

ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**ANÁLISIS REPRODUCTIVO DE SEIS EXPLOTACIONES
PORCINAS
EN EL DEPARTAMENTO DE CORTES, HONDURAS.**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al
título de Ingeniero Agrónomo en el grado
académico de Licenciatura

por

Leonardo Vladimir Domínguez Ávila

Abril de 1997

ESCUELA AGRÍCOLA PANAMERICANA
DEPARTAMENTO DE ZOOTECNIA

**ANÁLISIS REPRODUCTIVO DE SEIS EXPLOTACIONES
PORCINAS
EN EL DEPARTAMENTO DE CORTES, HONDURAS.**

Tesis presentada como requisito parcial para optar al
título de Ingeniero Agrónomo en el grado
académico de Licenciatura

por

Leonardo Vladimir Domínguez Ávila

Abril de 1997

El autor concede a la Escuela Agrícola Panamericana permiso para reproducir y distribuir copias de este trabajo para fines educativos. Para otras personas físicas o jurídicas se reservan los derechos del autor



Leonardo Vladimir Domínguez Avila

Zamorano, Honduras, Abril de 1997

DEDICATORIA

A mis padres Federico y Rosario, por su entusiasmo y apoyo durante mis estudios en Zamorano.

AGRADECIMIENTO

A Dios por iluminarme.

A mis padres Federico y Rosario, por el esfuerzo de haberme apoyado en todo momento.

A mis hermanos Carlos y Alana, por su cariño y Apoyo.

Al Dr. Marco Esnola, por haberme dedicado su tiempo y sus valiosos conocimientos.

Al Dr. Isidro Matamoros, por su apoyo en el análisis estadístico y asesoramiento.

A la empresa ALCON, por su valiosa cooperación durante mis estudios y de manera especial a Ing. Roberto Suazo por las facilidades brindadas para la realización de esta tesis.

A todas aquellas otras personas que me apoyaron... Gracias.

RESUMEN

Se analizó la eficiencia reproductiva de seis granjas comerciales de producción de lechones, ubicadas en el Departamento de Cortes, Honduras, desde Enero de 1995 hasta Diciembre de 1996. Se evaluó un inventario promedio de 1768 hembras, las que produjeron durante dicho período 7501 partos y 66137 cerdos nacidos vivos. No se encontraron diferencias significativas entre granjas ($P>0.05$) para el número de cerdos destetados/hembra/año, ni para el promedio de cerdos nacidos vivos/camada. El número de camadas/hembra/año fue significativamente diferente ($P<0.05$) siendo mayor en la granja Insal (2.28) y menor en la granja San Lucas (2.08). La mortalidad predestete fue significativamente mayor ($P<0.05$) en las granjas Insal y Mi Delicia (10.6% y 9.68% respectivamente), siendo las muertes causadas por trauma y hambre las más comunes (24% y 22%). Las hembras servidas con dos montas fueron las que obtuvieron el mayor promedio de cerdos nacidos/camada (9.3). Las hembras de primer y segundo parto tuvieron camadas menos numerosas (8.7 y 8.6 cerdos/camada respectivamente). Las granjas Hobo, San Lucas y Pedregal fueron las que presentaron intervalos de días no productivos mayores ($P<0.05$) especialmente en las categorías de destete a primer servicio, primer servicio a concepción y primer servicio a descarte. La tasa de descarte y la tasa de reemplazo no fueron estadísticamente diferentes entre granjas ($P>0.05$). Para ninguno de los parámetros estratificados de acuerdo a mes del año se encontraron diferencias significativas ($P>0.05$) entre meses.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Derechos de Autor.....	ii
Foja de Aprobación de Tesis	lii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Índice de Cuadros.....	ix
Índice de Gráficos.....	x
Índice de Anexos.....	xi

I. INTRODUCCIÓN

II. REVISIÓN DE LITERATURA

1.0	Sistemas de explotación.....	1
1.1	Sistema intensivo.....	2
1.1.1	Sistema de producción de lechones.....	2
1.1.2	Sistema de engorde.....	2
1.1.3	Sistema de ciclo completo.....	2
2.0	Registros.....	3
2.1	El Pigchamp 3.05.....	3
3.0	Efecto del ambiente en la producción de cerdos	4
3.1.	Temperatura.....	4
3.2.	Humedad relativa.....	4
3.3.	Ventilación.....	5
4.0	Factores que afectan en número de cerdos destetados/hembra/año	5
4.1	Factores que afectan el rendimiento reproductivo	5
4.2.	Días productivos	6
4.2.1	Largo de la lactancia	6
4.3.	Días no productivos	6
4.3.1.	Intervalo ingreso a primer servicio.....	6
4.3.2.	Intervalo primer servicio a descarte	6
4.3.3.	Intervalo primer servicio a concepción	6
4.3.4.	Intervalo destete a primer servicio	7
4.3.5.	Intervalo destete a descarte	7

III.	MATERIALES Y MÉTODOS	8
	1. Fuente de información.....	8
	2. Manejo de la información.....	8
	3. Análisis estadístico.....	8
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	9
V.	CONCLUSIONES	39
VI.	RECOMENDACIONES.....	40
VII.	BIBLIOGRAFÍA.....	41
VIII.	ANEXOS.....	43

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Promedio de cerdos nacidos vivos, nacidos muertos y momias por camada.	11
Cuadro 2: Promedio de cerdos nacidos por parición/ número de montas...	14
Cuadro 3: Promedio de mortalidad predestete promedio/ granja.....	16
Cuadro 4: Promedio de edad y peso al destete/ granja.....	20
Cuadro 5: Promedio de días no productivos por categoría anual/granja.....	22
Cuadro 6: Promedio de días a retorno a estro.....	26
cuadro 7: Promedio de cerdos destetados/hembra/año y camadas/hembra/año	27
Cuadro 8: Promedio de tasa de parto/ granja.....	30
Cuadro 9: Promedio de tasa de reemplazo y descarte por granja.....	33
Cuadro 10: Promedio porcentual del inventario de hembras por categoría....	36

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Esquema de cerdos destetados / hembra / año.....	10
Figura 2	Promedio de cerdos nacidos vivos por camada/ parición.....	12
Figura 3	Efecto del número de montas en el promedio de cerdos nacidos.....	13
Figura 4	Promedio de lechones nacidos vivos por camada.....	15
Figura 5	Causas de mortalidad predestete.....	17
Figura 6	Mortalidad predestete por edad del cerdo.....	18
Figura 7	Tendencias de la mortalidad predestete.....	19
Figura 8	Tendencia de edad al destete.....	21
Figura 9	Tendencia del peso al destete.....	21
Figura 10	Tendencia de los días no productivos/hembra.....	23
Figura 11:	Promedio de días no productivos/ parición.....	24
Figura 12	Días a presentación de estro.....	25
Figura 13	Tendencia del número de camadas/hembra/año.....	28
Figura 14	Tendencia del número de cerdos destetados/hembra/año.....	29
Figura 15	Tendencia de la tasa de parto.....	31
Figura 16	Tasa de parto/ parición.....	32
Figura 17	Razones de descarte de hembras.....	34
Figura 18	Hembras descartadas/ parición.....	35
Figura 19	Inventario total de hembras.....	36

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 1 Promedio de hembras/granja.....	45
ANEXO 2 Promedio mensual de cerdos destetados/hembra/año, camadas/hembra/año y tasa de parto.....	46
ANEXO 3 Promedio mensual de cerdos nacidos vivos, edad y peso al destete.....	47
ANEXO 4 Promedio mensual de días no productivos/categoría.....	48
ANEXO 5 Resumen de los análisis de varianza por granja.....	49
ANEXO 6 Resumen de los análisis de varianza por mes.....	50

I. INTRODUCCIÓN

En explotaciones porcinas comerciales la cerda sirve a un propósito comercial: Producir Cerdos; y con cuanta mayor eficacia lo haga tanto mayor será el margen de utilidad en cualquier empresa; cada fracción adicional de cerdos destetados/hembra por año tiene un efecto proporcional grande sobre el margen de utilidad, en vista de que la mayor parte de los costos de producción de cerdos son fijos independientemente del número de cerdos destetados (English y col., 1985). Dial y col., 1994 indican que este tipo de explotaciones están dirigiéndose a rápidos cambios en los cuales las prácticas tradicionales son desplazadas por nuevas en busca de una mayor eficiencia reproductiva con el fin de obtener:

- 1) Cerdos saludables y de buen tamaño.
- 2) Alto número de cerdos destetados/hembra.
- 3) Cerdos destetados eficientemente.
- 4) Cerdos de alto potencial genético.

Una de las principales ventajas de las explotaciones porcinas es que por su rápido crecimiento y reproducción pueden disminuirse o aumentarse de acuerdo con las alternativas de mercado (Flores y Agraz, 1992). Para ello es necesario contar con registros exactos que indiquen cuales son las características de desempeño de las granjas tanto en el aspecto reproductivo como financiero.

Según Gardner y col., 1990, las explotaciones porcinas no alcanzan los rendimientos óptimos debido a :

- 1) Incremento en los Días No-productivos.
- 2) La Edad al Destete.
- 3) La Tasa de Parto.
- 4) La Mortalidad Predestete.
- 5) Poca utilización de los registros.

El presente estudio tuvo como objetivo evaluar el desempeño reproductivo de seis granjas comerciales de Producción de Cerdos ubicadas en el Departamento de Cortes, Honduras; a través de los registros de dos años, manejados con el programa Pigchamp 3.05.

II REVISIÓN DE LITERATURA

1. SISTEMAS DE EXPLOTACIÓN

Como en la mayoría de los sistemas de producción, el propósito de la producción porcina es el convertir materias no elaboradas en materias terminadas con un mayor valor agregado; según Pond y col., 1991, los mayores componentes de los sistemas de producción porcina lo constituyen:

- Los Animales y su Genética.
- El Alimento.
- La Mano de Obra.
- Los Recursos Técnicos.
- Los Recursos Financieros.

1.1 Sistemas Intensivos de Producción

En este tipo de sistemas el animal está integrado a un ambiente artificial que requiere de alta inversión, alta tecnología y alta asistencia técnica (Buxadé, 1984).

Bogart y Taylor, 1990, indican que los sistemas intensivos de explotación pueden clasificarse en:

1.1.1 Sistema de Producción de Cerdos para Engorde

En el cual se maneja un grupo de reproductores, con el objetivo de producir cerdos, los que normalmente son trasladados o vendidos una vez que terminan la fase de inicio, con un peso de 20-25 Kg.

1.1.2. Sistema de Engorde

En cual se cuenta solamente con facilidades para el engorde de cerdos, los que son obtenidos de más o menos 25 Kg. de los sistemas de producción de cerdos; los cerdos pasan en este sistema las etapas de crecimiento, desarrollo y final (o sus equivalentes), una vez que alcanzan el peso y las características deseadas son beneficiados.

1.1.3. Sistemas de Ciclo Completo

Cuentan con todas las fases del ciclo reproductivo y de engorde de cerdos, produciendo con los reproductores los cerdos para suplir la fase de engorde.

2. REGISTROS

Aunque el desarrollo y aplicación de un modelo de control es extremadamente útil e incluso necesario para cualquier tipo de explotación porcina, no cabe duda que son las explotaciones de carácter intensivo las que por los niveles de producción, tecnificación e inversión las más necesitadas de estos controles (Buxadé, 1984); en una explotación porcina es esencial vigilar el rendimiento de cada cerda en forma continua, con la finalidad de detectar deficiencias y problemas con rapidez, de manera que se tomen las medidas apropiadas y oportunas. (English y col., 1985).

De acuerdo a Gardner y col., 1990, cualquier sistema de registros debe permitir:

- Analizar el pasado.
- Establecer metas.
- Monitorear el desempeño actual.

La información de los registros son la columna vertebral del manejo de un negocio porcino (Stein y col., 1995). Sin embargo los productores de cerdos normalmente colectan y analizan los datos de producción, pero fallan en el uso de esta información para mejorar la eficiencia y rentabilidad de sus unidades, a pesar de que los registros proveen información continua y exacta sobre el desempeño de la explotación viéndose a veces frustrados por su incapacidad para acertar en las decisiones que toman sobre las explotaciones. El rendimiento de cada granja debe evaluarse en base al potencial genético de sus animales, a las condiciones ambientales y de instalaciones, a las características de manejo y a todos aquellos otros factores que caracterizan dicha explotación (Gardner y col., 1990).

