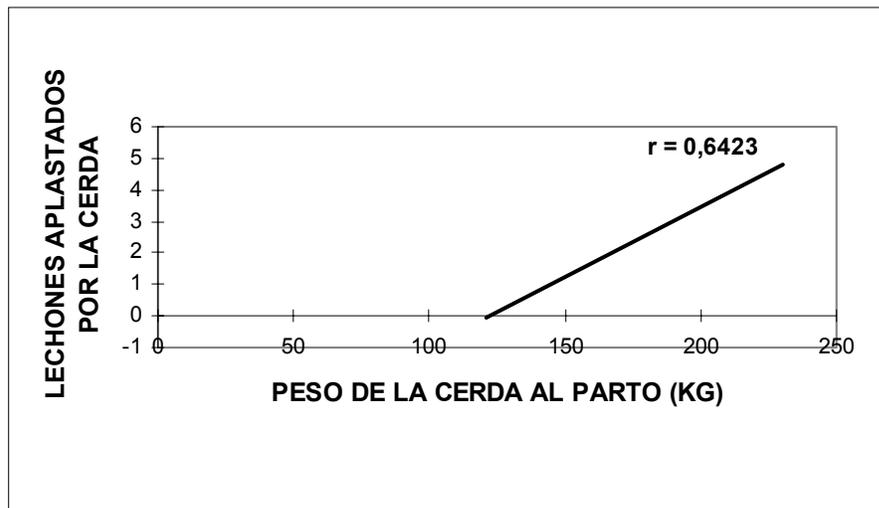


FIGURA 10. CORRELACIÓN FENOTÍPICA ENTRE LECHONES APLASTADOS POR LA CERDA Y PESO DE LA CERDA AL PARTO PARA HEMBRAS HAMPSHIRE APAREADAS CON VERRACOS HAMPSHIRE Y LANDRACE.

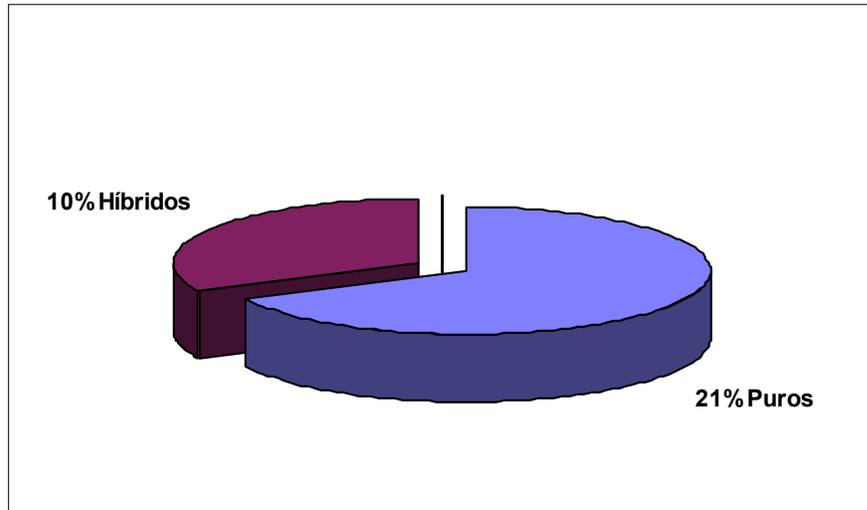


FIGURA 11. MORTALIDAD DE LECHONES PUROS E HÍBRIDOS AL MOMENTO DEL DESTETE PARA CERDAS HAMPSHIRE APAREADAS CON VERRACOS HAMPSHIRE Y LANDRACE.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De los resultados obtenidos se desprenden las siguientes conclusiones:

1.- No existe diferencia significativa entre los tratamientos para el peso del lechón al nacimiento.

2.- Las cerdas apareadas con verracos Landrace y Hampshire en primera y segunda monta respectivamente proporciona una media de 9.250 kg/lechón, dando finalmente camadas al destete más pesadas.

3.- El Peso del lechón al nacimiento es inversamente proporcional con el tamaño de la camada al nacimiento.

4.- El peso del lechón al destete es inversamente proporcional con el tamaño de la camada al destete.

5.- La edad de la cerda al parto es directamente proporcional con el peso de la cerda y con el número de lechones aplastados por la cerda; aunque mantiene una relación inversa con el tamaño de la camada al destete.

6.- El peso de la cerda es inversamente proporcional con el tamaño de la camada al destete y es directamente proporcional con el número de lechones aplastados por la cerda.

7.- La mortalidad al destete de los lechones puros e híbridos fue del 21 y 10% respectivamente.

