

24.31



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

EVALUACION DE LA PRODUCTIVIDAD DE UNA GRANJA PORCINA EN EL ESTADO DE MICHOACAN

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P r e s e n t a :

JORGE MARTIN BÄCHTOLD SOTELO

Asesores: M.V.Z. JOAQUIN BECERRIL ANGELES
M.V.Z. JOSE GONZALEZ FRANCO
M.V.Z. FERNANDO QUINTANA ASCENCIO
M.V.Z. FELIPE RUIZ LOPEZ
M.V.Z. FRANCISCO DE LA VEGA V.



México, D. F.

1984



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

RESUMEN

BÄCHTOLD SOTELO JORGE MARTÍN. Evaluación de la productividad de una granja porcina en el Estado de Michoacán (bajo la dirección de: M.V.Z. Joaquín Becerril Angeles, M.V.Z. José González Franco, M.V.Z. Fernando Quintana Ascencio, M.V.Z. Felipe Ruiz López y M.V.Z. Francisco de la Vega Villarreal).

El estudio se realizó en una explotación porcina de ciclo completo con capacidad para 1200 vientres ubicada en el Estado de Michoacán. De acuerdo con lo reportado en la literatura y a las condiciones generales de la explotación se establecieron los presupuestos. Se procedió al análisis de la información contenida en los registros de producción de la granja entre enero de 1980 y diciembre de 1983 obteniéndose los siguientes parámetros: Días de lactancia, 42.07 \pm 12.19; Días de destete a primer servicio, 15.62 \pm 24.32; Días de destete a servicio efectivo, 31.03 \pm 49.27; Porcentaje de repeticiones a primer servicio, 21.27; Intervalo entre partos, 189.23 \pm 54.15; Días abiertos, 73,10 \pm 50.09; Tamaño de la camada, 9.48 \pm 2.47; Número de lechones nacidos vivos por hembra por parto, 9.02 \pm 2.41; Número de lechones nacidos muertos por hembra por parto, 0.45 \pm 0.91; Porcentaje de mortinatos, 4.54 \pm 9.13; Número de lechones destetados por hembra por parto, 7.03 \pm 2.36; Porcentaje de mortalidad durante la lactancia, 17.84 \pm 36.21; Número de partos por hembra al año, 1.92; Número de lechones nacidos vivos por hembra por año, 17.31; Número de lechones destetados por hembra por año, 13.49; Porcentaje de concepción de servicio a parto, 78.73, 73.78, 91.90 y 100.00 para 1º, 2º, 3º y 4º servicio respectivamente. Los resultados fueron comparados y relacionados con presupuestos, construcciones y condiciones generales de la explotación.

CONTENIDO

	<u>Página</u>
RESUMEN.....	ii
INTRODUCCION.....	5
PRINCIPALES PARAMETROS PORCINOS.....	7
MATERIAL Y METODO.....	18
INGENIERIA DEL PROYECTO.....	22
LOCALIZACION Y CONDICIONES CLIMATICAS.....	22
INSUMOS.....	24
FACILIDADES.....	24
DESCRIPCION DE LA ADMINISTRACION.....	25
DESCRIPCION DEL MANEJO.....	28
PREVENCION DE ENFERMEDADES.....	33
DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES.....	35
CONTROL DE ENFERMEDADES.....	36
EVALUACION DE LAS CONSTRUCCIONES.....	37
INVENTARIO Y DESCRIPCION DE LAS CONSTRUCCIONES..	37
CALCULO DE ESPACIOS Y CORRALES.....	40
EVALUACION DE LA PRODUCCION.....	45
PRESUPUESTOS.....	45
PRODUCCION OBTENIDA.....	45
DISCUSION.....	56
CONSTRUCCIONES.....	56
PRODUCCION.....	58
CONCLUSIONES.....	71
LITERATURA CITADA.....	73

INTRODUCCION

En las últimas décadas la porcicultura nacional ha sufrido cambios radicales. Cada día es menor la proporción de cerdos en granjas de tipo familiar y de traspatio y mayor en las tecnificadas y semitecnificadas. Esto se puede observar al analizar que en el período 1972 - 1980 la producción de carne de puerco tuvo un crecimiento anual de 10.3 %, y el de la población porcina fué de 5.1 % a nivel nacional; mientras -- que en los estados de Guerrero y Veracruz caracterizados por su porcicultura de traspatio el crecimiento de la población porcina fué de 3.5 y 4.7 % respectivamente. (*)

La porcicultura nacional actualmente se enfrenta a muchos -- problemas, pudiendo citarse entre los más importantes:

- a) Los costos de producción se han elevado considerablemente.
- b) Los créditos son difíciles de conseguir, no son oportunos y los intereses son elevados.
- c) Los altos intereses aumentan la captación bancaria y limitan la participación de los inversionistas.
- d) En ocasiones no se cuenta con alimentos balanceados de buena calidad o con las materias primas necesarias para su elaboración.

(*) Datos proporcionados en la primera reunión anual de la Dirección de Ganadería, S.A.R.H., octubre 4 y 5 de 1982, México, D.F.

- e) La presencia de enfermedades como cólera, neumonías, -rinítis atrófica y diarreas entre otras merman la producción.
- f) La falta de sistemas de recopilación y análisis de datos en gran número de explotaciones, impiden localizar fallas en la producción con oportunidad.

En México son generalmente explotaciones con malos programas de manejo, reproducción y alimentación; y deficientes en construcciones las que carecen de sistemas económico administrativos que les permite evaluar la producción. Por otro lado las granjas que se manejan eficientemente y que cuentan con un buen sistema de registros que les indique el grado de eficiencia alcanzado son la minoría.

Los registros de producción son parte importante del control administrativo y una herramienta indispensable para la toma de desiciones (4, 28, 29); Lindstrom (23) menciona que llevar buenos sistemas de registro es básico para la explotación de los animales y que ayudan a producir en forma más -- eficiente y económica. Además dan a conocer el progreso animal, la rentabilidad de la inversión, el crecimiento del capital, la eficiencia en la dirección; y proporcionan datos a nivel nacional para la investigación mejora y extensión.(29)

Es normal la fluctuación de los parámetros obtenidos en una granja, y que estos tiendan a alejarse de los ideales; pero cuando estos permanecen constantemente por debajo --

de lo presupuestado en la programación se puede presentar un desbalance económico. (16, 29)

Es necesario recalcar en este trabajo, la importancia que tiene la difusión de los registros de producción entre los - porcicultores, haciendo notar las ventajas que proporcionan; no sin antes considerar que un buen programa de registros de be tener ciertas características, entre las que se pueden - citar:

- a) Ser sencillos y que supongan poco papeleo.
- b) Los costos directos que involucren deberán ser modera
dos.
- c) Se enseñará el uso de los registros, haciendo hincapié en que el funcionamiento de estos depende de la fideli
dad de los datos anotados.
- d) Se hará notar que la información contenida en los re--
gistros no es en sí lo más importante, siendo lo más -
trascendente la utilización de éstos para generar los
parámetros que indiquen el estado productivo y económi
co de la explotación.

PRINCIPALES PARAMETROS PORCINOS

- EDAD A PRIMER SERVICIO:

Una cerda primeriza deberá iniciar su actividad reproduc-
tiva a una edad que le permita parir una buena camada entre
los 10 y 12 meses de vida, para poder amamantar bien a sus -

lechones y mantenerse en buenas condiciones físicas para una rápida concepción postdestete. se menciona que la edad a primer servicio está influenciada por factores nutricionales, - genéticos, sociales y de manejo, debiendo ser entre los seis y ocho meses de edad. (8, 13, 29)

- DIAS DE DESTETE A PRIMER SERVICIO:

Este parámetro es indicativo de la forma como entran en - calor las cerdas, se encuentra influenciado por el manejo - en el área de servicios así como por el período de lactancia mencionándose que cuánto más tiempo permanecen los lechones con la marrana, ésta tardará menos tiempo en presentar el es tro, (19, 26), el cual generalmente sucede entre el 42 y 72 día postdestete. El parámetro obtenido es de gran importan-- cia para detectar hembras con problemas reproductivos como - estros irregulares y anestros prolongados. (8, 29)

- DIAS DE DESTETE A SERVICIO EFECTIVO:

Corresponde al tiempo que pasa desde que la camada es des tetada, hasta que la cerda queda gestante, cabe mencionar -- que aunque este parámetro se considera adecuado hasta 15 días será mejor cuanto más se asemeje al número de días de destete a primer servicio.

- PORCENTAJE DE CONCEPCION A PRIMER SERVICIO:

Este parámetro se considera como el mejor indicador de la fertilidad del hato, siendo el mínimo aceptable el 80 % aunque en algunas explotaciones puede lograrse mucho más. En es

tudios realizados en México se han encontrado valores de 81.43, 87.32, 83.70 e inclusive de 90.24 % (10, 25, 28, 33)

- PORCENTAJE ANUAL DE REEMPLAZOS Y DESECHOS:

Con el objeto de utilizar al máximo las construcciones y de mantener un buen nivel de fertilidad es necesario que estos parámetros sean similares entre sí y encontrarse entre el 30 y 35 % del total de las hembras del hato. (16, 26, 29)

Reemplazar más del 35 % trae como consecuencia la introducción de un gran número de primerizas y por asociación reducción de el número de lechones nacidos vivos por hembra - por parto, aumenta el número de días de destete a primer servicio y servicio efectivo, días abiertos, intervalo entre - partos y por lo tanto se reduce el número de partos por hembra al año y el número de lechones nacidos vivos y destetados por hembra al año. (13)

Se considera que reemplazar el 50 % de los sementales del hato en un año, está dentro de los límites aceptables. (9)

Con el objeto de explicar mejor las consecuencias del desecho y reemplazo se ha diseñado el siguiente cuadro: (CUADRO No. 1)

CUADRO No.1.

EXPLICACION DE LA NECESIDAD DE MANTENER LAS TASAS DE DESECHO Y

REEMPLAZO SIMILARES ENTRE SI Y DENTRO DEL 30 AL 35 % DEL TOTAL DE LAS HEMBRAS DEL HATO.