El desempeño en explotaciones porcinas es función de eficiencia y productividad; la productividad está determinada por el número de cerdos destetados por unidad de tiempo, mientras la eficiencia por el número de cerdos destetados por unidad de inversión (Pig Topics, 1996). Debido a que la tasa de inversión en una explotación porcina suele tener un costo muy elevado, esta inversión debe ser hecha bajo las máximas expectativas económico - productivas (Buxadé, 1984).

2.1 Pigchamp 3.05

El Pigchamp es un programa computarizado para mantener registros de explotaciones porcinas. Fue escrito y desarrollado por el Colegio de Medicina Veterinaria de la Universidad de Minnesota como una herramienta para ayudar efectivamente al manejo y diagnóstico de problemas que limitan el potencial de la granjas, y como fuente de información en los campos de sanidad, epidemiología y economía de la producción (University of Minnesota, 1993).

El Pigchamp 3.05 produce informes que se obtienen a través de un mecanismo de selección de datos. Estos datos se organizan, con ellos se efectúan cálculos y finalmente se presentan en un formato útil y fácil de entender. Los informes que genera el Pigchamp se pueden agrupar en ocho categorías básicas:

- Informes de Manejo de Pie de Cría.
- Informes de Control de Pie de Cría.
- Informes de Análisis de Pie de Cría.
- Informes de Engorde.
- Informes de la Granja.
- Informes Consolidados de las Granjas.
- Informes Financieros.
- Informes Varios.

3. EFECTO DEL AMBIENTE SOBRE LA PRODUCCIÓN DE CERDOS

El ambiente en que se manejan los animales en una explotación porcina, tiene gran influencia en el desempeño que presentaran, por lo que debe mantenerse dentro de los límites que corresponden a cada categoría de cerdo y para cada tipo de explotación en particular.

3.1 TEMPERATURA

La temperatura es uno de los factores ambientales más influyentes en el desempeño de los animales. Las temperaturas bajas extremas especialmente para cerdos pequeños pueden resultar en hipotermia y en casos extremos en muerte; en cerdos mayores incrementa el metabolismo para mantener la temperatura corporal por lo cual tiende a aumentar el consumo de alimento, lo que al final representa un aumento en los costos sin que se produzca normalmente una mejoría en el retorno.

En el caso de temperaturas altas el animal reduce el consumo de alimento y aumenta la respiración para reducir el calor corporal (Pond y col., 1991) lo cual tiene gran importancia especialmente en las últimas semanas de gestación y en el período de lactancia. Esto se refleja en la condición corporal de la hembra y de los cerdos al nacimiento. En las primeras semanas de gestación altas temperaturas pueden incrementar substancialmente la tasa de mortalidad embrionaria, lo que se provoca una disminución del tamaño de la camada.

3.2 HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa es un factor muy poco considerado dentro de la producción porcina. Sin embargo tiene importancia en la reabsorción embrionaria durante las primeras semanas de gestación, llegando a poder originar del 30-40% de las reabsorciones embrionarias durante ese período; la humedad relativa debe mantenerse del 60% al 70% (Buxade, 1984)

3.3 VENTILACIÓN

Según Gardner y col., 1990, la ventilación es un factor importante que modifica el entorno inmediato de los animales. Básicamente consiste en reemplazar el aire del interior de las instalaciones por aire exterior ya sea en forma artificial o facilitando las condiciones para que el viento logre remover:

- CO₂.
- Polvo.
- Amonio.
- Exceso de Calor Corporal y Solar.
- Agua Evaporada .

4. FACTORES QUE AFECTAN EL NÚMERO DE CERDOS DESTETADOS / HEMBRA /AÑO

El número de cerdos destetados/hembra/año es el factor más decisivo en la producción porcina. Se considera que los dos grandes componentes en la productividad de la hembra y por lo tanto de dicho parámetro son el tamaño de las camadas y el número de camadas producidas/hembra/año.

El alimento por hembra puede considerarse un costo fijo por lo tanto entre más cerdos produzca mejor distribuido será. Cualquier reducción en la productividad anual de la hembra provoca un incremento en los costos y representa ineficiencia en el uso de los recursos (Hughes y Varley, 1980).

Las características genéticas de los animales determinan el potencial y las limitantes de desempeño que estos presenten (Pond y col., 1991)

4.1 Factores que afectan el rendimiento reproductivo

Los factores que afectan el rendimiento reproductivo de las explotaciones porcinas varían dependiendo de la región y de las condiciones de producción a que son sometidos los animales. De manera general se pueden agrupar en:

- Nutrición.
- Genotipo.
- Instalaciones y ambiente.
- Personal.
- Edad al Destete.
- Número de Partos.
- Trastornos Genitales y Locomotores.
- Problemas Sanitarios.
- Otros.

4.2 DÍAS PRODUCTIVOS

Los días productivos básicamente son aquellos en los que la hembra se encuentra gestando o lactando.

4.2.1 Largo de la Lactancia

Después del parto la hembra entra en una fase de lactación. Durante este periodo todo el metabolismo y los sistemas fisiológicos operan para la producción de leche, produciéndose en forma paralela una reducción del tamaño y peso del útero, sobre todo durante la primera semana de lactancia. El largo de la lactancia va a depender normalmente del comportamiento que presenten los cerdos y del tipo de instalaciones y alimentación disponible para el periodo post destete. Lactaciones cortas están asociadas a una menor transmisión de agentes patógenos (Hughes y Varley, 1980). Buxade, 1984, ha reportado también, que lactaciones inferiores a los 21 días tienen una influencia negativa en el tamaño de la camada siguiéndo se el número de cerdos nacidos

4.3 DÍAS NO PRODUCTIVOS

Los días no productivos se generan cuando la cerda no se encuentra gestando o lactando. Es el factor que mayor influencia la productividad de una granja; los días no productivos pueden estar influenciados por los siguientes parámetros:

4.3.1. Intervalo Ingreso a Primer Servicio (chanchillas)

Este intervalo comprende los días desde que una chanchilla de reemplazo entra al plantel hasta el momento en que es servida. Tiene particular importancia cuando no existe una política de reemplazo bien definida ya que las chanchillas pueden permanecer largos periodos de tiempo inactivas en la granja (Pigs Topics, 1996).

4.3.2. Intervalo Primer Servicio a Descarte o Muerte.

Este periodo comprende los días de las chanchillas o hembras que son descartadas o mueren, después de haber sido servidas (Pigs Topics, 1996).

4.3.3. Intervalo Primer Servicio a Concepción

Comprende los días generados por las hembras repetidoras, normalmente es bajo pero si no se realizan detecciones de preñez puede llegar a ser importante (Pigs Topics, 1996).

4.3.4. Intervalo Destete a Primer Servicio

Comprende los días desde el día del destete hasta que la hembra es servida. Tiende a incrementar cuando las lactaciones son anormalmente cortas o largas. Todas las hembras contribuyen a esta categoría, pero si el período es excesivamente largo debe considerarse anormal (Pigs Topics, 1996). El objetivo nutricional que se persigue durante este período es acortarlo, maximizando la tasa de ovulación y de fertilización (Gardner y col., 1990).- Se han reportado correlaciones negativas entre el largo de este intervalo, el número de cerdos nacidos vivos en la próxima camada y la tasa de parto. Una explicación a esto puede ser que estas cerdas son menos fértiles y/o que han sido montadas demasiado tarde (Kemp y Soede, 1995).

Según Buxade, 1984, la pérdida de condición corporal también está asociada a:

- 1) Retraso en la presentación del celo.
- 2) Aumento en el número de cerdos nacidos muertos.
- 3) Reducción en el tamaño de la próxima camada .

4.3.5. Intervalo Destete a Descarte

Comprende los días generados por hembras que después del destete no fueron servidas por muerte o por descarte planificado. Puede llegar a acumular cifras altas si no se lleva un buen control sobre las cerdas después del destete, especialmente si la causa es una condición de anestro (Pigs Topics, 1996).

De manera general los períodos improductivos se deben a:

- 1) Incapacidad de las cerdas para presentar estro, después del destete.
- 2) Imposibilidad de detectar el estro.
- 3) Incapacidad de concebir.
- 4) Muerte embrionaria o abortos.
- 5) Falta de detección de preñez.
- 6) Retraso entre el destete y el descarte de las hembras.

II MATERIALES Y MÉTODOS

1. Fuente de Información

La información en estudio se tomó de los registros de cerdas del cruce 1/4 Yorkshire 1/4 Landrace * 1/2 Duroc o 1/2 Hampshire de seis granjas comerciales que cuentan con la fase de producción de cerdos. Se analizó el intervalo comprendido entre Enero de 1995 y Diciembre de 1996. Las granjas en estudio fueron.

EL HOBO	:Sta. Cruz de Yojoa, Cortes.
PEDREGAL	:Caracol, Potrerillos, Cortes.
JIREH	:Santiago, Pimienta, Cortes.
SAN LUCAS	:Monterrey, Choloma, Cortes.
INSAL	:Brisas del Valle, S.P.S., Cortes
MI DELICIA	:El Marañon, S.P.S., Cortes.

2. Manejo de la Información

La información de cada cerda se maneja en forma independiente y cada evento es registrado en forma diaria e individual en el campo, de donde semanalmente se envía la información para abastecer la base de datos del programa Pigchamp[®] 3.05.

La información se agrupó en forma de promedios mensuales, lo que indica que para cada parámetro se tuvieron 24 observaciones y en base al número de partos de las hembras para los parámetros correspondientes. Posteriormente se introdujeron al programa Lotus 123 (versión 5.0 para Windows) para su arreglo, para luego ser analizados en el programa estadístico SAS (SAS[™] versión 6.1) donde se realizaron los análisis comparativos y de significancia.

3. Análisis Estadístico

El análisis estadístico se realizó mediante un Análisis de Varianza (ANDEVA), para comparar el desempeño entre granjas y meses, en los promedios mensuales. Se utilizó el programa SAS[™] versión 6.1 y donde se encontraron diferencias significativas ($P < 0.05$) se procedió a hacer una separación de medias mediante el método SNK. Considerando que para aplicar los procedimientos de ANDEVA es necesario que las poblaciones de datos cumplan con las siguientes restricciones:

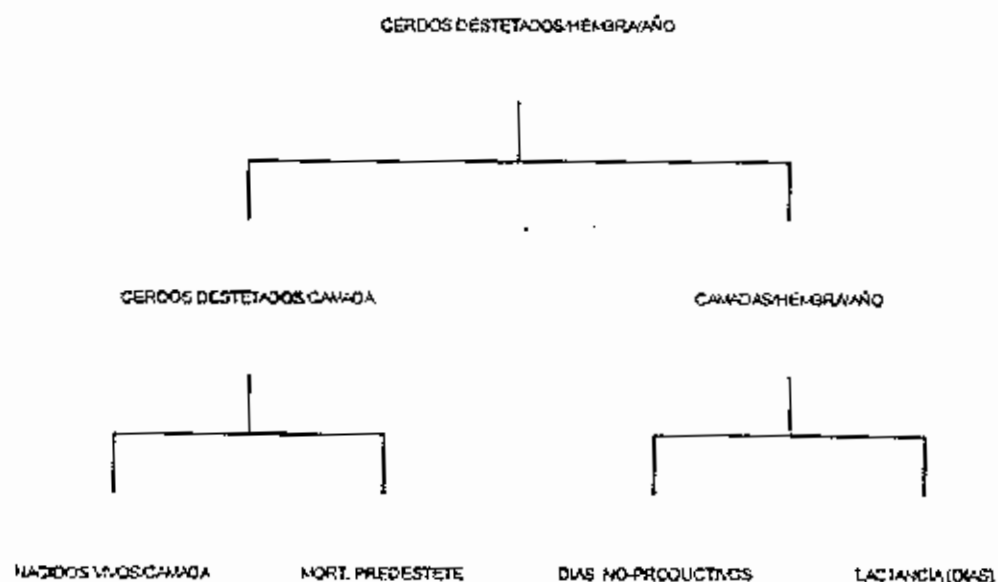
- 1) Que los datos sean adecuadamente descritos por el modelo.
- 2) Que los errores sean normal e independientemente distribuidos.
- 3) Que exista homogeneidad de varianza.
- 4) Que la media de los errores sea cero.

Se realizó una transformación de datos al arcoseno, en aquellos datos expresados en forma de porcentaje (Ejemplo: tasa de parto), quienes presentaban una distribución binomial. Esta transformación se realiza en números decimales ($\%/100$) y se recomienda cuando los datos abarcan rangos amplios de porcentajes. Una vez hecha la transformación se procedió a utilizar los métodos normales de ANDEVA (Steel y Torrie, 1980).

III RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El número de cerdos destetados por hembra por año es el parámetro utilizado con el propósito de evaluar el desempeño de toda una explotación porcina, por lo tanto debe considerarse en todo momento como el punto central del estudio. Este parámetro está influenciado por otros factores que definen grados de eficiencia en diferentes etapas del ciclo de producción de las granjas. Para facilitar el entendimiento de estas relaciones se presenta el siguiente diagrama:

FIGURA 1. ESQUEMA DE CERDOS DESTETADOS/HEMBRA/AÑO



1.0 EL TAMAÑO DE LA CAMADA

1.1 Efecto de la Granja sobre los Componentes de la Camada (Cuadro 1).

El Número de Cerdos Nacidos Vivos por Camada presentó una media general de 8.84 cerdos sin que existan diferencias significativas entre las granjas ($p > 0.05$), este valor está bajo lo reportado por Pigchamp 1996 (10.2) y bajo lo obtenido en la EAP (9.3). El bajo número de cerdos nacidos vivos probablemente a sido consecuencia del bajo promedio de partos de las hembras en las granjas, (en general fue de solo 2.53), de la calidad y el momento de las montas (Loula 1996) y por bajas tasas de ovulación agravadas con alta mortalidad embrionaria debido a mal manejo (Dial 1995) y a estrés calórico, ya que el promedio de cerdos nacidos muertos y de momias es relativamente bajo (0.23 y 0.05 respectivamente).

En el caso del promedio de cerdos nacidos muertos por camada se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$) siendo la granja Insal la que presentó el valor más alto (0.48), a pesar de ello este valor está bajo lo reportado por Pigchamp 1996 (0.7) y bajo lo obtenido en la EAP (1.1), por lo tanto puede considerarse bajo el rango normal. Sin embargo debe procurarse mejorar la atención al parto en esta granja ya que el 80% de estos casos ocurren durante el mismo, reduciendo el número de cerdos nacidos vivos (English y col. 1985). En el caso de las momias es la granja Pedregal la que presenta el valor más alto (0.12), siendo significativa la diferencia entre granjas ($p < 0.05$), este valor también se encuentra bajo lo reportado por Pigchamp 1996 (0.2).

Cuadro 1. Promedio de cerdos nacidos vivos, nacidos muertos y momias/camada.

GRANJA	CNV/C MEDIA*	CNM/C MEDIA*	MOMIAS MEDIA*
MI DELICIA	8.92	0.25 ^b	0.03 ^b
SAN LUCAS	8.95	0.11 ^b	0.04 ^b
INSAL	8.56	0.48 ^a	0.06 ^b
HOBO	9.13	0.21 ^b	0.06 ^b
PEDREGAL	8.73	0.20 ^b	0.12 ^a
JIREH	8.75	0.15 ^b	0.01 ^b
	ns		
C.V.	8.75%	77.95%	133.46%

CNV/C=Promedio de cerdos nacidos vivos/ camada

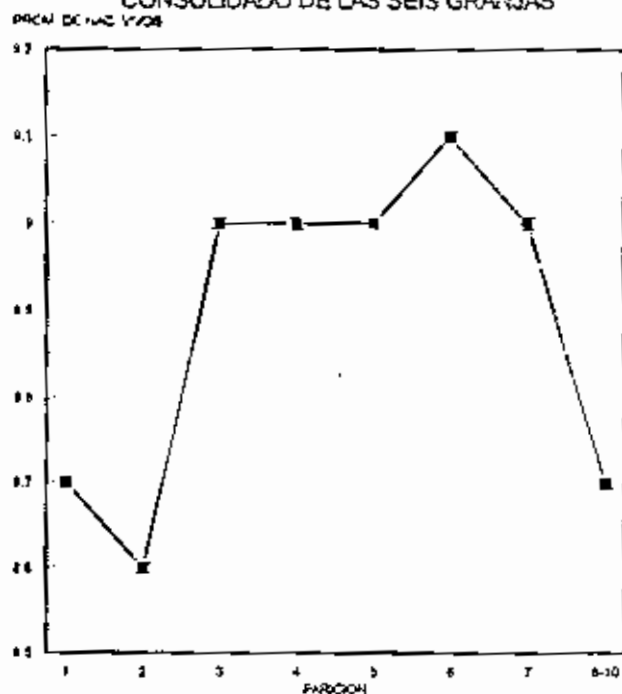
CNM/C=Promedio de cerdos nacidos muertos/ camada

* MEDIAS seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

1.2 Efecto del Número de Partos en el Tamaño de la Camada (Figura 2).

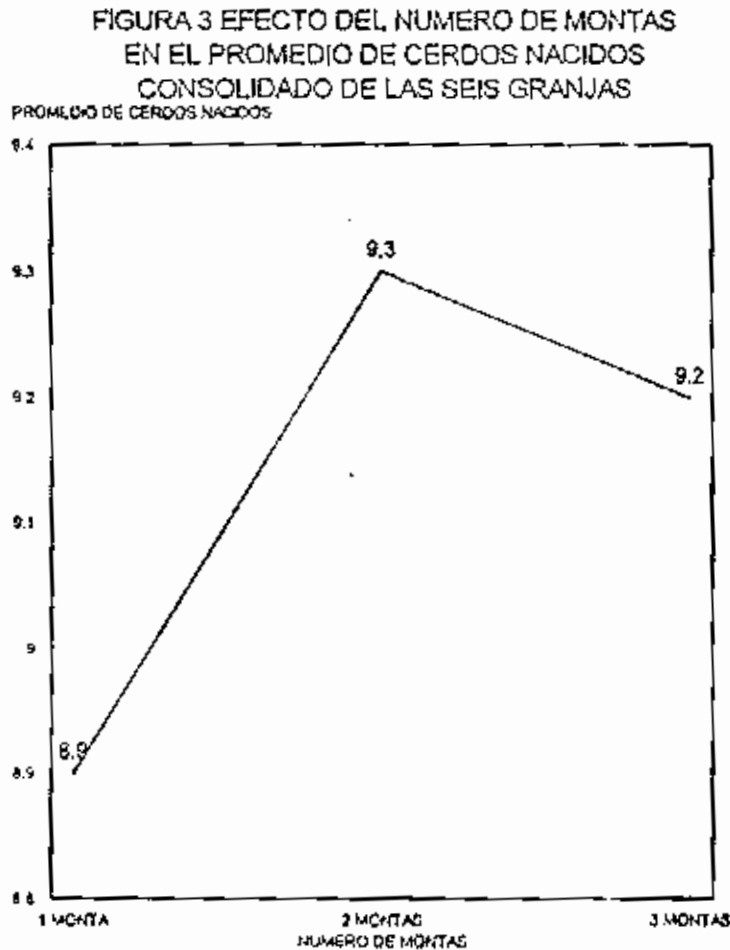
El tamaño de la camada también fue influenciado por el número de partos de la hembra. En los dos primeros partos el tamaño de las camadas fue inferior al de las hembras del tercer al séptimo parto, siendo esta diferencia de prácticamente 0.3 cerdos por camada. Entre el octavo y décimo parto disminuye hasta cerca de 3.6 cerdos. La disminución en el promedio de cerdos a partir del séptimo parto concuerda con lo reportado por English y col., 1985, pero no en el caso de la disminución en el segundo parto. Gardner y col., 1990 y Buxade 1984, indican que baja condición corporal especialmente en hembras de primer parto al momento del parto y durante la lactancia, pueden afectar el tamaño de la siguiente camada. Considerando que las hembras de primer parto se manejan agrupadas con el resto de las hembras, es probable que sufran estrés por falta de espacio y no consuman suficiente alimento como para cubrir sus necesidades de crecimiento y la de sus cerdos, durante la primera y segunda gestación, lo que las conduce a baja condición corporal y a un bajo número de cerdos por camada, en el segundo parto.

FIGURA 2. PROMEDIO DE CERDOS NACIDOS VIVOS
POR CAMADA/PARTICION
CONSOLIDADO DE LAS SEIS GRANJAS



1.3 Efecto del Número de Montas sobre el promedio de cerdos nacidos (Figura 3).

Entre Enero de 1995 y Diciembre de 1996 se produjeron en las seis granjas 11856 servicios, produciendo un total de 7501 partos y 66137 cerdos nacidos vivos. El promedio de cerdos nacidos/ camada, varió dependiendo del número de montas que recibió la hembra observándose un incremento general de 0.4 cerdos al comparar una monta versus dos montas; sin embargo con la tercera monta se produjo una leve reducción de 0.1 cerdos, contrario a lo expresado por Castillo, 1994 que indica que la tendencia a incrementar el promedio de cerdos nacidos se mantiene aunque en forma decreciente hasta la cuarta monta. La reducción en el número de cerdos nacidos posiblemente se deba al estrés que sufren las cerdas durante la tercera monta lo que como consecuencia incrementa la mortalidad embrionaria temprana y el tamaño de la camada.



La interacción entre el número de partos de la hembra y el número de montas que recibió tuvo un efecto sobre el número de cerdos nacidos (Cuadro 2). Solo en el caso de las chanchillas la tercera monta tuvo un efecto claramente positivo, en el resto de las hembras con dos montas se obtuvieron los mejores resultados (excepto en el caso de las hembras de quinto parto), esto pudo deberse al hecho de que en general las hembras no son montadas en el momento óptimo (12 a 24 horas después de haberse detectado el celo) o a que los celos son relativamente cortos (menos de 72 horas), por lo que en general la tercera monta tiene un efecto negativo.

Cuadro 2. Promedio de cerdos nacidos por parición/ número de montas.*

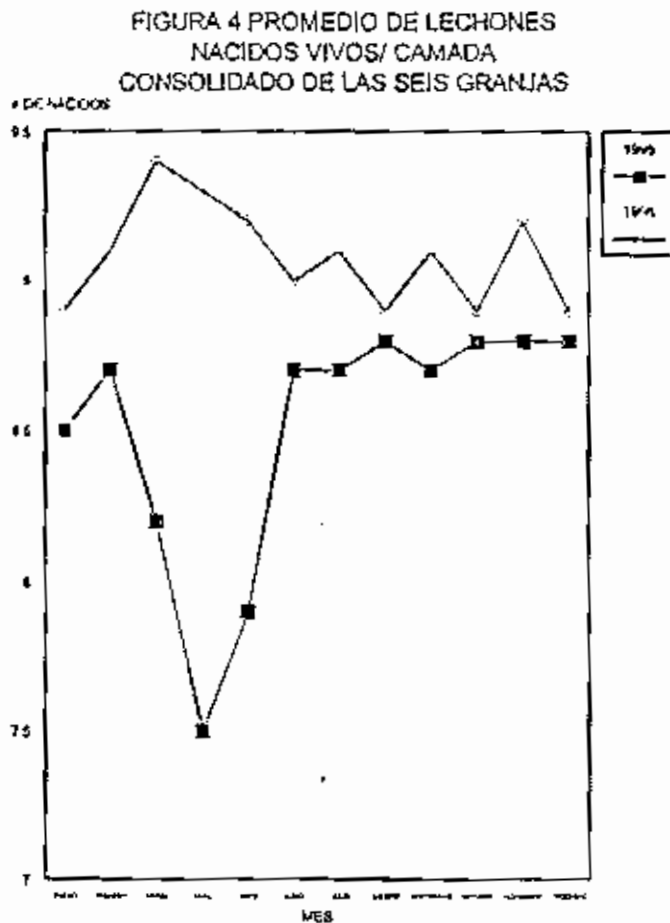
Parición	*1monta	*2montas	*3montas
0	8.7	9.1	9.2
1	8.6	9.0	9.0
2	8.9	9.6	9.2
3	9.7	9.7	9.2
4	9.2	9.5	9.4
5	9.6	9.2	9.6
6+	9.1	9.4	9.0

* Promedio de dos años para las seis granjas

En el caso específico de la granja Hobo donde las líneas genéticas están diferenciadas hay diferencias entre los cruces; el cruce L-1140*L-1110 promedia 9,6 cerdos, el cruce L-02*L-03 promedia 8.8 cerdos, este promedio es bajo debido a que muchas de las hembras fueron servidas únicamente con una monta debido al bajo íbido que presentaban los verracos.