Por los resultados obtenidos no se puede aseverar del todo lo citado en la literatura, por lo que se recomienda retomar el caso con más repeticiones para verificar éstos resultados.

BIBLIOGRAFIA

- 📖 BUNDY, C. E., AND R.V. DIGGINS; 1971; PRODUCCIÓN PORCINA; 3ra. ed.; Ed. CECSA; España.
- 📖 BUNDY, C. E., R .V. DIGGINS AND V. W. CHRISTENSEN; 1988; PRODUCCION PORCINA; Ed. CECSA; México, D.F..
- 📖 CAMBRONERO M., J.; 1984; DESTETE PRECOZ DE LECHONES; UACH, Chapingo, México.
- 📖 CARROL, W.E., J.L. DRIDER, Y F.N. ANDREWS; 1967; EXPLOTACIÓN DEL CERDO; Ed. Acribia; Zaragoza, España.
- 📖 CETENAL; 1977; CARTA TOPOGRAFICA; G14C33; Saltillo; Escala 1:50,000; Secretaría de la Presidencia; México, D.F..
- 📖 CONCELLON M., A.; 1970; LA CERDA Y SU CAMADA; Ed. AEDOS; Barcelona, España.
- 📖 _____; 1972; PORCINOCULTURA; 3a. ed.; Ed. AEDOS; Barcelona, España.
- 📖 COPADO B., F.; 1991; APUNTES PARA EL CURSO TEORICO DE SISTEMAS DE PRODUCCION PORCINA; U.A.Ch.; Chapingo, Méx..
- 📖 DE ALBA, J.; 1985; REPRODUCCION ANIMAL; Ed. Copilco; México, D.F..
- 📖 DIAZ M., R.; 1953; GANADO PORCINO; Ed. Salvat; Barcelona, España.
- 📖 DUNLOP, ROBERT, LOUIS-PHILIPPE-PHANEUF E YVES RUCKEBUSCH; 1994; FISILOGIA DE PEQUEÑAS Y GRANDES ESPECIES; Ed. El Manual Moderno, S.A de C.V.; México. D.F..
- 📖 ENGLISH, R. P., W. J. SMITH Y A. MACLEAN; 1985; LA CERDA, COMO MEJORAR SU PRODUCTIVIDAD; Ed. El Manual Moderno, S.A. de C.V.; México, D.F..
- 📖 ESCAMILLA A., L.; 1987; BIBLIOTECA PRACTICA DE ZOOTECNIA: EL CERDO, SU CRIA Y EXPLOTACION; Tomo 9; Ed. CECSA; México, D.F..
- 📖 FLORES M., J. A. Y A. A. AGRAZ G.; 1981; GANADO PORCINO: CRIA,

EXPLOTACION, ENFERMEDADES E INDUSTRIALIZACION; 3a. ed.;
Ed. Limusa; México. D.F..

📖 _____; 1987; GANADO PORCINO: CRIA,
EXPLOTACION, ENFERMEDADES E INDUSTRIALIZACION; 4a. ed.;
Ed. Limusa; México, D.F..

📖 GALINA H., C.; 1988; REPRODUCCION DE ANIMALES DOMESTICOS; Ed.
Limusa, S.A. de C.V.; 1ra. ed; México, D.F..

📖 GARCIA E., C. Y S. CARDONA I.; 1990; ESTRATEGIAS PARA LA CRIA DE
CERDOS; Ed. Universitaria; Tegucigalpa, Honduras.

📖 GARCIA M., E.; 1987; MODIFICACIONES AL SISTEMA DE
CLASIFICACION
CLIMATICA DE KÖPPEN; 4a ed.; Indianápolis; México, D.F..

📖 GLORIA H., G.; 1996; APUNTES: INSEMINACION ARTIFICIAL EN
PORCINOS; Licenciatura, U.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coah., México.

📖 GUJARATI, D.; 1978; ECONOMETRIA BASICA; Ed. McGraw-Hill
Latinoamericana; Colombia.

📖 HUGHES, P. E. Y M. A. VARLEY; 1984; REPRODUCCION DEL CERDO; Ed.
Acibia; Zaragoza, España.

📖 INEGI; 1994; ANUARIO ESTADISTICO DE LOS ESTADOS UNIDOS
MEXICANOS 1993; Aguascalientes, México.

📖 JUNG, J.K. AND Y. I. PARK; 1982; EFFECTS OF CROSSBREEDING ON
LITTER SIZE AND EARLY GROWTH IN SWINE; Anim. Breeding Abstract.
50 (8): 538; Edinburgh, Scotland.