		D E S E C H A R		
		MENOS DEL 30 %	DE 30 A 35 %	MAS DE 35 %
R E E M P L A Z A R	MENOS DE 30 %	<ul style="list-style-type: none"> * LA POBLACION SE MANTIENE CONSTANTE. * LAS MARRANAS VIEJAS SE VAN ACUMULANDO. * LA PRODUCCION DISMINUYE. * LAS CONSTRUCCIONES SON SUBUTILIZADAS. 	<p>* LA POBLACION SE MANTIENE CONSTANTE.</p> <p>* LA PRODUCCION SE MANTIENE DENTRO DE LOS LIMITES ESPERADOS.</p> <p>* LAS CONSTRUCCIONES SON UTILIZADAS EN SU CAPACIDAD IDEAL.</p>	<ul style="list-style-type: none"> * LA POBLACION SE REDUCE. * LA PRODUCCION SE REDUCE. * LAS CONSTRUCCIONES SON SUBUTILIZADAS.
	DE 30 A 35 %			
	MAS DE 35 %	<ul style="list-style-type: none"> * LA POBLACION AUMENTA. * LA PRODUCCION AUMENTA. * SURGEN PROBLEMAS POR FALTA DE ESPACIOS EN LA EXPLOTACION. 		<ul style="list-style-type: none"> * LA POBLACION SE MANTIENE CONSTANTE. * AUMENTA LA PROPORCION DE HEMBRAS PRIMERIZAS. * LA PRODUCCION SE REDUCE. * LAS CONSTRUCCIONES SON SUBUTILIZADAS.

- DIAS DE LACTANCIA:

Aunque este parámetro resulta de las medidas de manejo que se establecen durante la programación, resulta interesante analizar sus alcances en otros parámetros; afecta directamente el ciclo de la marrana y por consecuencia el número de -- partos por hembra al año y el número de lechones nacidos vivos y destetados por hembra al año.

Para establecer el período de lactancia es preciso considerar por un lado a la hembra y su camada, y por el otro a la explotación en cuestión; la cerda alcanza su pico de producción entre la 32 y 42 semanas después del parto, el útero se encontrará apto para iniciar una nueva gestación a las tres semanas después del parto; los lechones pueden cubrir sus requerimientos nutricionales con alimento balanceado de buena calidad al mismo tiempo que la curva de lactancia empieza a descender. Con respecto de la granja se deben considerar las características propias de la región donde se encuentra ubicada, sus características intrínsecas y su manejo particular, todo esto con el objeto de tener una lactación lo más corta posible y asegurar un adecuado desarrollo de los lechones. (8, 13, 19). Como se mencionó antes, este parámetro también afecta los periodos de destete a primer servicio y a servicio -- efectivo.

- INTERVALO ENTRE PARTOS:

Este parámetro se refiere al tiempo que transcurre entre -

dos partos de una misma cerda. (8, 29). Guerra (16) menciona un rango aceptable de 138.5 a 156.5 días, dependiendo de los días de lactancia y de los días de destete a servicio efectivo. En México se han encontrado valores de 158.35 (28), 159.4 (33), y 170.9 (22).

- NUMERO DE PARTOS POR HEMBRA AL AÑO:

Este parámetro da una idea muy clara del grado de eficiencia alcanzado por el hato, se encuentra influenciado al igual que el anterior, por los días de lactancia y los días de destete a servicio efectivo. Ridgeon (30), muestra el efecto de los días de lactancia sobre éste parámetro, señalando un promedio de 1.74 partos por hembra al año en 17 hatos con lactancias de 7 y 8 semanas, 1.97 en 77 hatos con 5 y 6 semanas de lactancia y 2.2 en 20 hatos con lactancias de 3 y 4 semanas.

- NUMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS POR HEMBRA POR PARTO Y PORCENTAJE DE MORTINATOS:

Gran parte del éxito de una explotación depende de la habilidad reproductiva de las cerdas del hato, ya que a mayor número de lechones producidos los costos fijos representan una menor proporción de los costos totales.

El tamaño de la camada es indicativo de la capacidad uterina de la cerda, desgraciadamente no todos los fetos terminan satisfactoriamente la gestación, muriendo algunos antes

del parto y otros durante éste o inmediatamente después (mortinatos).

Estos parámetros se relacionan directamente con el manejo de la cerda antes del servicio y durante la gestación, así - deben ser considerados como indicadores del grado de eficiencia alcanzado en las áreas de servicio y gestación, también ayudan a detectar con prontitud algunos problemas infecciosos. Guerra (16), menciona en un estudio bibliográfico que - involucra 15 años y 16 países que el número de lechones nacidos vivos por hembra por parto va de 8 a 12 y que el porcentaje de mortinatos va de 6 a 11 %. Quiroz y colaboradores (29) dan como valores adecuados de 9 a 10 lechones nacidos vivos por hembra por parto y 4 a 7 % de mortinatos.

Estudios realizados en México proporcionan los siguientes datos: 9.03, 9.03, 8.38 y 8.42 lechones nacidos vivos por hembra por parto y 6.77, 4.69 y 3.89 % de mortinatos; mientras que estudios realizados en otros países notifican los siguientes valores: 10.19, 8.71, 10.10 y 10.30 para lechones nacidos vivos y 5.0, 5.6, 6.3 y 7.4 % de mortinatos. (6, 20, 22, 24, 25, 27, 28 y 33)

Vázquez y colaboradores (39) mencionan el número de lechones nacidos vivos por hembra por parto en cuatro diferentes razas, encontrando valores de 9.27 para la raza Duroc, 9.18 para Hampshire, 9.52 para Yorkshire y 8.20 para el criollo mexicano, demostrando la influencia genética en el parámetro.

- PORCENTAJE DE MORTALIDAD DURANTE LA LACTANCIA:

Para poder evaluar éste parámetro debemos tomar en cuenta el tamaño de la camada y el período de lactancia. Pepper y - colaboradores mencionan que existe gran confusión al compa-- rar la mortalidad encontrada por diferentes autores, ya que el período de lactancia varía de una granja a otra, por lo que propone evaluar la mortalidad a las 8 semanas de vida; - menciona también que al evaluar gran número de registros la mortalidad encontrada va de 20 a 25 %, lo cual coincide con lo notificado por Kernkamp (20) que en un estudio de 20 años que incluye 5263 partos y 8.71 lechones nacidos vivos por -- hembra por parto (45,842 lechones nacidos en total) encontró que la mortalidad a las 8 semanas fué de 20.5 %. Guerra (16) menciona que la mortalidad a las 8 semanas se encuentra en-- tre el 10 y el 14 %.

- NUMERO DE LECHONES DESTETADOS POR HEMBRA POR PARTO Y
POR AÑO:

El número de lechones destetados por hembra por parto es un buen indicador de la capacidad reproductiva y maternal de la marrana ya que relaciona el número de lechones nacidos vivos por hembra por parto y la mortalidad durante la lactancia.

En estudios realizados en México se han encontrado los si- guientes valores: 16.10 (22), 18.14 (33) y 18.17 (28). Guerra (16), en su revisión bibliográfica indica que este parámetro se encuentra entre 15 y 18.7. Quiroz y colaboradores (29) men-

cionan como valores adecuados de 16 a 19 lechones destetados por hembra al año.

- MORTALIDAD DE DESTETE A FINALIZACION:

La mortalidad en los lechones presenta la característica de disminuir rápidamente conforme los animales se desarrollan presentándose la mayoría de las muertes en los primeros días de vida (20). Lo anterior no resta importancia a las muertes que se suceden después del destete ya que al evaluar constantemente este parámetro se pueden detectar enfermedades y/o fallas en el manejo en las áreas de crecimiento y finalización. En condiciones normales la mortalidad postdestete no debe ser superior al 5 %. (29)

- PESO PROMEDIO AL NACIMIENTO:

El peso del lechon al nacimiento y la mortalidad durante la lactancia se encuentran relacionados en forma inversa, - English (13) menciona que el peso de los lechones que nacieron muertos fué de 0.960 kg, el de los que nacieron vivos y que murieron antes del destete fué de 1.0 kg y el de los que sobrevivieron al destete fué de 1.320 kg, por lo cual se considera al peso del lechon como un buen indicador de la resistencia al medio ambiente. Se menciona en la literatura que el peso al nacimiento se encuentra entre 0.8 y 1.8 kg y que se acepta como adecuado 1.2 kg (7, 9, 16). Encontrandose valores similares en México. (25, 33)

- PESO Y DIAS PROMEDIO A LA VENTA:

Ya que la conversión alimenticia aumenta conforme al peso del puerco, existe un punto en el cual por razones económicas conviene terminar la engorda de los animales; se considera que los cerdos deberán estar aptos para ser mandados al rastro a los seis meses con un peso que varía de 95 a 100 kg. (29)

Siendo la evaluación de las granjas porcinas una herramienta importante para detectar problemas y proponer soluciones que incrementen la producción; y ya que los porcicultores - que deciden evaluar la producción no cuentan con parámetros nacionales significativos para comparar con sus resultados - obtenidos, se establece el siguiente objetivo general:

El presente trabajo evalúa la productividad de una granja porcina de ciclo completo con capacidad para 1200 vientres - ubicada en el estado de Michoacán, y contribuye a la serie - de estudios realizados en el Departamento de Producción Animal: Cerdos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, de la Universidad Nacional Autónoma de México, sobre -- "Índices de producción porcina en diferentes zonas de la República Mexicana".

Para poder realizar el objetivo general se requiere de la evaluación de las diferentes etapas productivas de la explotación, por lo cual se establecen los siguientes objetivos - particulares:

- Evaluar la capacidad de las construcciones de la granja considerando su funcionalidad zootécnica y sanitaria.
- Comparar los resultados obtenidos en la evaluación con sus respectivos presupuestos y analizar las variaciones.
- De acuerdo con la información contenida en los registros de producción de la granja, obtener y notificar los siguientes parámetros de producción (mencionando el promedio general de la explotación y el de las marranas agrupadas por su número de parto):
 - a) Días de lactancia
 - b) Días de destete a primer servicio
 - c) Días de destete a servicio efectivo
 - d) Porcentaje de concepción a primer servicio
 - e) Porcentaje de repeticiones
 - f) Intervalo entre partos
 - g) Días abiertos
 - h) Número de lechones nacidos vivos por hembra por parto
 - i) Número de lechones nacidos muertos por hembra por parto
 - j) Tamaño de la camada
 - k) Porcentaje de mortinatos
 - l) Porcentaje de mortalidad durante la lactancia
 - m) Número de lechones destetados por hembra por parto
 - n) Número de partos por hembra al año
 - o) Número de lechones nacidos vivos por hembra por año
 - p) Número de lechones destetados por hembra por año

MATERIAL Y METODO

El material utilizado fué una granja porcina de ciclo completo con capacidad para 1200 vientres, ubicada en el estado de Michoacán, en ella se evaluaron sus construcciones, manejo y estado productivo.