1.4 Tendencia del Promedio de Cerdos Nacidos Vivos (Figura 4).

Para las seis granjas el promedio de cerdos nacidos vivos no mostró un ciclo bien definido a través del año. Durante los meses de Marzo, Abril y Mayo de 1995 se observa una disminución en el promedio de cerdos nacidos vivos, debido sobre todo al incremento en el número de cerdos nacidos muertos durante ese mismo periodo (llegó a promediar 0.5 en Abril/95). Lo que evidencia la estrecha relación que existe entre ambos parámetros. Durante 1996 los promedios mensuales de cerdos nacidos por camada fueron superiores a los obtenidos durante 1995, lo que puede atribuirse a mejoras generales en el manejo e instalaciones (se colocaron ventiladores y aislante en los edificios de gestación) y a las evaluaciones de verracos realizadas durante los últimos seis meses de 1995, lo que permitió detectar y descartar verracos con insuficiencias reproductivas.



2.0 MORTALIDAD PREDESTETE.

2.1 Efecto de las Granjas Sobre la Mortalidad Predestete. (Cuadro 3)

Al comparar la mortalidad predestete entre granjas se detectaron diferencias significativas ($p < 0.05$). Siendo Insal y Mi Delicia las granjas que presentaron los valores más altos con 10.59% y 9.68% respectivamente, sin que se observe una relación estrecha respecto al promedio de cerdos nacidos vivos por granja. A pesar de ello las medias son buenas si se comparan con el promedio reportado en el Pigchamp 1996, que es de 13.3% y con lo obtenido en la EAP que es de 16.9%, aunque debe considerarse que en estos casos el número de cerdos nacidos vivos por camada es mayor (10.1 y 9.6 respectivamente).

Cuadro 3. Mortalidad predestete promedio/granja.

LOCALIDAD	N	MORT. PREDESTETE MEDIA**
INSAL	24	10.59 ^a
MI DELICIA	23	9.68 ^a
PEDREGAL	22	7.50 ^b
SAN LUCAS	22	7.00 ^{bc}
HOBO	24	6.30 ^{bc}
JIREH	24	4.76 ^c
C.V.		43.3%

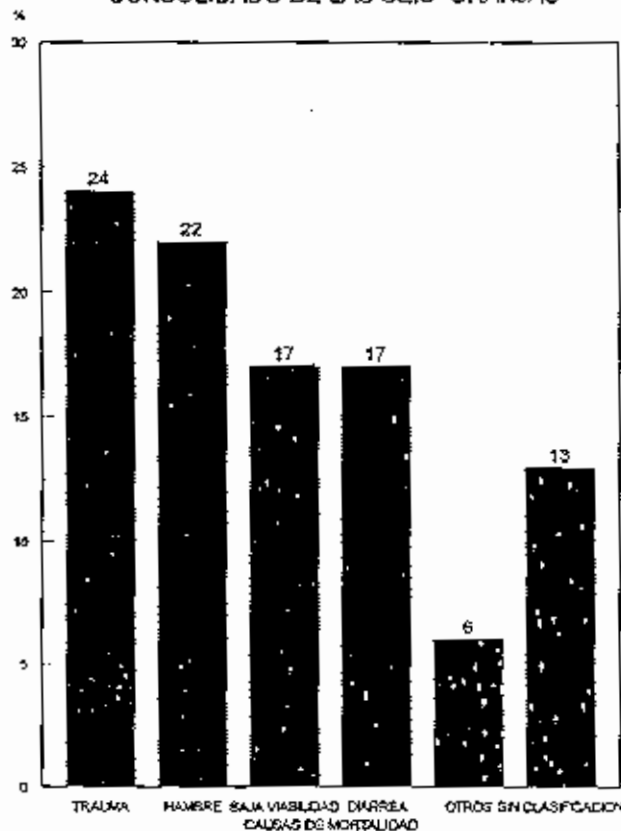
* MEDIAS seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

+ Para el análisis los datos se transformaron mediante la función ArcoSeno.

2.2 Causas de Mortalidad Predestete (Figura 5).

La Mortalidad predestete es un factor de importancia que limita el número de cerdos destetados/hembra/año. Para los dos años de análisis esta mortalidad presentó una media de 7.0%, muy por abajo de lo reportado por Pigchamp 1996 (13.3%), bajo lo obtenido en la EAP (16.9%) y bajo lo reportado por English y col., 1985 (12.8%), para lactancias de cerca de 24 días. El 24% de estas muertes ocurrió por trauma, un 22% por hambre y el 54% restante por baja viabilidad, diarrea, causas sin clasificación y otras. Las causas principales de mortalidad predestete concuerdan con las reportadas por Castillo, 1994, por English y col., 1985 y por Varley y Hughes 1980. Se puede notar la alta relación que existe entre estas cuatro causas, ya que cerdos débiles (por diarrea, baja viabilidad o hambre) tienden a ser objeto de aplastamientos, mientras cerdos que han recibido algún trauma, tienden a morir de hambre.

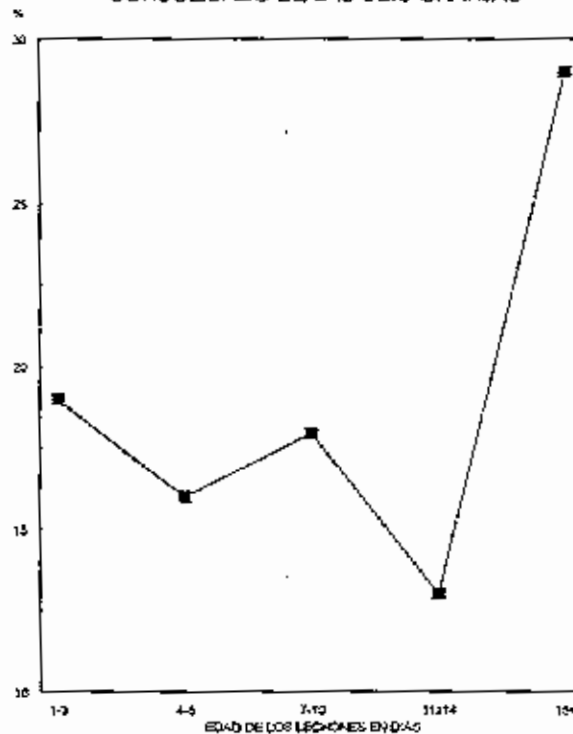
FIGURA 5 CAUSAS DE MORTALIDAD PREDESTETE
CONSOLIDADO DE LAS SEIS GRANJAS



2.3 Mortalidad Predestete de Acuerdo a la Edad del Cerdo.

En cuanto a la mortalidad de acuerdo a la edad del lechón se observó que las muertes fueron ligeramente más frecuentes en los primeros tres días de vida de los cerdos, a partir del día cuatro comenzaron a disminuir manteniendo esa tendencia hasta el día del destete. Estos datos no concuerdan con los reportados por English y col., 1985, ni con los reportados por Varley y Hughes 1980, quienes indican que cerca del 68% de las muertes ocurren durante los primeros siete días de vida del lechón. La distribución obtenida en este análisis es posible que haya sido afectado por el hecho de que en las granjas se producían brotes de diarrea a partir del día Diez como consecuencia de reducción del efecto del antibiótico preventivo que se le aplicaba a los cerdos (Mecadox, Garacin, etc) y del acceso a la ración de preinicio, lo que incrementaba la mortalidad de los cerdos a edades avanzadas, reflejándose en el 29% de las muertes que se registran después del 15^{vo} día de vida.

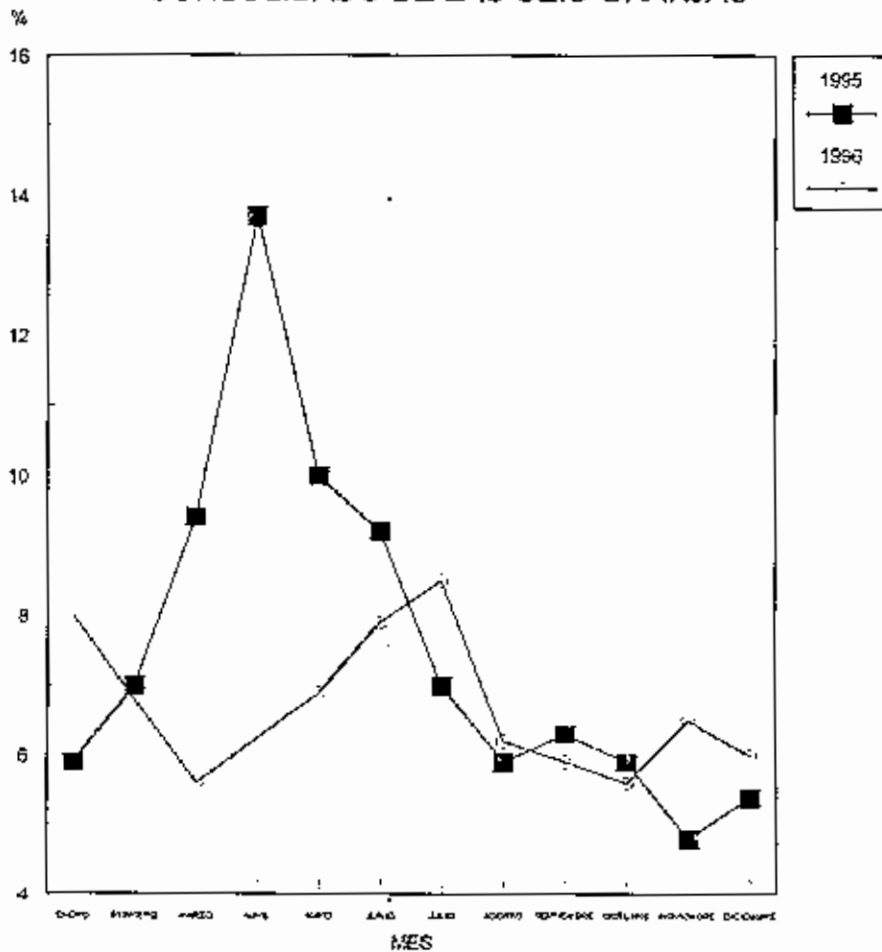
FIGURA 6 MORTALIDAD PREDESTETE
POR EDAD
CONSOLIDADO DE LAS SEIS GRANJAS



2.3 Tendencia de la Mortalidad Predestete.

La mortalidad predestete en 1995 presentó los mayores valores durante los meses de Marzo a Junio, lo que concuerda con la época más calurosa, incrementando el estrés por calor en las jaulas de maternidad y consecuentemente la mortalidad predestete. En el año de 1996 esta tendencia no se repite, probablemente debido al efecto que tuvieron los ventiladores y el aislante que se colocó en las distintas galeras de las granjas, lo que mejoró las condiciones de las hembras durante este periodo.

FIGURA 7 TENDENCIA DE LA MORTALIDAD PREDESTETE CONSOLIDADO DE LAS SEIS GRANJAS



3.0 EDAD Y PESO AL DESTETE

3.1 Efecto de las Granjas en el Peso y Edad al Destete (Cuadro 4).

La edad al destete presentó diferencias significativas entre las granjas ($p < 0.05$), siendo Hobo la granja la que presentó el destete más precoz (21.9 días), mientras Mi Delicia es la granja que presentó el destete más tardío (27.1 días). Excepto por Hobo y Pedregal el resto de las granjas tienen periodos de lactancia superiores a los reportados por el Pigchamp 1996, que indica un promedio de días a destete de 22.6. El peso promedio al destete presentó diferencias significativas ($p < 0.05$) siendo ligeramente más altos los pesos en las granjas con destetes tardíos, sin embargo el peso obtenido en forma más eficiente se obtuvo en la granja Hobo (6.27 Kg. a los 21.9 días), que es la granja que cuenta con mejores condiciones climáticas, aunque es muy probable el mayor efecto se deba al manejo general de la maternidad (detección temprana de hembras poco lecheras, homogeneización de camadas, acceso a los diez días a la ración de preinicio y condición sanitaria de la hembra y de sus cerdos, etc.). En general los pesos al destete estuvieron bajos si se comparan con los reportados por el Pigchamp 1996, para lactancias de 22.5 días (6.2 Kg.).

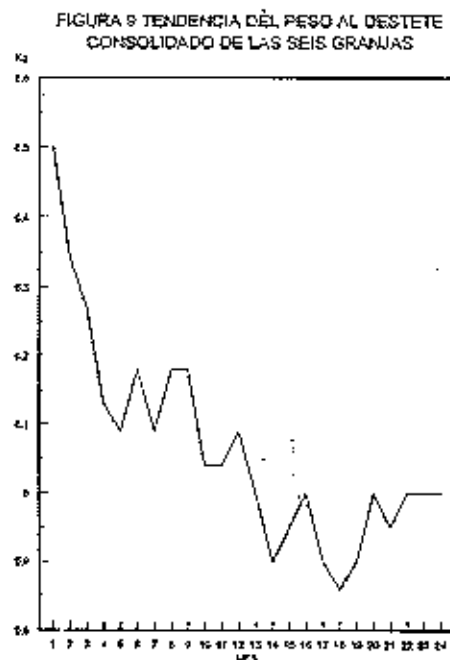
Cuadro 4. Edad y peso promedio al destete/granja.