📖 KUHLERS, D.L., S.B. JUNGST AND J.A. LITTLE; 1989; COMPARISION OF
SPECIFIC CROSSES FROM
DUROC-LANDRACE,
YORKSHIRE-LANDRACE AND HAMPSHIRE-LANDRACE SOWS
MANAGED IN TWO TYPES OF GESTATION SYSTEMS: LITTER
TRAITS AND SOW WEIGHTS. J. Anim. Sci. 67 (4): 920-927; United
States of America.

📖 LEIGH, A.O.; 1977; LITTER PERFORMANCE CHARACTERISTICS OF PIGS
IN TROPICAL SOUTH-WESTERN NIGERIA; Department of Animal
Science, Faculty of Agriculture University of Ife, Ile-Ife; Anim. Prod. 24:
323-331; Nigeria.

📖 LEROY, A.; 1968; EL CERDO; Ed. GEA; Barcelona, España.

📖 LEWIS, A.E.; 1977; BIOESTADISTICA; Ed. Continental; México. D.F.

- LI, C.C.; 1969; INTRODUCCION A LA ESTADISTICA EXPERIMENTAL; Ed. Omega; Barcelona, España.
- MELLADO B., M.; 1996; APUNTES: INSEMINACION ARTIFICIAL EN CERDO; POSTGRADO; U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coah., Méx.
- MENDOZA H., J.M.; 1983; DIAGNOSTICO CLIMATOLOGICO PARA LA ZONA DE INFLUENCIA INMEDIATA DE LA UAAAN; Agrometeorología de la UAAAN; Buenavista, Saltillo, Coah.
- MORE O'FERRAL, G.J., H.O. HETZER AND J.A. GAINES; 1968; HETEROSIS IN PREWEANING TRAITS OF SWINE; US Department of Agriculture and Virginia Polytechnic Institute; J. Anim. Sci. 27: 17-21; Blacksburg.
- ORDAZ A., G.; 1988; FACTORES QUE AFECTAN LA EDAD A LA PUBERTAD EN CERDAS; MONOGRAFIA DE LICENCIATURA; U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coah., México.
- ORTEGA G., R. Y H.G. TORRES; 1981; EFECTOS DE RAZA Y AMBIENTALES SOBRE EL TAMAÑO Y PESO DE LA CAMADA EN CERDAS YORKSHIRE, DUROC JERSEY E HIBRIDAS; A.L.P.A. Mem. 16: 162; República Dominicana.
- _____ ; 1984; FUENTES DE VARIACION GENETICA Y AMBIENTAL SOBRE CARACTERES DE TAMAÑO Y PESO DE LA CAMADA EN CERDOS; TESIS DE MC; CP; Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- PEREZ E., R.; 1983; ASPECTOS ECONOMICOS DE LA PORCICULTURA EN MEXICO 1960-1985; ASOCIACION AMERICANA DE LA SOYA; México, D.F..
- PINHEIRO, M.C.C.; 1983; LOS CERDOS; Ed. Hemisferio Sur; Buenos Aires Argentina.
- POND, W.G. Y J.H. MANER; 1975; PRODUCCION DE CERDOS EN CLIMAS TEMPLADOS Y TROPICALES; Ed. Acribia; Zaragoza, España.
- RAMIREZ N., R; 1982; ENFERMEDADES DE LOS CERDOS; 1ra ed.; Ed. Impresora Bravo; México, D.F..
- RAMIREZ N., R; Y A. SPILSBURY; 1989; ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS PORCINAS; Ed. Bravo; México. D.F..
- REYES C., P.; 1992; DISEÑOS DE EXPERIMENTOS APLICADOS; 3ra. ed.; Ed. Trillas; México, D.F..
- REVENGA, L.; 1975; CRIA LUCRATIVA DE EL CERDO: METODOS MODERNOS Y PRACTICOS; Ed. Sintes, S.A.; 8a. ed.; Barcelona, España.
- RIVERA, A.M. Y J.M. BERRUECOS; 1973; ANALISIS DE LA VARIACION

GENETICA Y AMBIENTAL EN LA POBLACION DE CERDOS CRUZADOS: I. CORRELACIONES FENOTIPICAS; Téc. Péc. en México 24: 33-40.