La información fué colectada de la siguiente manera:

- a) Obtención de los datos de los registros de producción
- b) Comunicación personal con los M.V.Z. encargados de la explotación
- c) Comunicación personal con los trabajadores de la granja
- d) Comunicación personal con los M.V.Z. asesores

La información así obtenida se procesó del siguiente modo:

- a) Se evaluaron los registros de producción de la granja en el período comprendido de enero de 1980 a diciembre de 1983, para esto los datos encontrados en esos registros fueron anotados en registros individuales de marrana como el que se muestra en la página siguiente (Figura No. 1); luego fueron codificados y sometidos a un proceso computacional, para así obtener los parámetros de cada parto según las siguientes fórmulas:

$$D.D.P.S. = F.P.S.(2) - F.D.$$

REGISTRO INDIVIDUAL DE MARRANA

GRANJA _____	RAZA _____	IDENTIFICACION _____	
FECHA DE NACIMIENTO _____	FECHA DE INGRESO _____		
EDAD A PRIMER SERVICIO _____	FECHA DE DESECHO _____		

NUMERO DE PARTO	1	2	3	4	5	6
FECHA PRIMER SERVICIO						
IDENTIFICACION SEMENTAL						
FECHA SEGUNDO SERVICIO						
IDENTIFICACION SEMENTAL						
FECHA TERCER SERVICIO						
IDENTIFICACION SEMENTAL						
FECHA PARTO						
N° LECHONES NACIDOS VIVOS						
N° LECHONES NACIDOS MUERTOS						
PESO CANADA AL NACIMIENTO (KGS)						
N° LECHONES ADOPTADOS (+) DONADOS (-)						
N° LECHONES MUERTOS EN LACTANCIA						
FECHA DE DESTETE						
N° LECHONES DESTETADOS						
PESO CANADA AL DESTETE (KGS)						
DIAS DE LACTACION						

N° DE SERVICIOS						
DIAS DESTETE 1ER. SERVICIO						
DIAS DESTETE SERVICIO EFECTIVO						
INTERVALO ENTRE PARTOS						
DIAS ABIERTOS						

FIGURA No. 1

D.D.S.E. = F.S.E. (2) - F.D.

D.L. = F.D. - F.P. (1)

I.P. = F.P. (2) - F.P. (1)

D.A. = F.S.E. (2) - F.P. (1)

N.L.N.V. {por hembra por año} = (365/I.P.) × N.L.N.V.

T.C. = N.L.N.V. + N.L.N.M.

% M. = (N.L.N.M. × 100) / T.C.

% M.L. = ((N.L.N.V. - N.L.D.) × 100) / N.L.N.V.

N.P.H.A. = 365/I.P. promedio de las hembras del hato.

Donde:

D.D.P.S. = Días de destete a primer servicio

F.P.S. = Fecha de primer servicio

F.D. = Fecha de destete

D.D.S.E. = Días de destete a servicio efectivo

F.S.E. = Fecha de servicio efectivo

D.L. = Días de lactancia

F.P. = Fecha de parto

I.P. = Intervalo entre partos

D.A. = Días abiertos

N.L.N.V. = Número de lechones nacidos vivos

N.L.N.M. = Número de lechones nacidos muertos

T.C. = Tamaño de la Camada

% M. = Porcentaje de mortinatos

% M.L. = Porcentaje de mortalidad durante la lactancia

N.L.D. = Número de lechones destetados

N.P.H.A.= Número de partos por hembra al año

- (1) el parto evaluado
- (2) el siguiente parto

Todos los parámetros así obtenidos se sometieron a un análisis estadístico para generar las medidas de tendencia central y de dispersión para cada uno de los parámetros estudiados, tanto en forma general como agrupados de acuerdo al número de parto.

- b) De acuerdo a lo mencionado en la literatura y las condiciones generales de manejo y sanidad, así como de -- las construcciones; se establecieron presupuestos para comparar con los resultados obtenidos.
- c) Se realizó un inventario de los espacios con que cuenta la explotación en cada una de sus áreas, y de acuerdo al método propuesto por Quiroz y colaboradores (29) fué calculado el número de espacios y corrales requeridos para cada área.

INGENIERIA DEL PROYECTO

- LOCALIZACION Y CONDICIONES CLIMATICAS:

La granja en cuestión se encuentra ubicada en el estado - de Michoacán, aproximadamente a 4 km de la ciudad de La Piedad, a una altitud de 1695 metros sobre el nivel medio del - mar, una latitud de $20^{\circ}20'$ y una longitud de $102^{\circ}01'$.

El clima predominante es el (A)C(W₁)(W)a(e)g, considerado semicálido con lluvias escasas en el invierno, temperaturas superiores a los 22°C en el mes más cálido y que llegan hasta -3°C en el mes más frío; con un promedio localizado entre los 12 y 18°C (15). Las medias de precipitación pluvial y temperatura en la región se muestran en la página siguiente (Cuadro No. 2).

MEDIAS DE PRECIPITACION PLUVIAL Y DE TEMPERATURA EN
LA REGION DE LA PIEDAD, MICH.

MES ES	°C	mm/cm ²
Enero	15.7	22.10
Febrero	17.2	8.06
Marzo	19.4	2.80
Abril	21.6	8.05
Mayo	23.1	35.80
Junio	22.9	144.10
Julio	21.6	214.40
Agosto	21.5	194.60
Septiembre	21.2	183.80
Octubre	20.2	74.20
Noviembre	17.9	21.30
Diciembre	16.2	25.80
Media Anual	19.9	935.00

CUADRO No. 2

- INSUMOS

a) Pie de cria:

Las hembras del hato son híbridas producto de la cruce de las razas Yorkshire, Hampshire, Landrace y Duroc en distintas proporciones.

Los sementales son animales puros de las razas Yorkshire, Hampshire, Landrace, Duroc, Poland manchado y Berkshire.

Las hembras de reemplazo son producidas y seleccionadas dentro de la explotación, los sementales son comprados fuera de la explotación.

b) Alimento:

Es producido en una planta de alimento cercana a la -- granja y de los mismos propietarios.

c) Medicamentos:

Son adquiridos en laboratorios comerciales o en farmacias.

- FACILIDADES

a) Agua:

La granja cuenta con pozo profundo que provee de agua en cantidad suficiente tanto para la explotación como para riego de un alfalfar.

b) Energía eléctrica:

La explotación cuenta con transformador propio dentro de sus instalaciones, el cual le provee de corriente eléctrica.

c) Vías de Comunicación:

Existe un camino de terracería en buenas condiciones que comunica directamente con la ciudad de La Piedad.

d) Teléfono:

Se cuenta con aparato y línea telefónica.

- DESCRIPCION DE LA ADMINISTRACION:

En la granja laboran 27 personas distribuidas por áreas según se muestra en el organigrama de la página siguiente (Figura No. 2). Cada elemento del organigrama desempeña funciones específicas, las cuales se describen a continuación:

- Médico Veterinario Zootecnista asesor supervisor:

Visita la granja una vez al mes junto con alguno de los propietarios, realizando una revisión de la producción lograda durante el período.

- Médico Veterinario Zootecnista administrador:

Es el encargado de los aspectos administrativos de la granja, de la comercialización del producto y en colaboración con los propietarios establece las polif

ORGANIGRAMA

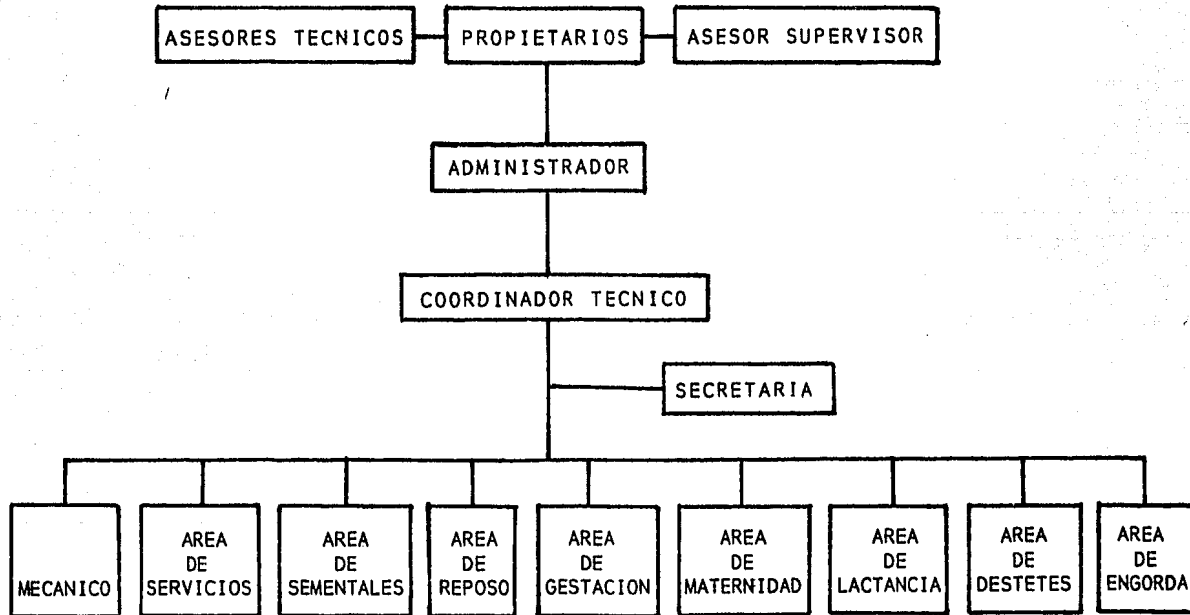


FIGURA No. 2

ticas de producción y evalúa los logros alcanzados - en un momento dado.

- Médico Veterinario Zootechnistas asesores técnicos:

Son los encargados de la formulación de programas ge néticos, reproductivos y de nutrición por medio de - visitas periódicas.

El asesor encargado del aspecto genético lleva a cabo un programa de selección para la obtención de pie de cria con características superiores. El asesor en re producción establece el manejo reproductivo del hato y está encargado de implementar un programa de inseminación artificial. La formulación de los distintos tipos de alimento de acuerdo a la disponibilidad de materias primas está a cargo de un especialista en - nutrición animal.

- Médico Veterinario Zootechnista coordinador técnico:

Esta persona se encarga de los aspectos clínicos de la granja y supervisa el desempeño de cada empleado- (las funciones de cada empleado en las distintas -- áreas se describen en el capítulo referente a mane- jo).

- Secretaria:

Es la encargada de llevar al día los registros de - producción.

- Mecánico:

Realiza labores de mantenimiento y reparación del equipo y construcciones.