GRANJA	EDAD AL DESTETE MEDIA* (días)	PESO AL DESTETE MEDIA* (Kg.)
MI DELICIA	27.1 ^a	6.45 ^a
SAN LUCAS	25.1 ^b	5.95 ^b
INSAL	24.9 ^b	6.27 ^a
JIREH	24.1 ^b	5.95 ^b
PEDREGAL	22.5 ^c	5.72 ^b
HOBO	21.9 ^c	6.27 ^a
Promedio	24.2	6.1
C.V.	7.1%	5.7%

* MEDIAS seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

3.2 Tendencias del Peso y la Edad al Destete (Figuras 8 y 9)

En general se ha producido una disminución en el peso al destete a partir de Enero de 1995 cuando era de 6.5 Kg. hasta ubicarse en 5.95 Kgs. para los últimos cinco meses de 1996, producto de la disminución en la edad al destete, la cual debió disminuirse con el propósito de mejorar el número de camadas/hembra/año.



4.0 NÚMERO DE DÍAS NO PRODUCTIVOS / HEMBRA

4.3 Efecto de las Granjas en las Categorías de Días No Productivos (Cuadro 5)

El número de días no productivos por hembra es el factor más influyente en el número de camadas/hembra/año que se puedan obtener, para los años de análisis se obtuvo un promedio de 70 días. El Intervalo de Destete a Primer Servicio que tuvo una media de 16.5 días y presentó diferencias significativas entre las granjas ($p < 0.05$), siendo la granja Hobo la que presentó la media más alta con 21.6 días; el Intervalo Primer Servicio a Concepción, siendo en este caso la granja Hobo la que presentó un valor significativamente ($p < 0.05$) mayor, el hecho de que esta granja haya presentado los mayores valores en las dos categorías indica que el manejo de la hembras en el aspecto reproductivo ha sido deficiente, ya que es la granja que cuenta con mejores condiciones climáticas. En el caso del intervalo primer servicio a concepción la granja San Lucas presentó una media de solo 5.1 días lo cual está relacionado al mayor intervalo de primer servicio a descarte (29.5), lo que indica que las hembras probablemente no fueron detectadas en celo ó su estado de preñez, después de ser montadas, siendo solo detectadas vacías mucho tiempo después lo que ha obligado su descarte. En el Intervalo Destete a Descarte no se detectaron diferencias significativas ($p > 0.05$). En el Intervalo Primer Servicio a Descarte se presentaron diferencias significativas ($p < 0.05$) siendo la granja San Lucas la que presentó el valor más alto debido a su relación con el intervalo primer servicio a concepción (como se explicó antes). El Intervalo de Primer Servicio a Concepción en Chanchillas contribuyo con 4.5 días mientras el Intervalo Primer Servicio a Descarte en chanchillas contribuyo con 6.9 días

Cuadro 5. Promedio de días no productivos por categoría anual/granja.

GRANJA	ID1S	IISC	IDD	IISD
Promedio	15.8	18.3	6.0	19.0
HOBO	21.6 ^a	23.7 ^a	7.3	20.9 ^b
SAN LUCAS	17.8 ^{ab}	5.1 ^c	4.7	29.5 ^a
PEDREGAL	16.8 ^{ab}	19.8 ^a	7.2	13.7 ^c
MI DELICIA	16.2 ^b	12.6 ^b	4.8	17.8 ^{bc}
JIREH	15.8 ^b	13.9 ^b	4.8	17.4 ^{cb}
INSAL	10.7 ^c	12.4 ^b	4.6	12.1 ^c
			ns	
C.V.	41.3%	45.6%	43.5%	69.8%

ID1S= Intervalo destete primer servicio

IISC= Intervalo primer servicio a concepción

IDD = Intervalo destete descarte

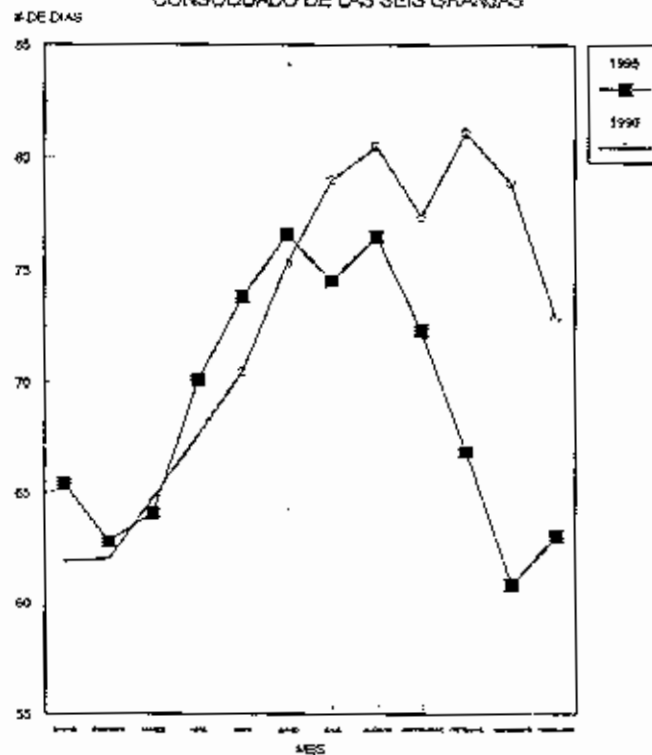
IISD= Intervalo primer servicio a descarte

* MEDIAS seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

4.2 Tendencia de los Días No Productivos por Hembra/año (Figura 10).

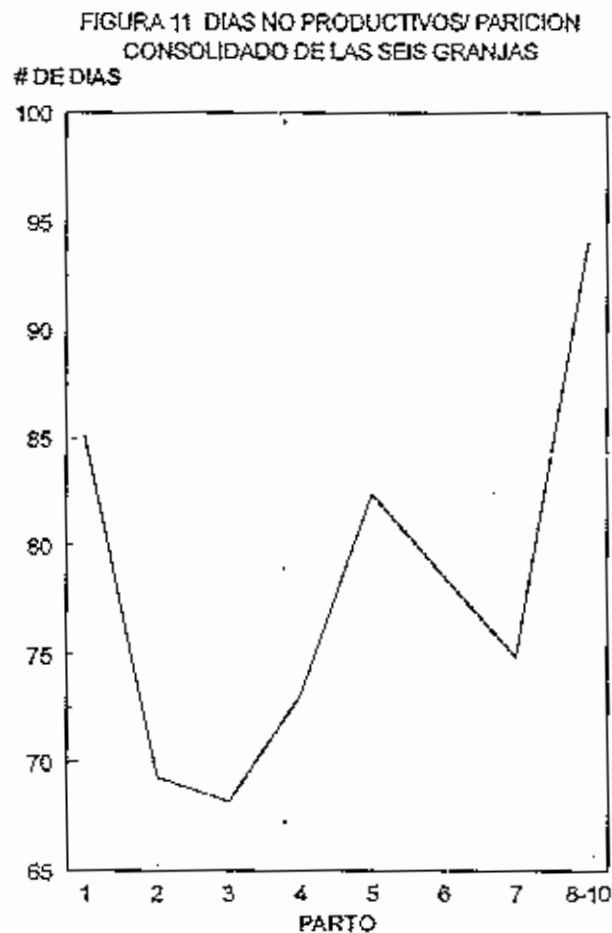
En general el promedio de días no productivos/hembra/año presentaron un ciclo a lo largo del año relativamente bien definido, incrementando a partir de Abril y obteniendo los valores más altos entre Junio y Agosto, para disminuir a partir de Septiembre y obtener los valores más bajos de Noviembre a Enero. Entre 1995 y 1996 se observan algunas diferencias, hasta Junio 1996 presentaba valores más bajos, sin embargo a partir de Julio en 1996 se produce un incremento el cual se mantiene para el resto de los meses, debido en parte a un grupo de cerdas (L-03) en la granja Hobo que no son servidas a partir de ese mes por bajo libido en los verracos (L-02) y por otra parte a mal manejo de las hembras en las granjas. Es probable que durante los meses de Marzo a Agosto los días no productivos sean originados debido al efecto de las altas temperaturas, disminuyendo la condición corporal de las hembras durante la lactancia y aumentando el periodo de destete a primera monta, a concepción, y a descarte. Así como también disminuyendo el libido en los verracos y la calidad del semen.

FIGURA 10 TENDENCIA DE LOS DIAS NO PRODUCTIVOS/HEMBRA CONSOLIDADO DE LAS SEIS GRANJAS



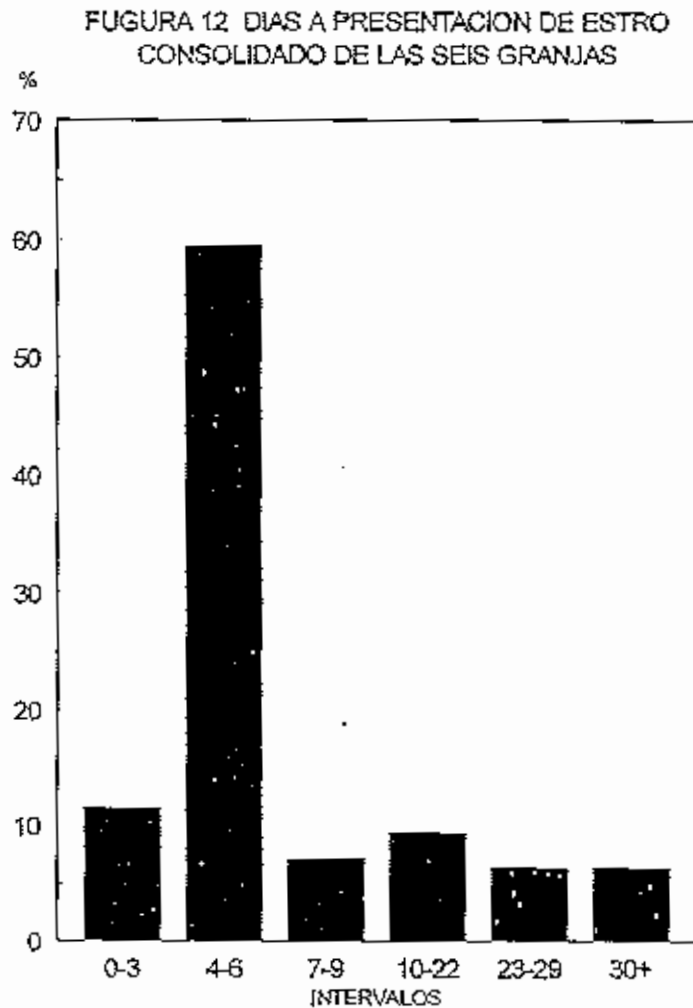
4.3 Efecto del Número de Partos Sobre el Promedio de Días No Productivos (Figura 11).

El número de partos de las hembras afecta el promedio de días no productivos que éstas generan, tendiendo a incrementar a través de los partos, debido a pérdidas en la capacidad reproductiva. Las hembras de primer parto presentan un importante valor en este parámetro. Gardner y col., 1990, y Buxade, 1984, indican que pérdidas excesivas de condición corporal durante la lactancia, especialmente en hembras de primer parto pueden derivar en un incremento del intervalo destete a primer servicio e inclusive en condiciones de anestro, lo que indudablemente tiende a incrementar los días no productivos en estas granjas.



5.0 Días a Presentación de Primer Estro (Figura 12).

La presentación a primer Estro para las seis granjas fue del 78% antes del día nueve post-destete, lo cual es bajo si se compara con lo reportado por el Pigchamp 1996, que indica que en promedio las granjas sirven el 80.7% de las hembras para el día siete post destete. Probablemente esto se deba a que las hembras salen de la lactancia con baja condición corporal lo que alarga este periodo (Buxade 1984) o a una mala detección de celo en este periodo.