- ROBINSON, O.W.; 1972; THE ROLE OF MATERNAL EFFECTS IN ANIMAL BREEDING; V. Maternal Effects in Swine; J. Anim. Sci. 35 (6): 1303-1315. United States of America.
- RODRIGUEZ A., J.M.; 1991; METODOS DE INVESTIGACION PECUARIA; Ed. Trillas; México, D.F..
- _____ ; 1995; TRANSFORMACION DE DATOS EXPERIMENTALES; Apuntes para Estadísticos; Depto. de Estadística y Cálculo; Div. de Ingeniería; UAAAN; Buenavista, Saltillo, Coah..
- ROSAS V., E., F. DE LA VEGA, M. LOBO G., Y C.A. PERALTA R.; 1984; EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD DE UNA GRANJA PORCINA EN EL DISTRITO FEDERAL; Revista veterinaria, Vol. XV, No. 1, FMV y Z.; UNAM, México, D.F..
- RUIZ R, J.L.; 1986; EVALUACION DE LA CRUZA DE CERDAS (F1) YORKSHIRE-LANDRACE CON SEMENTALES LANDRACE Y DUROC EN BASE AL TIEMPO, PESO Y MORTALIDAD DE SUS CAMADAS DEL NACIMIENTO AL DESTETE; TESIS DE MAESTRIA; U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coah., Méx..
- (F1) SANTIBAÑEZ F., P.L.; 1990; COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CAMADAS PURAS HAMPSHIRE, YORKSHIRE Y CAMADAS HAMPSHIRE-YORKSHIRE Y YORKSHIRE-HAMPSHIRE EN BASE AL TAMAÑO, PESO Y MORTALIDAD AL NACIMIENTO, 21 DIAS Y DESTETE; TESIS DE MAESTRIA; U.A.A.A.N., Buenavista, Saltillo, Coahuila, Méx..
- SCARBOROUGH, C.C.; 1989; CRIA DEL GANADO PORCINO; Ed. Limusa; México, D.F..
- SCHNEIDER, J.F., L.L. CHRISTIAN AND D.L. KULHERS; 1982; EFFECTS OF SEASON, PARITY AND SEX ON PERFORMANCE OF PUREBRED AND CROSSBRED SWINE; Iowa State University; J. Anim. Sci. 54: 728-738; Iowa.
- SCOTT, W.N.; 1983; EL CUIDADO Y MANEJO DE LOS ANIMALES; 2a. ed.; Ed. Interamericana; México, D.F..
- SEP; 1992; PORCINOS; 2a. ed.; Ed. Trillas; México, D.F..
- SORENSEN, A.M.; 1982; REPRODUCCION ANIMAL: PRINCIPIOS Y PRACTICOS; Ed. McGrawHill; México, D.F..
- STEEL, R.G.D. Y TORRIE, J.H.; 1988; BIOESTADISTICA: PRINCIPIOS Y

PROCEDIMIENTOS; 2a. ed.; Ed. McGrawHill, México, D.F..

- 📖 SUAREZ G., L.; 1995; APUNTES PARA EL CURSO TEORICO DE GENETICA ANIMAL; Depto. de Producción Animal; Licenciatura, UAAAN; Buenavista, Saltillo, Coah..
- 📖 TABORGA, H.; 1982; COMO HACER UNA TESIS; 9a ed.; Ed. Grijalbo; México, D.F..
- 📖 TERRAZAS O, E.; 1982; EVALUACION DE PARAMETROS REPRODUCTIVOS DE CERDOS EN CUATRO GRANJAS DE LA COMARCA LAGUNERA DEL ESTADO DE COAHUILA; TESIS; U.A.A.A.N.- U.L., Torreón, Coah..
- 📖 TIJERINA R., V.H.; 1996; APUNTES PARA EL CURSO TEORICO DE PORCINOS; Depto. de Producción Animal; Licenciatura, UAAAN; Buenavista, Saltillo, Coah..
- 📖 VAZQUEZ C., G.; A. ROBLES Y J.M. BERRUECOS; 1973; ANALISIS DE LA RELACION ENTRE EL NUMERO DE LECHONES NACIDOS DESTETADOS, EN CUATRO DIFERENTES RAZAS, EN CLIMA TROPICAL; Téc. Péc. en México; 23; 12-18.
- 📖 WARWICK, E.J. Y J.E. LEGATES; 1988; CRIA Y MEJORA DEL GANADO; 3a. ed.; Ed. McGraw Hill; México, D.F..
- 📖 YOUNG, L.D., R.K. J OHNSON AND J. OMTVEDT; 1977; AN ANALYSIS OF THE DEPENDENCY STRUCTURE BETWEEN A GILT'S PREBREEDING AND REPRODUCTIVE TRAITS. Y. PHENOTYPIC AND GENETIC CORRELATIONS; Oklahoma Agriculture Experiment Station; J. Anim. Sci. 44: 557-564; Oklahoma.
- 📖 ZIMMERMAN, D.R. AND CUNNINGHAM; 1975; SELECTION FOR OVULATION RATE IN SWINE: POPULATIONS, PROCEDURES, AND OVULATION RESPONSE; University of Nebraska; J. Anim. Sci. 40: 61-69; Nebraska.