- DESCRIPCIÓN DEL MANEJO:

a) Área de Servicios:

En esta área se encuentran las marranas recién destetadas y las primerizas, las hembras que entran en esta área son agrupadas en número de 12 y colocadas en corrales previamente lavados y encalados. La alimentación se realiza en comederos automáticos a razón de 3 kg por hembra al día los primeros 10 días que permanecen en el área, excepto el segundo día, en el que se suprime el alimento; a partir del 11º día la alimentación se normaliza a razón de 2.5 kg por hembra al día. En caso de que alguna hembra se encuentre muy delgada se le proporciona una ración extra de alimento con objeto de mejorar su condición para iniciar una nueva gestación. Diariamente se pasea un semental por el área con el fin de detectar a aquellas hembras que se encuentren en estro y acelerar la presentación del celo en las que aún no lo presentan, una vez detectado, las hembras son llevadas al corral de montas para recibir el servicio, el cual puede ser por monta directa o bien por inseminación artificial, cada hembra es servida en dos ocasiones con un intervalo aproximado de 12 horas entre una y otra.

En caso de que las cerdas no entren en calor en un período de 21 días son reagrupadas con otro lote de marranas recién destetadas.

b) Area de Reposo:

Esta área busca evitar problemas reproductivos en las hembras que inician la gestación; al área entran las cerdas una vez que han sido servidas, introduciéndose en jaulas individuales para permanecer en éstas de 5 a 7 días, momento en que son transferidas al área de gestación, tras haber sido tratadas contra parásitos internos.

La alimentación se realiza en una canaleta que también funciona como bebedero.

c) Area de Gestación:

Las cerdas que salen del área de reposo son agrupadas en lotes de 20 para ser introducidas en un corral del área previamente lavado y encalado.

Con objeto de detectar cerdas repetidoras se tiene un macho recelador, el cual es cambiado de corral cada semana de modo que coincida con las hembras servidas 21 días antes. Se diagnostica gestación a los 30 y 60 días posteriores al servicio por medio de ultrasonido, detectando a las hembras no gestantes para enviarlas al área de servicios.

El alimento concentrado se proporciona en comederos automáticos ubicados en el centro del área a razón de -- 2.5 kg por hembra al día los dos primeros tercios de la gestación y de 3.5 el último tercio, además se complementa con alfalfa en cantidad similar.

Las marranas permanecen en ésta área hasta 5 días antes de la fecha probable de parto, momento en que son -- transferidas al área de maternidad ya que han sido bañadas poniendo especial interés en la región de la vulva y glandula mamaria.

d) Area de Sementales:

Los sementales son utilizados procurando rotarlo, de modo que cada uno recibe la misma carga de hembras sin importar que tan rápido realice la monta.

Tanto los sementales como las hembras en calor son -- transferidos al corral de montas donde debe permanecer cuando menos uno de los empleados para ayudar a que la monta se realice en forma adecuada y evitar que el semental pueda golpear a la hembra.

e) Area de Maternidad:

Esta área se maneja dentro del sistema "todo dentro, todo fuera" antes de entrar un nuevo lote de hembras al área se realizan las siguientes labores:

- Limpieza con agua y jabon de pisos, jaulas y paredes.
- Aspersión de solución yodada.
- Fumigación de la sala con una solución de permanganato de potasio y formaldehído al 10 %, despues de lo cual la sala permanece cerrada por dos días.
- Se revisa que la sala esté en buen estado para recibir el siguiente lote (bebederos, fuentes de calor, integridad de las jaulas etc.).

El programa de alimentación en esta área comprende los

siguientes puntos:

- Hasta 24 horas antes del parto 3 kg por hembra por día.
- 24 horas antes del parto se suprime la alimentación.
- Después del parto la cantidad de alimento se aumenta gradualmente considerando el tamaño de la camada y la condición física de la cerda.
- La alimentación de cada marrana se realiza en tres partes, siendo la primera por la mañana después de la limpieza, la segunda al medio día y la tercera por la tarde antes de la salida de los empleados.

El manejo durante el parto comprende los siguientes puntos, debiendo estar un empleado durante el parto para revisar el buen seguimiento del mismo:

- El lechón se limpia y seca comenzando por el hocico y orificios nasales.
- Se liga y corta el cordón umbilical, dejándolo aproximadamente de 2 cm de largo, se descolmilla al ras de la encía y se procede a desinfectar las heridas con azul de metileno.
- Se revisa que todos los lechones mamen calostro lo antes posible, ya que de esto depende en gran medida su futuro desarrollo.
- Con objeto de tener camadas homogéneas tanto en número como en peso de los lechones, se realizan las transferencias necesarias.

El manejo de los lechones después del parto incluye - los siguientes puntos:

- Al segundo día de vida se aplica hierro dextrán y -- una bacterina autógena contra salmonella.
- Al séptimo día es proporcionan pequeñas cantidades - de alimento, mismo que se aumenta gradualmente para no producir problemas digestivos y evitar que resien -- tan el cambio drástico de alimento al momento del -- destete.
- Al 10º día de vida se aplica nuevamente 1 ml de hie-- rro dextrán (100 mg).
- A los 15 días de vida los lechones son marcados por medio de muescas en las orejas, son descolados y son castrados, aplicando en las heridas una solución cicatrizante y antiséptica.
- A los 21 días se inmunizan contra cólera, erisipella y neumonía por Haemophilus.
- A los 21 o 30 días de lactación son transferidos al área de lactación.

f) Area de Lactación:

A esta área entran la marrana con su lechigada en una corraleta previamente lavada, fumigada y encalada para permanecer en ella hasta que los lechones han cumplido los 45 días de vida, momento en que se transfieren al área de destetes, mientras que la cerda pasa al área - de servicios.

g) Area de Destetes:

A esta área se introducen los lechones agrupados en lotes de 15 animales a corrales previamente lavados y en calados, para permanecer en éstos hasta cumplir los -- 2½ meses de vida; el alimento se proporciona mediante comederos automáticos.

h) Area de Engorda:

Los cerdos entran en corrales previamente lavados y en calados a la edad de 2 ½ meses de edad y permanecen - hasta que alcanzan los 105 ó 110 kg de peso, lo cual - ocurre aproximadamente a los 7 meses de edad. Los cerdos en esta área son agrupados en corrales de dimensiones variadas, pero respetando su espacio vital de 1 m² para cada animal.

Diariamente se limpian todas las áreas tratando de utilizar la menor cantidad posible de agua.

- PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES:

El programa para la prevención de enfermedades comprende los siguientes puntos:

a) Aislamiento de la granja:

La granja se encuentra cercada en todo su perímetro con objeto de evitar la entrada de animales ajenos a la explotación y de personas no autorizadas. La granja se encuentra aproximadamente a 2 km de la explotación porcina más cercana.

b) Control de personas, animales y vehículos:

La granja cuenta con una sola puerta de acceso, la --
cual permanece cerrada a toda persona, animal o vehícu
lo ajeno a la explotación, siendo las únicas personas
autorizadas a entrar las que aparecen en el organigra-
ma antes mencionado. Los animales que deban ser intro-
ducidos, antes deberán ser cuarentenados y observados
por un espacio no menor de cuatro semanas. Los únicos
vehículos autorizados son los manejados por los M.V.Z.
encargados y los que transportan el alimento en sus -
distintos tipos.

c) Calendario de vacunación y desparasitación:

* Cólera:

- Hembras primerizas y sementales recién adquiridos
son vacunados antes de entrar al área de servicios
o sementales respectivamente.
- Hembras adultas a los 21 días de lactación.
- Sementales adultos cada 6 meses.
- Animales en crecimiento a las 6 y 9 semanas de vida

* Erisipela:

- Hembras adultas al momento del destete.
- Sementales cada 6 meses.
- Animales en crecimiento a las 3 y 11 semanas de vi
da.

* Rinítis Atrófica:

- Lechones a los 3 y 10 días y a las 11 semanas de -
vida.

* Colibacilosis:

- Hembras adultas, a los 30 y 15 días antes de la fecha probable de parto.
- Lechones a los 3 días de vida.

* Neumonía (haemophilus):

- Lechones a los 21 días de edad.

* Parásitos externos:

- Hembras adultas antes de entrar al área de maternidad.

* Parásitos internos:

- Hembras adultas antes de entrar al área de gestación.

Cerdos en crecimiento a los 2½ meses de edad.

d) Con objeto de prevenir enfermedades se utilizan premezclas con antibióticos en el alimento.

e) Manejo:

El manejo en cada área está enfocado tanto a aumentar la producción como a prevenir enfermedades

- DIAGNOSTICO DE ENFERMEDADES:

Con objeto de hacer un diagnóstico oportuno y certero de las enfermedades que se puedan presentar, se mantiene en constante vigilancia todo el hato por parte de los M.V.Z. encargados, quienes se apoyan en pruebas de laboratorio para un diagnóstico adecuado.

- CONTROL DE ENFERMEDADES:

Una vez diagnosticada una enfermedad se procede a controlarla, ya sea por eliminación de animales enfermos o por medicación; o por ambos métodos.

EVALUACION DE LAS CONSTRUCCIONES

- INVENTARIO Y DESCRIPCION DE LAS CONSTRUCCIONES:

a) Area de servicios:

Esta área se encuentra constituida por dos edificios -- iguales , cada uno con diez corrales acabados de cemento pulido, los techos son la lámina de asbesto. Cada corral tiene capacidad para doce hembras, de modo que la capacidad total del área es de 240 lugares.

b) Area de Sementales:

Los 72 corrales se encuentran distribuidos en tres edificios iguales, son de forma rectangular, teniendo piso de cemento en una parte y de tierra en otra.

c) Area de Reposo:

Consiste en un solo local con 80 jaulas individuales -- dispuestas en dos hileras divididas entre sí por un pasillo de acceso para las hembras; cuenta con dos pasillos laterales para la alimentación.

d) Area de Gestación:

Consiste de 8 casetas, cada una con 8 corrales haciendo un total de 64. Estos cuentan con techos de lámina de asbesto que cubren solo la mitad del corral, misma que cuenta con piso de tierra; teniendo la otra mitad piso de cemento. Dado que las hembras son manejadas en esta área en lotes de 20 se tiene capacidad para 1280 lugares.

e) Area de Maternidad:

Esta área se encuentra dispuesta en 5 salas de maternidad, cada una con 45 jaulas elevadas con lechonera al frente, haciendo un total de 225 jaulas, en ésta área se tiene un falso plafón de material aislante, con objeto de hacer menos drásticos los cambios de temperatura, la ventilación es controla por medio de ventanas dispuestas de tal modo que se suben o bajan mediante un malacate.

f) El área se encuentra distribuída en 4 edificios con 45 corrales cada uno; cada corral cuenta con lechonera que dá protección a los lechones y les proporciona un microclima adecuado. La capacidad total del área es de 180 - corraletas.