6.0 Días a Retorno a Estro (Cuadro 6).

En el caso de los días a retorno a estro se presentaron en las seis granjas 3181 casos, de los que el 69% se presentó en forma regular y un 33% lo presentó antes del día 37 post primer servicio. Entre 1995 y 1996 se observa una disminución en los días a retorno a estro tempranos y regulares tardíos, debido en parte a cambios en el manejo y a la colocación de aislante en los edificios, lo que mejora la temperatura y la manifestación del estro. En el caso de los retornos regulares entre el día 38 y 46, es muy probable que estas hembras no hayan sido detectadas en celo a los 21 días adecuadamente. Sin embargo en el caso de los retornos irregulares entre el día 26 y 37 solo se produjo una leve reducción (1.1%) lo que indica que todavía en 1996 el 18.5% de los retornos son debidos sobre todo a mal manejo (grupos de hembras demasiado grandes en las cuadras, poca homogeneización, insuficiente alimentación de las hembras débiles, peleas durante la alimentación, etc.) durante la primera fase de gestación, causando alta mortalidad embrionaria y/o abortos tempranos.

Cuadro 6. Promedio de días a retorno a estro.

DÍAS	CASOS*	PORCENTAJE	%	%
	1995-1996	1995-1996	1995	1996
10-17 (temprano)	98	3.1%	3.4%	2.7%
18-25 (regular)	1929	60.6%	58.2%	63.3%
26-37 (irreg.)	610	19.2%	19.6%	18.5%
38-46 (regular)	244	7.7%	8.2%	6.7%
47-108 (tardío)	300	9.4%	10.4%	10.4%

*Para las seis granjas y los dos años de análisis.

7.0 Camadas/Hembra/Año y Cerdos Destetados/Hembra/Año

7.2 Efecto de las Granjas en el Número de Camadas/Hembra/Año y en el Número de Cerdos Destetados/Hembra/Año.

7.0 CERDOS DESTETADOS/HEMBRA/AÑO Y CAMADAS /HEMBRA/AÑO

7.1 Efecto de las granjas en el número de camadas/hembra/año y cerdos destetados/hembra/año (Cuadro 7)

Se encontraron diferencias significativas para el número de camadas/hembra/año entre las granjas ($P < 0.05$), siendo Insal la granja que presentó la media más alta con 2.28 (valor que debiera obtenerse en todas las granjas considerando el potencial de los animales y el tipo de instalaciones con que se cuenta). Todas las granjas presentan medias sobre el valor reportado por Pigchamp, 1996 cuyo promedio es de 2.07 (excepto la granja Hobo; Cuadro 7), sin embargo si se compara contra lo reportado en el Pigtales International Review 1996 y lo obtenido en la Escuela Agrícola Panamericana, todas las granjas estarían bajo el valor promedio presentado que es de 2.32 y 2.25 camadas respectivamente.

En el número de cerdos destetados/ hembra / año no se detectaron diferencias significativas ($p > 0.05$) entre granjas, presentando un promedio general de 17.58 cerdos que se puede considerar bajo si se compara con los valores reportados por el Pigchamp, 1996, que es de 18.3, pero muy cercano al obtenido en la EAP (17.4).

Cuadro 7. Promedio de Cerdos destetados/hembra/año y camadas/hembra/año

GRANJA	CD/H/A MEDIA*	C/H/A MEDIA*
Promedio	17.58	2.15
JIREH	18.59	2.21 ^{ab}
MI DELICIA	17.66	2.17 ^{bc}
HOBO	17.51	2.02 ^d
PEDREGAL	17.33	2.15 ^{cb}
INSAL	17.21	2.28 ^a
SAN LUCAS	17.12	2.08 ^d
	ns	
CV	12.1%	6.97%

CD/H/A = Cerdos destetados/hembra/año

C/H/A = Camadas/hembra/año

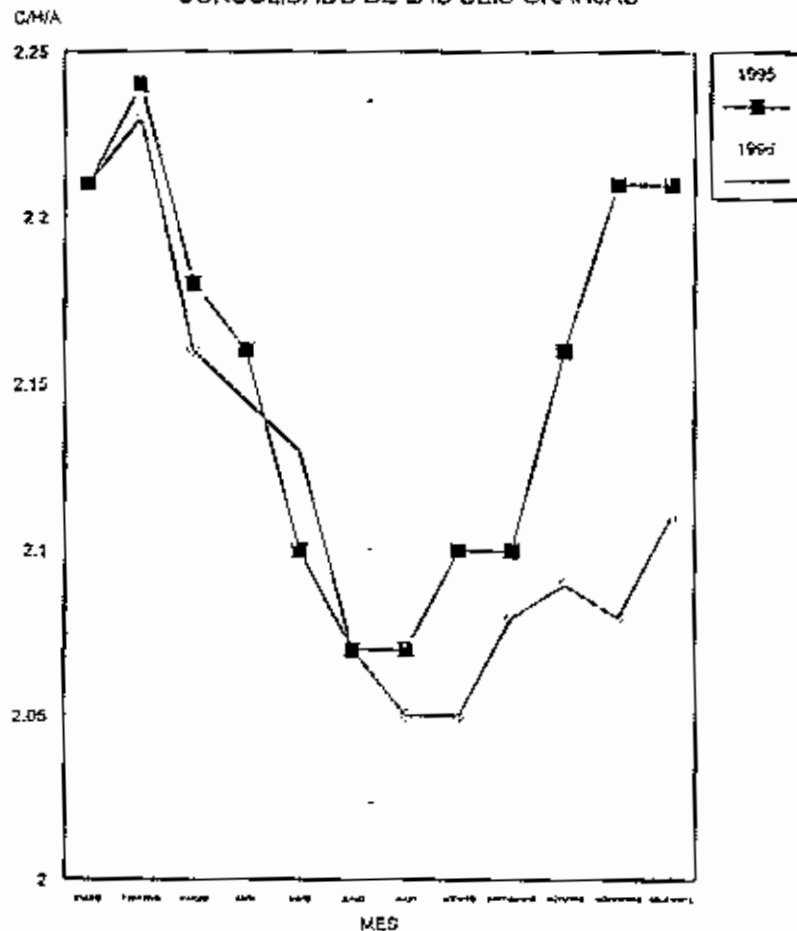
* MEDIAS seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

ns = No se encontraron diferencias significativas ($p > 0.05$).

7.2 Tendencia del número de Camadas/Hembra/Año (Gráfico 13)

El número de camadas/ hembra/ año tuvo un promedio de 2.15, presentándose a lo largo del año un ciclo bien definido e inverso al ciclo que presentaron los días no productivos/hembra lo que indica la estrecha relación entre estos parámetros. El número de camadas/hembra/año disminuye a partir de Marzo, llegando a su punto más bajo entre Mayo y Agosto, debido a los días no productivos generados especialmente por los intervalos destete a primer servicio, primer servicio a descarte y primer servicio a concepción, como consecuencia de posibles pérdidas de condición corporal, falta de manifestación de estros, disminución del líbido en los verracos y de la calidad del semen, y debido sobre todo al efecto del calor. A partir de Septiembre comienza a elevarse y llegar a su punto más alto entre Noviembre y Febrero, como consecuencia de mejores condiciones climáticas y reproductivas .

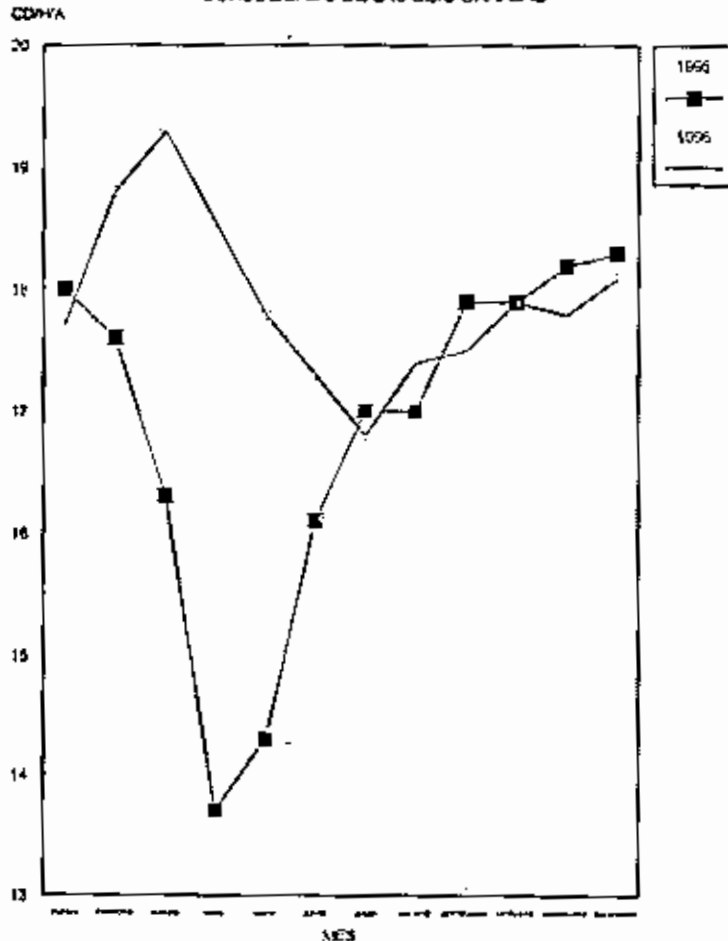
FIGURA 13 TENDENCIA DEL NUMERO DE CAMADAS/HEMBRA AÑO CONSOLIDADO DE LAS SEIS GRANJAS



7.3 Número de cerdos destetados/hembra/año (Figura 14)

El Número de Cerdos destetados / hembra/año presentó un ciclo similar al del número de camadas/hembra/año, sin embargo este ciclo fue afectado también por el comportamiento de la mortalidad predestete y por el comportamiento del número de cerdos nacidos por camada; efecto que se observa claramente en 1995 cuando entre Abril y Mayo se produce una drástica disminución, afectada por el incremento (hasta 14%) de la mortalidad predestete, la disminución del número de cerdos nacidos vivos/ camada (a 7.5), y la disminución cíclica del número de camadas/hembra/año.

FIGURA 14 TENDENCIA DEL NÚMERO DE CERDOS DESTETADOS/HEMBRA/AÑO CONSOLIDADO DE LAS SEIS GRANJAS



8.0 TASA DE PARTO

8.1 Efecto de las Granjas en la Tasa de Parto (Cuadro 8)

La Tasa de Parto es otro parámetro de suma importancia para establecer el grado de eficiencia en el uso de los animales. Se encontraron diferencias significativas ($p < 0.5$) en la tasa de parto entre las granjas siendo INSAL la que presentó el mejor promedio (75.14 %) lo que evidencia el buen manejo reproductivo de esta granja, que también es la granja con el mayor número de camadas/hembra/año, contrario al resto de las granjas y especialmente contrario a lo que ocurrió en Hobo y San Lucas (Cuadro), como consecuencia de mal manejo reproductivo. Aunque de manera general las granjas se ubican bajo el promedio reportado en el Pigchamp, 1996 que es de 79.2 % y bajo lo obtenido en la EAP (76%).

Cuadro 8. Promedio de la tasa de parto/granja.

Granja	Número de meses	Tasa De Parto Media*±
INSAL	23	75.14 ^a
MI DELICIA	24	68.56 ^b
JIREH	24	67.87 ^b
PEDREGAL	22	64.45 ^{bc}
HOBO	24	59.38 ^c
SAN LUCAS	24	59.06 ^c
Promedio		65.7
C.V.		6.47%

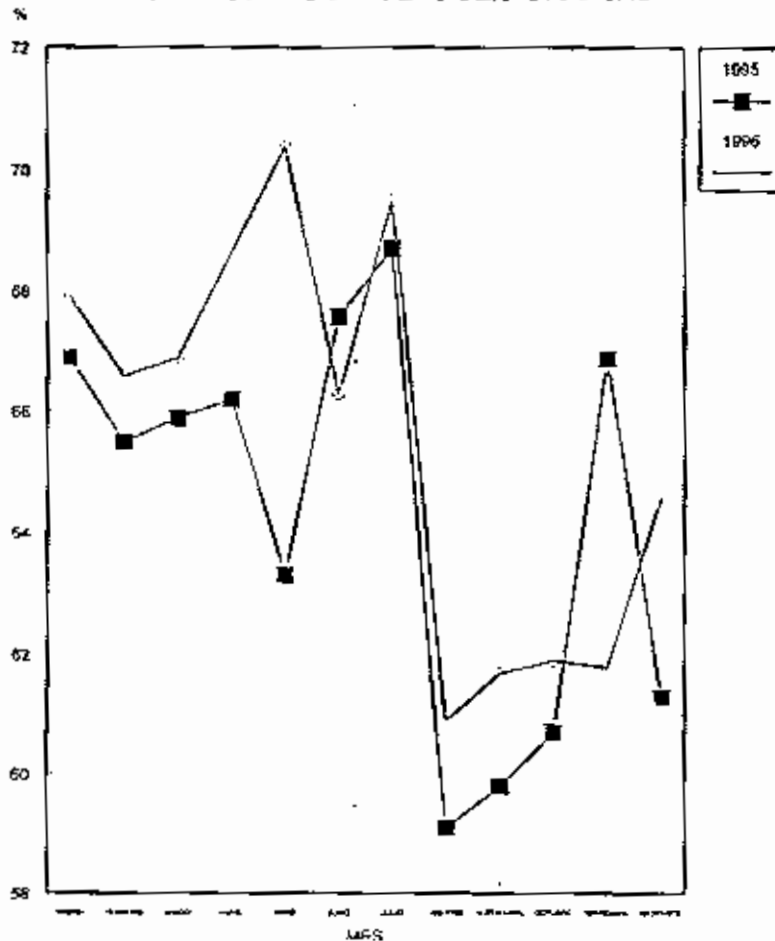
*MEDIAS seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

±Para el análisis los datos se transformaron mediante la función arcoseno.