APENDICE

Anexo 1. Medias Ponderadas de peso del lechón y varianzas al nacimiento de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace.

Tratamiento	Medias ponderadas		n datos
	Peso del lechón (kg)	Varianza	
1	1.368	0.471	21
2	1.276	0.172	13
3	1.434	0.047	10
4	1.350	0.108	17

Anexo 2. Medias Ponderadas de peso del lechón y varianzas al destete de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace.

Tratamiento	Medias ponderadas		n datos
	Peso del lechón (kg)	Varianza	
1	5.033	2.043	12
2	5.946	1.084	13
3	9.250	1.247	6
4	4.786	0.910	11

Anexo 3. Resultados estadísticos de F_c y F_{α} para la variable peso de lechones al nacimiento de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace.

Medias	F_c	$F_{\alpha}(0.05)$	Resultado
μ_1 VS μ_2	2.738	2.54	*
μ_1 VS μ_3	10.021	2.94	*
μ_1 VS μ_4	4.361	2.28	*
μ_2 VS μ_3	3.660	3.07	*
μ_2 VS μ_4	1.593	2.42	NS
μ_3 VS μ_4	2.298	2.54	NS

Anexo 4. Resultados estadísticos de F_c y F_{α} para la variable peso de lechones al destete de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace.

Medias	F_c	$F_{\alpha}(0.05)$	Resultado
μ_1 VS μ_2	1.885	2.720	NS
μ_1 VS μ_3	1.638	4.710	NS
μ_1 VS μ_4	2.245	2.945	NS
μ_2 VS μ_3	1.150	4.680	NS
μ_2 VS μ_4	1.191	2.910	NS
μ_3 VS μ_4	1.370	3.330	NS

Anexo 5. Resultados estadísticos de t_c , t Cochran y $t_{\alpha/2}$ para la variable peso

de lechones al nacimiento de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace.

Medias	tc	t Cochran (0.05)	t $\alpha(0.05)$	Resultado
μ_1 VS μ_2	0.487	2.126		NS
μ_1 VS μ_3	-0.400	2.092		NS
μ_1 VS μ_4	0.106	2.098		NS
μ_2 VS μ_3	-1.179	2.210		NS
μ_2 VS μ_4	-0.547		2.048	NS
μ_3 VS μ_4	0.718		2.060	NS

Anexo 6. Resultados estadísticos de tc y t $\alpha/2$ para la variable peso de lechones al destete de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace.

Medias	tc	t $\alpha/2$ (0.05)	Resultado
μ_1 VS μ_2	-1.837	2.720	NS
μ_1 VS μ_3	-6.297	4.710	*
μ_1 VS μ_4	0.483	2.945	NS
μ_2 VS μ_3	-8.317	4.680	*
μ_2 VS μ_4	2.802	2.910	*
μ_3 VS μ_4	8.701	3.330	*

Anexo 7. Coeficiente de correlación y significancia de las variables empleadas al nacimiento, al destete y del nacimiento al destete de cerdas

Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace.

	Asociación de variables	Coefficiente	Significancia
Al Nacimiento	r (PLN TCN)	-0.2809	*
	r (PLN PCP)	0.1501	NS
	r (PLN ECP)	0.1913	NS
	r (TCN PCP)	-0.1186	NS
	r (TCN ECP)	0.1230	NS
	r (PCP ECP)	0.7449	**
Al Destete	r (PLD TCD)	-0.4238	**
	r (PLD PCP)	0.1844	NS
	r (PLD ECP)	-0.1557	NS
	r (TCD PCP)	-0.7134	**
	r (TCD ECP)	-0.5135	**
	r (PCP ECP)	0.6862	**
Del Nacimiento al Destete	r (LNV LAM)	0.4905	NS
	r (LNV ECP)	0.1804	NS
	r (LNV PCP)	-0.0968	NS
	r (LAM ECP)	0.8482	**
	r (LAM PCP)	0.7301	*
	r (ECP PCP)	0.6423	NS

Anexo 8. Supervivencia y mortalidad de lechones puros e híbridos al momento del destete de cerdas Hampshire apareadas con verraco Hampshire y Landrace.

Parámetro	Lechones	
	Puros	Híbridos
Nacidos vivos	33	28
Supervivencia	20	22
Mortalidad al destete	13	6