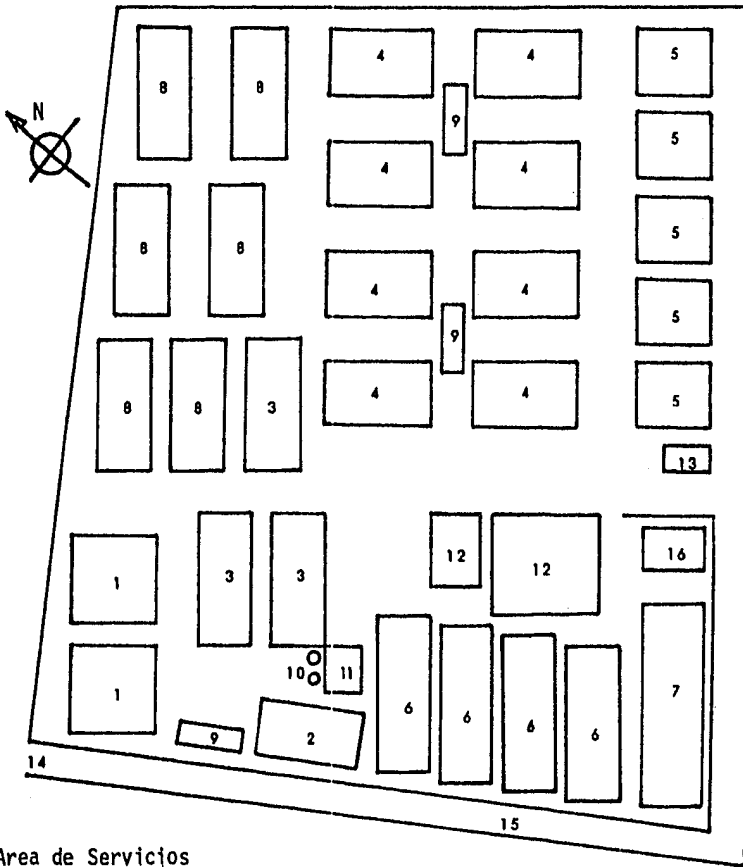
g) Area de Destete:

El área se encuentra en un solo edificio techado con láminas de asbesto y provisto de falso plafón, el piso de las corraletas es de rejillas (slats) en un 40 % de su superficie. Esta área cuenta con comederos automáticos. La capacidad instalada es de 80 corraletas, cada una para 15 lechones, lo que hace un total de 1200 lugares.

h) Area de Engorda:

El área se encuentra ubicada en 6 edificios, cada uno con capacidad para 540 cerdos lo que dá 3240 lugares, los corrales son de dimensiones variadas, en 4 de los 6 edificios los corrales cuentan con rejillas en la zona sucia, todos los corrales tienen comederos automáticos.

DISTRIBUCION DE LAS AREAS DENTRO DE LA GRANJA.



1.- Area de Servicios

2.- Area de Reposo

3.- Area de Sementales

4.- Area de Gestación

5.- Area de Maternidad

6.- Area de Lactancia

7.- Area de Destete

8.- Area de Engorda

9.- Comederos

10.- Corrales de Monta

11.- Laboratorio de

Semen

12.- Bodegas

13.- Pozo y Cisterna

14.- Acceso

15.- Camino

16.- Oficinas

FIGURA No. 3

- CALCULO DE ESPACIOS Y CORRALES:

De acuerdo con el método propuesto por Quiroz M.I. y colaboradores (29) y basados en que la granja cuenta con 1200 vientres, 72 sementales; y el ciclo de la marrana es de 23.43 semanas, se procedió a calcular el número de espacios y corrales requerido en cada una de las áreas de acuerdo con la siguiente información:

* La hembra permanece:

1 semana en el área de servicios.
0.875 " " " " " reposo.
14.428 " " " " " gestación.
4.429 " " " " " maternidad.
2.714 " " " " " lactancia.

* Los lechones permanecen:

3.714 semanas en el área de lactancia.
2.714 " " " " " destete.
20.000 " " " " " engorda.

* Los tiempos utilizados para lavar y desinfectar cada área son:

0.285 semanas en el área de servicios.
0.285 " " " " " gestación.
0.714 " " " " " maternidad.
0.428 " " " " " lactancia.
0.428 " " " " " destete.
0.285 " " " " " engorda.

* El Número de lechones nacidos vivos por hembra por parto (N.L.N.V.) es de 9,28.

- * El número de lechones destetados por hembra por parto - (N.L.Des.) es de 7.21.
- * La mortalidad en el área de destete es de 3%.

Desarrollo:

Número de servicios por semana = $\frac{\text{Total de las hembras del hato}}{\text{Ciclo de la hembra}} =$

$$\text{N.S.P.S.} = \frac{1200}{23.428} = 51.22$$

Para calcular los espacios requeridos en cada área se multiplica el número de servicios por semana (N.S.P.S.) por la suma del tiempo que los animales permanecen en el área y el tiempo requerido para limpieza y desinfección (L.D.) en el área de que se trate.

*** Area de Servicios:**

$$(\text{N.S.P.S.})(\text{permanencia} + \text{L.D.}) = (51.22)(1.285) = 65.81 \text{ lugares.}$$

En vista de que a los corrales se introducen lotes de 12 hembras se requiere de:

$$\frac{65.81}{12} = 5.48 \text{ corrales.}$$

*** Area de Sementales:**

Guardando la relación de un semental por cada 20 hembras se requieren 65 sementales y el mismo número de sementaleras.

*** Area de Reposo:**

(N.S.P.S.)(permanencia + L.D.) = (51.22)(0.857) = 43.89 lugares
es decir 43.89 jaulas individuales.

* Area de Gestación:

$$(N.S.P.S.)(\text{permanencia} + L.D.) = (51.22)(14.713) = 753.55 \text{ lugares}$$

Las hembras son agrupadas en corrales en número de 20 por lo que se requieren :

$$\frac{753.55}{20} = 37.68 \text{ corrales}$$

* Area de Maternidad:

$$(N.S.P.S.)(\text{permanencia} + L.D.) = (51.22)(5.143) = 263.41 \text{ lugares}$$

es decir 263.41 jaulas individuales.

* Area de Lactancia:

$$(N.S.P.S.)(\text{permanencia} + L.D.) = (51.22)(3.142) = 160.92 \text{ lugares}$$

es decir 160.92 corraletas.

* Area de Destete:

$$(N.S.P.S.)(\text{permanencia} + L.D.)(N.L.Des.) =$$

$$(51.22)(4.00)(7.21) = 1477.18 \text{ lugares}$$

Ya que los lechones son introducidos a los corrales en número de 15 se requieren :

$$\frac{1477.18}{15} = 98.48 \text{ corraletas}$$

* Area de Engorda:

$$(N.S.P.S.)(\text{permanencia} + L.D.)(N.L.Des. \times 97 \%)$$

$$(51.22)(20.285)(6.994) = 7266.24 \text{ lugares}$$

Dado que los corrales son de dimensiones variadas, no se maneja el mismo número de animales en cada corral, sin embargo se asigna 1 m^2 como espacio vital a cada cerdo, por lo que se requieren en el área 7266.24 metros cuadrados

COMPARACION DE LOS ESPACIOS REQUERIDOS CON LOS ACTUALES

AREA	LUGARES REQUERIDOS	LUGARES ACTUALES	DIFERENCIA
SERVICIOS	65.81	240	+ 174.19
SEMENTALES	60.00	72	+ 12.00
REPOSO	43.89	80	+ 36.11
GESTACION	753.55	1280	+ 526.45
MATERNIDAD	263.41	225	- 38.41
LACTANCIA	160.92	180	+ 19.08
DESTETE	1477.18	1200	- 277.18
ENGORDA	7266.27	3420	- 4026.27

CUADRO No. 3

COMPARACION DE LOS LUGARES REQUERIDOS CON LOS ACTUALES

AREA	REQUERIMIENTOS			ACTUALES	DIFERENCIA
	CORRALES	JAULAS	M ²		
SERVICIOS	5.48	-	-	20	+ 14.52
SEMENTALES	60.00	-	-	72	+ 21.00
REPOSO	-	43.89	-	80	+ 36.11
GESTACION	37.68	-	-	64	+ 26.32
MATERNIDAD	-	263.41	-	225	- 38.41
LACTANCIA	160.92	-	-	180	+ 19.08
DESTETE	98.48	-	-	80	- 18.48
ENGORDA	-	-	7266.24	3240	- 4026.24

CUADRO No. 4

EVALUACION DE LA PRODUCCION

- PRESUPUESTOS:

De acuerdo a lo reportado en la literatura se establecieron los presupuestos, (CUADRO No. 7) para luego compararlos con los resultados obtenidos. (8, 9, 19, 22, 25, 29, 30 y 33)

- PRODUCCION OBTENIDA:

Con objeto de una interpretación sencilla de los parámetros obtenidos, estos se presentan en forma de cuadros según el siguiente orden:

- * Parámetros generales obtenidos. (CUADRO No. 5)
- * Relación de efectividad servicio a concepción. (CUADRO No. 6)
- * Comparación de las productividades esperada y obtenida en el período en estudio. (CUADRO No. 7)
- * Efecto del número de parto sobre los días de destete a primer servicio y a servicio efectivo. (CUADRO No. 8)
- * Efecto del número de parto sobre el intervalo entre partos y los días abiertos. (CUADRO No. 9)
- * Efecto del número de parto sobre el tamaño de la camada y el porcentaje de mortinatos. (CUADRO No. 10)
- * Efecto del número de parto sobre el número de lechones nacidos vivos y nacidos muertos por hembra por parto. (CUADRO No. 11)

- * Efecto del número de parto sobre la mortalidad durante la lactancia y sobre el número de lechones destetados por hembra por parto. (CUADRO No. 12)
- * Efecto del número de parto sobre el número de lechones nacidos vivos y destetados por hembra por año. (CUADRO No.13)

PARAMETROS GENERALES OBTENIDOS

PARAMETRO	N	\bar{X}	S
Días de lactancia	1745	42.07	12.19
Días de destete a primer servicio	1745	15.62	24.32
Días de destete a servicio efectivo	1745	31.03	49.27
Porcentaje de concepción a primer servicio	1745	78.73	*
Porcentaje de repeticiones	1745	21.27	*
Intervalo entre partos	1745	189.23	54.15
Días abiertos	1745	73.10	50.90
Tamaño de la camada	1745	9.48	2.47
Número \bar{X} de lechones nacidos vivos por hembra por parto	1745	9.02	2.41
Número \bar{X} de lech. nacidos muertos por hembra por parto	1745	0.45	0.91
Porcentaje de mortinatos	1745	4.54	9.13
Número \bar{X} de lech. destetados por hembra por parto	1745	7.03	2.36
Porcentaje de mortalidad durante la lactancia	1745	17.84	36.21
Número de partos por hembra al año	1745	1.92	*
Número de lech. nacidos vivos por hembra por año	1745	17.31	*
Número de lech. Destetados por hembra por año	1745	13.49	*

N Número de observaciones.