8.2 Tendencia de la Tasa de Parto (Figura 15)

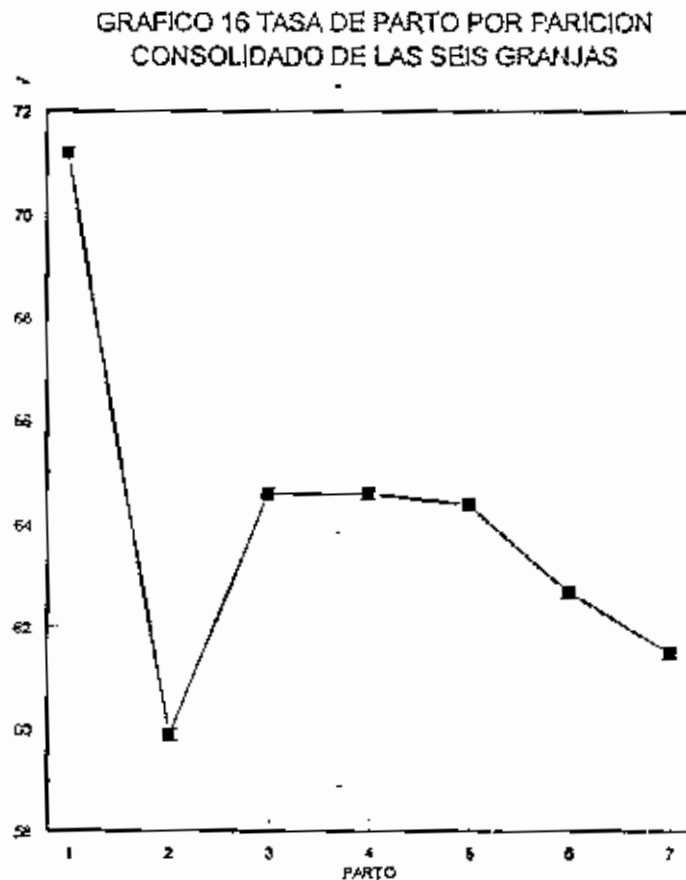
A través del año presentó un ciclo regular en el que se produce una disminución en los meses de Agosto, Septiembre y Octubre, debido al efecto del calor en los meses de Abril a Junio sobre los verracos, afectando el íbido y la calidad del semen de los verracos, así como también la fertilidad de las hembras, especialmente en lo que se refiere a tasa de fertilización y supervivencia embrionaria.

GRAFICO 15 TENDENCIA DE LA TASA DE PARTO MENSUAL CONSOLIDADO DE LAS SEIS GRANJAS



8.3 Efecto del Número de Partos Sobre la Tasa de Parto (Figura 16)

La tasa de parto también fue afectada por el número de partos de las hembras, produciéndose una disminución en las hembras de segundo parto; es probable que los cambios originados por la primera gestación afecten en cierto grado este parámetro, especialmente si el aparato reproductor al momento del primer servicio post destete no cuenta con las condiciones optimas para una nueva gestación, sobre todo si la lactancia a sido corta y ha provocado pérdidas excesivas de condición corporal, lo que podría haber conducido a alto porcentaje de mortalidad embrionaria. Es posible que las hembras de primer parto durante su segunda gestación, también hallan tenido que competir (por espacio y alimento) con hembras mayores, causando niveles de estres que terminan con la preñez.



9.0 TASA DE DESCARTE Y TASA DE REEMPLAZO

9.1 Efecto de las Granjas Sobre la Tasa de Descarte y la Tasa de Reemplazo (Cuadro 9).

En el caso de la tasa de Descarte y la tasa de Reemplazo, no se encontraron diferencias significativas entre granjas ($p > 0.05$); sin embargo en el caso de la tasa de reemplazo se observaron promedios mayores para las granjas Hobo y Pedregal debido a crecimientos importantes del inventario. En el caso de Hobo debido a la introducción de un lote de chanchillas durante Marzo de 1996 y en el caso de Pedregal debido a que parte del periodo de análisis corresponde a la apertura de la granja, por lo tanto la tasa de reemplazo resulta extremadamente alta. Ambos parámetros se encuentran muy cerca de lo reportado por el Pigcham 1996 que indica una tasa de reemplazo promedio de 48.4% y una tasa de descarte promedio de 45.5%, para granjas con promedio de 2.7 partos/hembra.

Sin embargo es importante considerar que estos niveles de descarte y reemplazo, necesariamente obligan a mantener en las granjas inventarios de hembras demasiado jóvenes (promedio 2.58), lo que afecta prácticamente todos los parámetros (promedio de cerdos nacidos vivos, días no productivos, tasa de parto, mortalidad predestete, etc.) reflejándose finalmente en un bajo número de cerdos destetados/hembra/año y bajos resultados económicos y financieros.

Cuadro 9. Promedio de la tasa de descarte y de reemplazo.

GRANJA	TASA DE DESCARTE MEDIA*+	TASA DE REEMPLAZO MEDIA*+
HOBO	53.1	72.0
MI DELICIA	52.9	68.6
PEDREGAL	48.1	99.6
INSAL	43.0	55.2
JIREH	41.0	58.5
SAN LUCAS	38.5	46.2
	ns	ns
C.V.	61.16%	48.6%

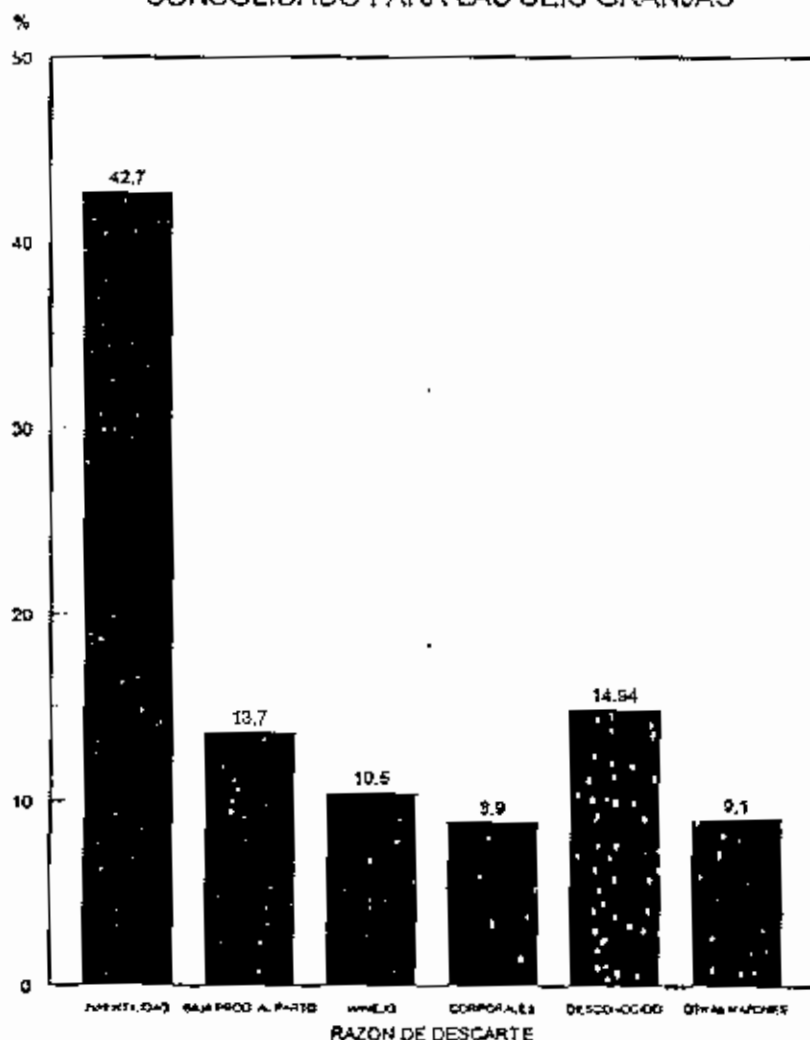
* MEDIAS seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

+ Para el análisis los datos se transformaron mediante la función ArcoSeno.

9.2 Causas de Descarte de Hembras.

Las principales causas conocidas de descarte fueron la Infertilidad y la Baja Producción al Parto con 667 y 217 casos representando el 43% y el 14% de los descartes, lo que concuerda con lo reportado por English y col.,1985, que indica que un 47% de los descartes de hembras ocurre por causas relacionadas a infertilidad, y que refleja los problemas de carácter reproductivo en las granjas.

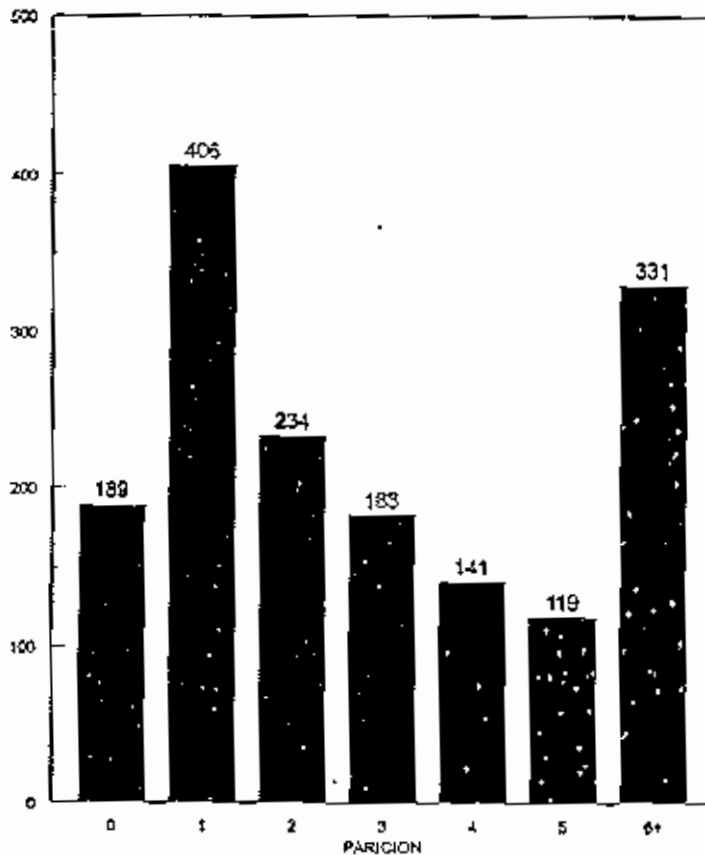
FIGURA 17 RAZONES DE DESCARTE DE HEMBRAS
CONSOLIDADO PARA LAS SEIS GRANJAS



9.3 Efecto del Número de Partos Sobre la Tasa de Descarte (Figura 18)

La mayor parte de los descartes ocurrieron con hembras de primer parto (406 casos representando el 26% de los descartes) lo que está relacionado a la disminución en la tasa de parto de estas hembras y al incremento en días no productivos. Es normal que se descarte un porcentaje alto de las hembras de primer parto como medida de selección, sin embargo el descarte de este alto porcentaje de hembras tiene un gran efecto en los costos de producción especialmente si se considera el nivel de descarte que se maneja. Las hembras de sexto parto o más representaron el 21% de los descartes con 331 casos, lo que concuerda con la disminución en el promedio de cerdos nacidos vivos por camada, por lo que es muy probable que la causa más común de descarte en estas hembras sea la baja productividad al parto.