\bar{X} Media aritmetica.

S Desviación estándar.

* No calculado

RELACION DE EFECTIVIDAD DE SERVICIO A CONCEPCION

NUMERO DE SERVICIO	FRECUENCIA CONCEPCION	CONCEPCION ACUMULADA	EFECTIVIDAD DEL SERVICIO %	EFECTIVIDAD ACUMULADA %
1º	1370	1370	78.73	78.73
2º	273	1643	73.78	94.42
3º	94	1737	96.90	99.82
4º	3	1740	100.00	100.00

CUADRO No. 6

COMPARACION DE LAS PRODUCTIVIDADES ESPERADA Y OBTENIDA EN EL PERIODO EN ESTUDIO

PARAMETRO	PRESUPUESTO	OBTENIDO	DIFERENCIA
Días de lactancia	45.00	42.07	- 2.93
Días de destete a primer servicio	7.00	15.62	+ 8.62
Días de destete a servicio efectivo	16.00	31.03	+ 15.03
Porcentaje de concepción a primer servicio	80.00	78.73	- 1.27
Porcentaje de repeticiones	20.00	21.27	+ 1.27
Intervalo entre partos	170.00	189.23	+ 19.23
Días abiertos	55.00	73.10	+ 18.10
Número de lechones nacidos vivos por hembra por parto	9.17	9.02	- 0.15
Número de lech. nacidos muertos por hembra por parto	0.49	0.45	- 0.04
Tamaño de la camada	9.66	9.48	- 0.18
Porcentaje de mortinatos	5.00	4.54	- 0.46
Número de lech. destetados por hembra por parto	8.06	7.03	- 1.03
Número de partos por hembra al año	2.14	1.92	- 0.22
Número de lech. nacidos vivos por hembra por año	19.60	17.31	- 2.29
Número de lech. destetados por hembra por año	17.20	13.49	- 3.71

CUADRO No. 7

EFFECTO DEL NUMERO DE PARTO, SOBRE LOS DIAS DE DESTETE
A PRIMER SERVICIO Y SERVICIO EFECTIVO.

NUMERO DE PARTO	NUMERO DE OBSERVACIONES	DIAS DE DESTETE A 1º SERVICIO	DIAS DE DESTETE A SERVICIO EFECTIVO
1º	525	21.85	38.74
2º	419	14.67	31.73
3º	345	11.33	28.66
4º	256	12.55	22.61
5º	136	13.38	28.88
6º	63	10.85	14.04

CUADRO No. 8

EFEECTO DEL NUMERO DE PARTO, SOBRE EL INTERVALO ENTRE
PARTOS Y LOS DIAS ABIERTOS.

NUMERO DE PARTO	NUMERO DE OBSERVACIONES	INTERVALO ENTRE PARTOS	DIAS ABIERTOS
1º	525	199.94	82.69
2º	419	190.17	74.37
3º	345	185.96	70.67
4º	256	179.51	63.40
5º	136	182.58	67.74
6º	63	165.49	49.14

CUADRO No. 9

EFFECTO DEL NUMERO DE PARTO, SOBRE EL TAMAÑO DE LA
CAMADA Y EL PORCENTAJE DE MORTINATOS .

NUMERO DE PARTO	NUMERO DE OBSERVACIONES	TAMAÑO DE LA CAMADA	PORCENTAJE DE MORTINATOS .
1º	525	8.69	4.52
2º	419	9.50	4.14
3º	345	9.85	4.90
4º	256	10.13	4.94
5º	136	10.04	5.18
6º	63	9.91	2.44

CUADRO No. 10

EFFECTO DEL NUMERO DE PARTO, SOBRE EL NUMERO DE
LECHONES NACIDOS VIVOS, Y NACIDOS MUERTOS POR
HEMBRA POR PARTO.

NUMERO DE PARTO	NUMERO DE OBSERVACIONES	No. DE LECH. NAC. VIVOS.	No. DE LECH. NAC. MUERTOS.
1º	525	8.27	0.42
2º	419	9.08	0.42
3º	345	9.35	0.50
4º	256	9.61	0.52
5º	136	9.47	0.57
6º	63	9.63	0.28

CUADRO No. 11

EFFECTO DEL NUMERO DE PARTO, SOBRE LA MORTALIDA
DURANTE LA LACTANCIA, Y EL NUMERO DE LECHONES -
DESTETADOS POR HEMBRA POR PARTO.

NUMERO DE PART	NUMERO DE OBSERVACIONES	PORCENTAJE DE MORTALIDAD	No. DE LECH. DESTETADOS.
1º	525	19.25	6.46
2º	419	17.04	7.15
3º	345	15.85	7.40
4º	256	18.58	7.45
5º	136	14.88	7.30
6º	63	25.19	6.76

CUADRO No. 12

EFFECTO DEL NUMERO DE PARTO SOBRE, EL NUMERO DE
LECHONES NACIDOS VIVOS (N.L.N.V.), Y DESTETADOS
(N.L.D.) POR HEMBRA POR AÑO.

NUMERO DE PARTO	NUMERO DE OBSERVACIONES	N.L.N.V. POR HEMERA / AÑO	N.L.D. POR HEMERA / AÑO
1º	525	15.09	11.79
2º	419	17.42	13.65
3º	345	18.32	14.50
4º	256	19.50	15.12
5º	136	18.84	14.52
6º	63	21.18	14.87

CUADRO No. 13

DISCUSION

- CONSTRUCCIONES :

De acuerdo con el número de espacios encontrado en la granja en cada una de las áreas y los requerimientos de es pacios y corrales obtenidos por el método propuesto por -- Quiroz y colaboradores (29) se ha realizado la comparación de los lugares requeridos con los actuales (CUADRO No. 3), y de los corrales requeridos con los actuales, (CUADRO No.4) al analizar la información contenida en estos cuadros se - tiene que:

a) Area de Servicios:

La granja cuenta con 240 lugares dispuestos en 20 co rrales, mientras que se requieren 65.81 lugares y -- 5.48 corrales; por lo que sobran en el área 174.19 - lugares ó 14.52 corrales.

b) Area de Sementales:

El área tiene 72 sementaleras y requiere tan solo de 60, por lo que sobran 12.

c) En ésta área se tienen 80 jaulas individuales; se re quieren 43.89 por lo que el excedente es de 36.11 - jaulas.

d) Area de Gestación:

El área cuenta con 1280 lugares dispuestos en 64 co rrales, el análisis de cálculo de espacios indica la necesidad de 753.55 lugares ó 37.68 corrales, sobran do en el área 526.45 lugares ó 26.32 corrales.

e) Area de Maternidad:

En el área se tienen 225 jaulas, el requerimiento es de 263.41 por lo que faltan en maternidad 38.41 jaulas.

f) Area de Lactancia:

Los corrales requeridos en ésta área son 160.92 según el cálculo realizado, la granja cuenta con 180, lo que dá un sobrante de 19.08 corraletas.

g) Area de Destetes:

El área cuenta con 80 corrales mientras que sus requerimientos son de 98.48, por lo tanto se tiene un déficit de 18.48 corrales. Comparando los lugares requeridos con los actuales; 1477.18 y 1200 respectivamente se tiene que faltan en el área 277.18 lugares.

h) Area de engorda:

Dado que los corrales son de dimensiones variadas el análisis se realizó con base en la superficie asignada a cada animal (1 m² x cerdo) observandose que -- hay en el área 3240 m² y requiriendose 7266.24 m²: - de modo que faltan 4026 m² o capacidad para 4027 cerdos.

Resumiendo, al comparar los espacios requeridos con los actuales se observaron marcadas diferencias; teniéndose capacidad de sobra en las áreas de servicios, reposo, gestación y lactancia; y capacidad menor a la requerida en las áreas de maternidad, destete y engorda. Estas diferencias pueden ser debidas a una mala planeación de la explotación.

- PRODUCCION:

Los parámetros establecidos como punto de comparación - para los obtenidos, fueron presupuestados de acuerdo a lo mencionado por Guerra (16) y otros autores tanto nacionales como extranjeros; así la variación obtenida en gran parte se justifica por que los parámetros mencionados en la literatura son resultado de sistemas de explotación muy distintos a los de la granja en estudio.

Solo parte de la literatura revisada menciona el efecto del número de parto sobre los parámetros estudiados, de modo que los diferentes rubros analizados en el presente trabajo pudieron verse influenciados por la distribución de - los diferentes partos evaluados. (CUADRO No. 14)

Se realizó la discusión de los diferentes parámetros, agrupandolos de acuerdo a la interrelación que existe entre ellos.

- a) Días de lactancia, Días de destete a primer servicio, Días de destete a servicio efectivo, Días abiertos; e Intervalo entre partos:

El número promedio de días de lactancia obtenido fué de 42.07 (CUADROS 5 y 7), mismo que al ser comparado con el presupuesto (45 días) muestra una diferencia de 2.93 días.

DISTRIBUCION DE LOS PARTOS ANALIZADOS

NUMERO DE PARTO	NUMERO DE HEMBRAS .	ACUMULADO	PORCENTAJE	ACUMULADO
1º	525	525	30.10	30.10
2º	419	944	24.02	54.12
3º	345	1289	19.78	73.90
4º	256	1545	14.67	88.55
5º	136	1681	7.79	96.34
6º	63	1744	3.61	99.95

CUADRO No. 14

Los días promedio de destete a primer servicio obtenidos fueron 15.62 mientras que el punto de comparación establecido fué de 7 días, teniéndose una variación negativo de 8.62 días (CUADRO No. 7); esta diferencia se dá aún cuando el período de lactancia es - largo (42.07 días). Los resultados así obtenidos no coinciden con lo reportado por Krug y colaboradores (21), quienes reportan que los días de destete a primer servicio decrecen linealmente conforme la lactación aumenta; así para lactaciones de 6, 12, 18 y 24 días, se encontraron resultados de 7.7, 6.4, 4.8 y - 4.4 días respectivamente. Por otro lado Lambarri -- (22), menciona 12.81 días de destete a primer servicio con un promedio de días de lactancia de 43.72 -- resultados más parecidos a los encontrados en el presente trabajo.

Los resultados obtenidos con respecto al número de - partos fueron de 21.85, 14.67, 11.33, 12.55, 13.38 y 10.85, para hembras de 1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º parto respectivamente, (CUADRO No. 8), observándose valores más altos para cerdas primíparas que para cerdas mul-típaras.

Guerra (16), dice que el número promedio de días de destete a primer servicio se encuentra entre 4 y 7 - con un promedio de 5.5 días con lactaciones que van

de 21 a 35 días; por otra lado con lactaciones de 42 días se menciona que este parámetro se encuentra al rededor de 6.1 (38).

Se ha señalado que el número promedio de días de destete a primer servicio va de 4 a 7 días con lactancias de 6 a 8 semanas, y cuando la lactación se reduce a 2 ó 4 semanas, el parámetro aumenta 2 ó 3 días. (26). Probablemente una mala detección del estro, haciendo que el primer servicio postdestete no coincida con el primer calor, sea el problema que está afectando fuertemente a éste rubro.

El número de días de destete a servicio efectivo fué de 31.03 días como parámetro general, y analizado -- por número de parto se obtuvieron: 38.74, 31.73, -- 28.66, 22.61, 28.88 y 14.04 para 1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º parto respectivamente. (CUADROS 7 y 8).

La diferencia del parámetro presupuestado (16 días), con el obtenido es negativa en 15.03 días (CUADRO No. 7), se explica de la misma manera que los días de destete a primer servicio, ya que estos se encuentran muy relacionados.

Lo mismo que para los días de destete a primer servicio se observa para los días de destete a servicio efectivo, en el sentido de que ambos rubros son mayores en hembras de los primeros partos, que en las -- que les preceden. (CUADRO No. 8). Lo cual resulta -- lógico, pues la relación entre ellos y con el porcentaje de repeticiones es muy fuerte.

Los días abiertos obtenidos en este estudio fueron -- 73.10, el presupuesto para este rubro fué de 55 días de modo que la diferencia obtenida es de 18.10 días. Se menciona en la literatura (26), que este paráme-- tro se ve afectado por el período de lactancia, días de destete a primer servicio, porcentaje de repeticio nes y número de parto de la hembra; lo que coincide con los resultados de este trabajo, pues como ya se mencionó, el número de días de destete a primer servicio fué superior a lo presupuestado en 8.62 días, y el porcentaje de repeticiones también fué mayor -- que el presupuesto en 1.27%. El análisis por número de parto, proporciona los siguientes datos: 82.69, -- 74.73, 70.67, 63.40, 67.74 y 49.14, en los partos de 1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º, respectivamente (CUADRO No. 9), y que también coincide con lo mencionado en la -- literatura (26).

El presupuesto establecido para el intervalo entre parto fué de 170, mientras que el obtenido fué de -- 189.23 días; la diferencia resultante es de 19.23 -- días (CUADRO No. 7), el parámetro en cuestión está -- influido por el período de gestación y otros rubros como son los días de lactancia, días de destete a -- primer servicio y servicio efectivo, el presupuesto se estableció considerando el período de lactancia -- (según el manejo) de modo que la variación obtenida se explica por medio de los valores encontrados para los días de destete a primer servicio y a servicio efectivo.

Guerra, (16) menciona que además de los parámetros arriba mencionados el número de parto también influye en el intervalo entre partos; lo cual es similar a lo encontrado en el presente trabajo: 199.94, 190.17, -- 185.96, 179.51, 182.58 y 165.49 días, para 1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º parto respectivamente. (CUADRO No. 9).

- b) Porcentaje de concepción a primer servicio y porcentaje de repeticiones:

El porcentaje de concepción a primer servicio que se generó en el presente estudio, fué de 78.73%, el presupuesto establecido fué de 80%, (CUADRO No. 6), así se obtuvo una diferencia negativa de 1.27%, misma --

que no es muy significativa después de analizar la literatura .

Signoret y colaboradores (34), mencionan que es necesaria la presencia del semental en las áreas de servicio y gestación para estimular la aparición del estro y ayudar a su determinación precisa; y con ésto aumentar el porcentaje de concepción a primer servicio. Pepper (26), establece como alo nivel de fertilidad el 85% y como nivel de tolerancia el 80%, el valor obtenido de este parámetro se aleja 1.27% del nivel mínimo aceptable; lo cual puede ser debido a que el celo no es detectado oportunamente. Se menciona que la monta se debe realizar al rededor de -- las 36 horas después de iniciado el estro, y de esta forma coincidir con la ovulación; (12); todo ésto se dificulta en la granja estudiada, dado el deficiente manejo realizado en las áreas de servicio y gestación.

Swierstra y Dick (36) mencionan que la edad del semental y la frecuencia de las eyaculaciones afectan la calidad del semen y por lo tanto el porcentaje de concepción. Por otro lado se menciona que la relación de un semental por cada veinte hembras y su adecuada rotación ayudan a las buenas características del semen. (11)

Al observar el manejo de los verracos en la explotación estudiada se notó la preferencia de los trabajadores por los animales que realizan rápidamente la monta y la subutilización de aquellos con lentitud - la llevaban a cabo.

- c) Tamaño de la camada, Número de lechones nacidos vivos, Número de lechones nacidos muertos; y Porcentaje de mortinatos:

El tamaño promedio de la camada que se obtuvo, fué de 9.48 lechones; lo que comparado con 9.66 que es el presupuesto, dá una diferencia negativa de 0.18 lechones. Por otro lado el número de lechones nacidos vivos fué de 9.02, mientras que el patrón a seguir es de 9.17 lo que muestra una diferencia también - negativa de 0.15 lechones. (CUADRO No. 7)

Los principales factores que influyen en el tamaño de la camada son el número de óvulos liberados y la supervivencia embrionaria, se menciona en la literatura que la tasa de ovulación es afectada por la pérdida de peso durante la lactancia en 0.04 óvulos por cada 4.5 kg de peso perdido (P 0.01) (38). En la -

granja estudiada se notó que las hembras terminan la lactación muy delgadas, lo que hace pensar que el tamaño de la camada no alcanzara el presupuesto dado - este problema.

Otros factores que influyen en el tamaño de la camada son el número de montas en cada calor, el trabajo de los sementales, la alimentación, la duración de la lactancia y las condiciones generales de la granja. (1, 11, 12, 17). Se menciona que el tamaño de la camada se mejora con lactaciones de 42 días(38).

El número promedio de lechones nacidos muertos obtenido fué de 0.45 en cada camada, mientras que el - valor presupuestado fué de 0.49 animales, la diferencia es de 0.04 lechones, o bien en forma de porcentaje de mortinatos los valores presupuestados y obtenidos fueron de 5 y 4.54% respectivamente; lo que dá - una diferencia de 0.46% (CUADRO 7)

La interrelación existente entre estos rubros, coincide con lo mencionado en la literatura (2,40), en - el sentido de una relación directa, pues a mayor tamaño de la camada, mayor es el porcentaje de mortinatos, y se debe a la distribución de los fetos en el útero y a la competencia por los nutrientes.

En los cuadros 10 y 11, se muestran los resultados - obtenidos para el número de lechones nacidos vivos y muertos por hembra por parto, el tamaño de la camada y el porcentaje de mortinatos, pudiendo observarse un aumento gradual del 1º al 5º parto y un ligero descenso en el 6º parto. Además coincide con lo mencionado por Rivera y Berruecos (31), que mencionan la -- presencia de un efecto de parto, que aumenta el tamaño de la camada al incrementarse el número de parto. Guerra (16), explica la relación que existe entre el porcentaje de mortinatos y el número de parto y tamaño de la camada; aumentado gradualmente y en el mismo sentido los tres parámetros; resultados similares se encuentran en el presente trabajo. (CUADRO No. 10)

- d) Porcentaje de mortalidad durante la lactancia y Número de lechones destetados por hembra por parto.

El porcentaje de mortalidad durante la lactancia re--sultado del presente estudio, fué de 17.84%, mismo -- que se encuentra 5.84% por encima del presupuesto - - (12%) (CUADRO No. 7).

El parámetro aunque es elevado resulta menor al publicado por Uruchurtu y colaboradores (37), quiénes con-sideran que en la gran mayoría de las granjas el parámetro se encuentra entre el 20 y 30%, incluso Kernkamp

(20), menciona que aproximadamente el 33% de los lechones nacidos vivos mueren antes del destete. Sin embargo el resultado obtenido es superior al 14% que establece Pepper como nivel de tolerancia. (26)

Como mencionan Guerra (16) y Bereskin et.al. (3), muchos son los factores que influyen en la mortalidad, destacando entre ellos las construcciones y el equipo en el área de maternidad, el manejo realizado durante el parto, el microclima de la misma sala y la presencia de enfermedades. Son factores en los que se puede pensar como presentes en la granja estudiada, pues las construcciones son frías, existe humedad, y aunque el área cuenta con suficientes ventanas la ventilación pocas veces es controlada, acrecentándose con esto los problemas infecciosos como son neumonías y colibacilosis, y aumentando como consecuencia la mortalidad durante la lactancia.

Al realizar el análisis por número de parto, se encontraron resultados de 19.25, 17.04, 15.85, 18.58, - - 14.88 y 25.19; para 1º, 2º, 3º, 4º, 5º y 6º parto respectivamente. (CUADRO No. 12), como se puede observar la mortalidad decrece hasta el tercer parto y luego - aumenta hasta el sexto, con excepción del quinto, donde se encuentra la mortalidad más baja.

Ilacic y colaboradores (18) y Peralta (28), notifican que la mortalidad aumenta conforme se incrementa el número de parto; lo cual no coincide con lo encontrado en el presente estudio.

El número de lechones destetados que se generó fué -- de 7.03 que al ser comparado con su presupuesto de -- 8.06, da una diferencia negativa de 1.03 animales; -- ésto se debe a que el número de lechones nacidos vivos por hembra por parto y la mortalidad obtenida en la lactancia también difieren de lo presupuestado.

El número de lechones destetados por hembra por parto con respecto del número de camada de la hembra, (CUADRO No. 12), aumenta gradualmente de 6.46 animales en el primer parto a 7.45 en el cuarto para luego descender hasta 6.76 en el sexto. Los partos más productivos fueron el tercero y cuarto con 7.4 y 7.45 lechones destetados, mientras que se reporta en la literatura que el parámetro es mayor en los partos segundo y tercero. (16)

- e) Número de partos por hembra al año, Número de lechones nacidos vivos y destetados por hembra por año.

El número promedio de partos por hembra por año encontrado es de 1.92 y es menor al presupuestado (2.14),

dando una diferencia negativa de 0.22 partos (CUADRO No. 7). El parámetro encontrado es similar al publicado por Pepper y colaboradores (26), como nivel de tolerancia para lactancias de 5 ó 6 semanas, y es de 2.0 partos por hembra al año. Por otro lado Lambarri (22), menciona que con una lactancia promedio de - - 43.44 días, se obtuvieron 2.11 camadas al año, resultado superior al encontrado aún cuando la lactancia es mayor; la diferencia se debe a que los días abiertos obtenidos también son en número mayor.

Resultados similares se mencionan en la literatura, - con lactancias de 42 días se tienen 2.1, 1.98 y 2.1 - camadas por año. (14, 30, 35). Estos parámetros repercuten fuertemente en la producción de la granja y se explica por el bajo número de lechones nacidos vivos por hembra por parto obtenidos, y los altos valores encontrados para días de destete a primer servicio y servicio efectivo, días abiertos a intervalo entre partos, así como la mortalidad en la lactancia.

El número de partos por hembra al año guarda estrecha relación con el número de lechones nacidos vivos y destetados por hembra por año, los resultados obtenidos para estos parámetros fueron de 17.31 y de 13.49 nacidos vivos y destetados, al comparar con los presupuestos (19.6 y 17.2), se obtienen diferencias negativas de 2.29 y de 3.71 para cada uno de ellos (CUADRO No.7).

CONCLUSIONES

- a) Se recomienda intercalar sementaleras entre los corrales de servicios (sobra espacio en el área) con el fin de estimular a las hembras a presentar el estro y que este se detecte más fácilmente; al mismo tiempo se debe establecer un programa de manejo que mejore la detección de calores y asegure una adecuada rotación de los sementales. Con esto se pretende reducir el número de días de destete a primer servicio y servicio efectivo, así como incrementar la fertilidad del hato y aumentar el número de lechones nacidos vivos por hembra por parto y el tamaño de la camada.

- b) Se recomienda introducir más jaulas en las salas de maternidad, aprovechando el espacio de sobra en los pasillos de acceso y alimentación, esto con el fin de que una vez resuelto el problema de la fertilidad el área de maternidad no sea un "cuello de botella" en el proceso productivo.

- c) Mejorar el microclima y los programas sanitarios de las maternidades con el fin de reducir la incidencia de enfermedades y la mortalidad encontrada.

- d) En cuanto al área de destetes ya se han tomado medi-

das que mejoren sus aspectos de microclima y capacidad.

- e) Se recomienda también el pesaje de los lechones al nacimiento y al destete, anotar las causas del desecho de pie de cria, introducir registros de producción - en el área de destetes y engorda; y en general todas las anotaciones que contribuyan al análisis productivo de la explotación.

- f) Se continúe el presente trabajo con evaluaciones periódicas que indique el desempeño productivo y económico de la granja.

LITERATURA CITADA

- 1.- Aluja, A. y Berruecos, J.M.: "Efecto del medio ambiente - sobre la eficiencia reproductiva del ganado porcino". Vet. Mex., 9: 13-19 (1978).
- 2.- Anderson, L.L. and Parker, R.O.: "Distribution and development of embryos in the pig". J. Reprod. Fert., 46: -- 363-368 (1976).
- 3.- Bereskin, B., Shelby, C.E. and Cox, D.F.: "Some factors affecting pig survival". J. Anim. Sci., 36, 5: 821-827 - (1973).
- 4.- Crimalla, C., Carezzi, C. y Coranalba, G. "La durata -- dello suezamento e la successiva carriera riproduttiva della scrofa. Nota 1. Osservazioni su alcuni parametri della carriera riproduttiva". Atti della Società Italiana delle Scienze Veterinarie., 28: 615-619 (1974).
- 5.- Cutler, R., Hurtgen, J.P. and Lemman, A.D.: "Diseases of swine" 5 th Ed. Iowa State University, Ames, Iowa, U.S.A. (1981).
- 6.- Dagrón, J.: "Resultats de gestati6n technique des troupeaux de truies au 1.07.75". Bulletin del L'Institut - Technique de Porc., 7: 56-68 (1975).

- 7.- De la Vega, V.F., Doperto, D.M. y Quiroz, M.I.: "Elaboración de registros porcinos". Agrosíntesis, 10: 2: 38-42 (1979).
- 8.- De la Vega, V.F., Doperto, D.M. y Quiroz, M.I.: "Cada marrana un registro individual". Agrosíntesis, 10: 3: 65-69 (1979).
- 9.- De la Vega, V.F., Doperto, D.M. y Quiroz, M.I.: "Registros porcinos para el área de engorda". Agrosíntesis, 10: 4: 89-94 (1979).
- 10.- De la Vega, V.F.: "Análisis económico administrativo de una explotación porcina para 120 vientres". Tesis de especialización, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica, U.N.A.M. México D.F. (1983)
- 11.- Departamento de Producción Animal: Cerdos: Apuntes de Zootecnia Porcina. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica, U.N.A.M.
- 12.- Departamento de Reproducción e Inseminación Artificial: Apuntes de Reproducción. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnica, U.N.A.M.
- 13.- English, P.R. y Smith, W.J.: "La cerda, como mejorar su productividad". Edit. El Manual Moderno, S.A., México - (1981).

- 14.- Gadd, J.: "Does earlier weaning really pay". Pig Farming, 27: 11: 46-48 (1979).
- 15.- García, E.: "Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen". Instituto de Geografía, U.N.A.M. Segunda edición, México, D.F. (1973).
- 16.- Guerra, G.M.X.: "Parámetros de producción en el ganado porcino, revisión bibliográfica". Tesis de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia, U.N.A.M. - México D.F. (1980).
- 17.- Henry, P.D.: "Mating management in pigs". Austr. Vet. J., 48: 258-262 (1972).
- 18.- Ilancic, D., Nikolic, P. and Pavlovic, D.: "Analysis of farrowing and mortality during suckling in a herd of white meat pigs". Anim. Breed. Abs., 36: 4: 627, abs. 3804 (1968).
- 19.- Islas, A.A.: "Efecto del periodo de lactación en los parámetros reproductivos de la cerda". Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia, U.N.A.M. México, D.F. (1982).
- 20.- Kernkamp, H.C.H.: "Birth and death statistics on pigs of preweaning age". J. AM. VET. MED ASS., 146, 4: 337-340 (1965).

- 21.- Krug, J.L., Hays, V.W., Crowell, G.L., Dutt, R.H. and Kratzer, D.D.: "Effect of lactation length on reproductive performance of swine". J. Anim. Sci., 39: 216 abs.: 301 (1974).
- 22.- Lambarri, J.J.M.: "Parámetros reproductivos de una granja porcina en el trópico". Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M. México, D.F. (1981).
- 23.- Lindstrom, U.B.: "El registro lechero en los países en desarrollo". Revista Mundial de Zootecnia, F.A.O., 19: 34-42 (1976).
- 24.- Muirhead, M.R.: "Veterinary problems of intensive pig husbandry". Vet. Rec., 99: 288-292 (1981).
- 25.- Parra, S.R.: "Evaluación de una granja porcina en el Estado de México". Tesis de licenciatura Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, U.N.A.M. México, D.F. (1981)
- 26.- Pepper, T.A., Boyd, H.W. y Rossenberg, P.: "Breeding records and analysis in pig herds and its veterinary applications. 1: Development of a program to monitor reproductive efficiency and weaner production". Vet. Rec., 101: 177-180 (1977).
- 27.- Pepper, T.A. y Taylor, D.J.: "Breeding record analysis and its veterinary applications. 2: Experience with a -

- large commercial unit". Vet. Rec., 101: 196-199 (1977).
- 28.- Peralta, R.C.: "Evaluación de la productividad de una granja porcina en el Edo. de Puebla". Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia, U.N.A.M. México, D.F. (1981).
- 29.- Quiroz, M.I., Doperto, J.M. y De la Vega, V.F.: "Manejo y enfermedades de los cerdos". Sistema de Universidad Abierta, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia, U.N.A.M. México, D.F. (1981).
- 30.- Ridgeon, R.F.: "Pig management scheme results for 1975". Agricultural Economics Unit, University of Cambridge -- (1975).
- 31.- Rivera, M.A. y Berruecos, J.M.: "Análisis de la variación genética y ambiental en una población de cerdos -- cruzados: II. Indices de herencia". Tec. Pec. Mex., 25: 15-22 (1973).
- 32.- Rodeffer, H.E., Leman, A.D. and Mueller, A.G.: "Development of a record system for measuring swine breeding herd efficiency". J. Anim. Sci., 40: 13-18 (1975).
- 33.- Rodríguez, Q.J.G.: "Evaluación de la producción de una granja porcina ubicada en el Edo. de Veracruz". Tesis de licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootécnia, U.N.A.M. México, D.F. (1981).

- 34.- Signoret, J.P. et al.: "Effect of mating on the onset and duration of ovulation in the sow". J. Reprod. Fert. 31: 327 (1972).
- 35.- Smith, A.: "How to meet herd targets". Pig Farming., 26: 12: 33 (1978).
- 36.- Swierstra, E.E. and Dyck, G.W.: "Influence of the boar and ejaculation frequency on pregnancy rate and embryonic survival in swine". J. Anim. Sc., 42: 455-460 (1972).
- 37.- Uruchurtu, A.M., Méndez, D., Doporto, D.J., Romero, R.M., López, J.A. y Sánchez, F.G.: "Un estudio sobre la mortalidad de lechones en México". Vet. Mex., 7: 111-123 (1976).
- 38.- Varley, M.A. and Cole, D.J.A.: "Studies in sow reproduction. 5. The effect of lactation length of the sow subsequent embryonic development". Anim. Prod., 22, 1: 79-85 (1976).
- 39.- Vázquez, C.G.P., Robles, A.C. y Berruecos, J.M.: "Análisis de la relación en el número de lechones nacidos y destetados en cuatro diferentes razas en clima tropical". Tec. Pec. Mex., 23: 12-18 (1972, publ 1976).
- 40.- Webel, S.K. and Dziuck, P.J.: "Effect of stage of gestation and uterine space on prenatal survival in the pig". J. Anim. Sc., 38: 960-963 (1974).