FIGURA 18 HEMBRAS DESCARTADAS/PARTO
CONSOLIDADO DE LAS SEIS GRANJAS



10.0 Inventarios

10.2 Efecto de las Granjas Sobre las Categorías de Inventario de Hembras (Cuadro 10)

Las categorías de inventario de hembras no se mantuvieron en forma homogénea entre las granjas lo que permitió detectar diferencias ($p < 0.05$). El Inventario Porcentual de Chanchillas servidas fue mayor solamente en la granja Pedregal donde represento en promedio 32.0% ya que es una granja nueva donde el inventario en un principio incremento substancialmente, pero en general puede observarse que el porcentaje se mantuvo siempre alrededor del 20%, en el caso del Inventario de Hembras Lactando las granjas con lactancias mayores tuvieron que mantener mayor cantidad de hembras de su inventario en esa actividad.

Hobo fue la granja que mantuvo una mayor proporción de su Inventario Destetado ($p < 0.05$), lo que se refleja sin duda una mayor cantidad de días no productivos, especialmente en los intervalos de destete a primer servicio y de destete a descarte. El Inventario de Hembras Servidas excepto por la granja Pedregal, no presenta diferencias significativas ($p < 0.05$), lo que es consecuencia básicamente del alto porcentaje en el inventario de chanchillas servidas.

Cuadro 10. Promedio porcentual de hembras en inventario por categoría.

GRANJA	ICH M ⁺⁺	IHL M ⁺⁺	IHD M ⁺⁺	IHS M ⁺⁺
PEDREGAL	32.6 ^a	11.6 ^c	6.6 ^b	49.6 ^b
MI DELICIA	20.9 ^b	15.4 ^a	5.9 ^b	57.8 ^a
HOBO	20.1 ^b	11.5 ^c	7.9 ^a	60.1 ^a
JIREH	19.3 ^b	13.7 ^b	5.7 ^b	61.4 ^a
INSAL	18.7 ^b	14.6 ^{ab}	4.2 ^c	62.1 ^a
SAN LUCAS	17.0 ^b	13.8 ^b	6.2 ^b	62.8 ^a
C.V.	44.6%	13.2%	27.1%	14.8%

ICH= Porcentaje de inventario de chanchillas

IHL = Porcentaje de inventario de hembras lactando

IHD = Porcentaje de inventario de hembras destetadas

IHS = Porcentaje de inventario de hembras servidas

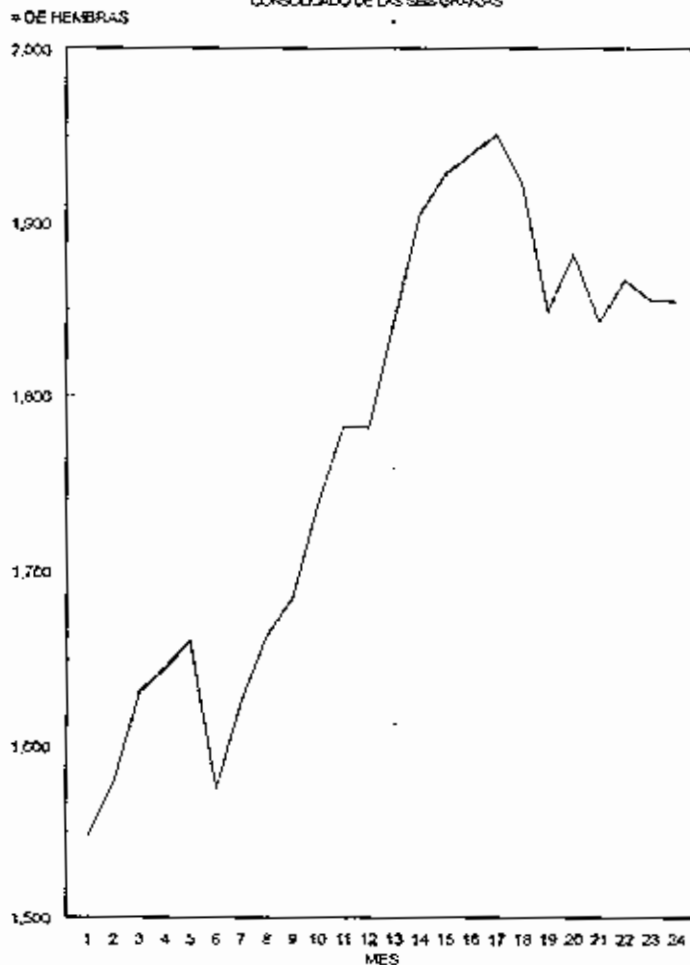
+ MEDIAS seguidas de la misma letra no son significativamente diferentes ($p > 0.05$).

+ Para el análisis los datos se transformaron mediante la función Arcoseno.

10.1 Tendencias del Inventario (Figura 19).

El inventario de hembras en general creció desde Febrero de 1995 hasta llegar a promediar 1950 hembras en Mayo de 1996, para luego estabilizarse en cerca de 1900 hembras a partir de Julio de 1996, algo que sin duda se refleja en la alta tasa de reemplazo promedio (67%) y en bajo promedio de partos de las hembras (2.53) que se tiene para ese período. Es muy probable que el alto incremento en el número de hembras en inventario, haya permitido una disminución en la selección de las chanchillas, lo que pudo haber afectado en forma general los parámetros de las granjas, especialmente en el aspecto reproductivo.

FIGURA 19 TENDENCIA DEL INVENTARIO TOTAL DE HEMBRAS
CONSOLIDADO DE LAS SES GRANJAS



11.0 Efecto del Mes del Año Sobre los Parámetros.

Se realizó un análisis de diferencia de medias para detectar diferencias en el comportamiento de los parámetros a través de los meses del año, sin que se detectaran diferencias significativas ($p > 0.05$) en alguno de ellos. Lo cual refleja la poca estacionalidad en los mismos y probablemente en algunos casos el efecto de la alta variabilidad de los datos estratificados como mes del año. Sin embargo es importante considerar que la no significancia estadística en muchos casos no representa no significancia económica.

IV CONCLUSIONES

El número de cerdos destetados/hembra/año no fue significativamente diferente entre las granjas ($P>0.05$) a pesar de que varios de los parámetros que lo componen sí lo fueron, lo que indica que las granjas no obtuvieron mejores resultados debido a diferentes causas, sobre todo relacionadas aspectos de manejo y reproducción.

En general en las granjas se mejoró el número de cerdos destetados por camada desde Enero de 1995 hasta la última fecha de estudio en Diciembre de 1996, sin embargo el incremento en los días no productivos impidió mejorar el número de camadas/hembra/año, por lo que el incremento en el número de cerdos destetados/hembra/año ha sido muy bajo.

El bajo número de cerdos nacido vivos por camada fue originado en gran parte por el bajo promedio de partos totales de las hembras (2.58), lo que a su vez es consecuencia de la alta tasa de reemplazo y descarte que se presenta.

El número de montas tuvo un claro efecto sobre el número de cerdos nacidos, siendo en promedio mayor cuando se producen dos montas.

La mortalidad predestete se produce en forma constante durante el periodo de lactación, siendo ligeramente más frecuente durante los primeros tres días de vida.

Las hembras de segundo parto presentan el menor número de cerdos nacidos/vivos/camada (3.6) y la menor tasa de parto (60%), lo que refleja el mal manejo de la hembra de primer parto.

A pesar de no haberse encontrado diferencias significativas entre los meses ($P>0.05$), para ciertos parámetros se observó que existen tendencias a través del año.

V RECOMENDACIONES

Evaluar y corregir la condición corporal de las hembras especialmente durante la lactancia y al momento de las montas, sobre todo en las granjas San Lucas y Hobo ya que presentan promedios de días no productivos altos y baja tasa de parto ($p > 0.05$).

Entrenar a los encargados del área de maternidad, en atención al parto y de los cerdos especialmente en Insal y Mi Delicia ya que es en estas granjas donde se mantienen los promedios más altos de mortalidad predestete y de nacidos muertos.

Mejorar la atención de las hembras especialmente mientras permanecen en el área de gestación; sobre todo en las granjas Hobo y San Lucas, en los intervalos destete a primer servicio, primer servicio a concepción y primer servicio a descarte, ya que estos intervalos acumulan una gran cantidad de días no productivos.

Realizar en todas las granjas detecciones de preñez más rigurosas mediante el uso de ultrasonidos y con la ayuda de verracos.

Mejorar el manejo de la chanchilla durante el periodo previo al servicio (dos semanas antes de la monta), mediante "Flushing" y exposición al verraco para mejorar la tasa de ovulación y la condición de las chanchillas al momento de la monta.

Mejorar el control de detección de estros de las chanchillas, para asegurar que sean montadas en el momento más adecuado (el tercer estro).

Asegurar la calidad del semen, en forma más intensa durante los meses de Abril a Julio, ya sea mediante evaluaciones de esperma más continuas o mediante el uso de inseminación artificial.

Proveer a las hembras en el periodo destete a primer servicio un "flushing" que les permita incrementar la tasa de ovulación y mejorar la condición corporal, al momento de la monta.

Manejar las hembras en grupos tan pequeños como sea posible, especialmente durante las dos semanas siguientes al servicio, asegurando que cada una consuma el alimento que le corresponde, con el fin de reducir la tasa de mortalidad embrionaria y el porcentaje de repeticiones irregulares entre el día 26 y 37 post servicio.

Analizar el desempeño de los animales durante la etapa de engorde, en las granjas que la poseen para determinar el grado de eficiencia en esa fase.

VI BIBLIOGRAFÍA

- BOGART, R.; TAYLOR, R. E. 1990. Producción de animales de granja. Segunda edición. Editorial Limusa, México D.F., México.
- BUXADE, C. 1984. Ganado porcino: sistemas de explotación y técnicas de producción. Ediciones Mundi-prensa. Madrid, España. 158 p.
- CASTILLO, R. 1994. Folleto del módulo de producción porcina. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras. 4 p.
- DIAL, G.; DUANGKAEW, C.; POLSON, D. 1996. New approaches for using farm's records to optimize performance. College of Veterinary Medicine University of Minnesota. St. Paul, Minnesota. USA. Minnesota. USA. 201 p.
- DIAL, G.; FITZSIMMONS, M.; BeVIER, G.; WISEMAN, B. 1994. Systems approaches for improving the productivity of the breeding herd. Allen D. Leman Swine Conference, Minnesota. USA. 84 p.
- DIAL, G.; POLSON, D. 1990. Use of Pigchamp version 3.0 in troubleshooting reproductive problems on commercial swine herds. College of Veterinary Medicine, University of Minnesota. 40 p. Minnesota. USA
- ENGLISH, P.; SMITH, W.; MacLEAN, A. 1985. La Cerda: como mejorar su productividad. Segunda edición. Traducido por Feliti, R. Editorial El Manual Moderno, S.A. de C.V. México D.F., México. 102 p.
- FLORES, J.; AGRAZ, A. 1992. Ganado porcino 1: enciclopedia técnica, cría, explotación, enfermedades e industrialización. Sexta edición. Editorial Limusa. México D.F., México.
- GARDNER, J. A.; DUNKIN, A. C.; LLOYD, L. C. 1990. Pig production in Australia. 2nd edition. Printed by Globe Express, Sidney, Australia. 307 p.
- HAFEZ, E. 1990. Reproducción e inseminación artificial en animales. 5ta edición. Interamericana MacGraw-Hill. México DF, México. 304 p.
- HUGHES Y VARLEY, P.; VARLEY, M. A. 1984. Reproducción del cerdo. Editorial Acríbia, Madrid, España. 54 p.
- IICA. 1985. Redacción de referencias bibliográficas: normas oficiales del IICA. Escuela Agrícola Panamericana. Honduras.
- KEMP, B.; SOEDE, N. 1995. Relationship of weaning to estrous interval to timing of ovulation and fertilization in sows. Department of animal husbandry. USA. Wageningen Institute of Animal Sciences. Wageningen Agricultural University. The Netherlands. 994 p.
- LOULA, T. 1996. Ten common mistakes in the breeding barn. Swine Vet Center, P.A., St. Peter, Minnesota. 11 p.

- PIG TOPICS, June, Vol.14, No.10, 1996. Breeding herd performance comparison. Pigtales Ames, Iowa. USA. 2 p.
- PIG TOPICS, October, Vol.15, No.1, 1996. Pigtales training workshops: adding value to pigtales records. Pigtales Ames, Iowa. USA. 2 p.
- PIG TOPICS, January, Vol.12, No.6, 1995. The economics of the non-productive days. Pigtales Ames, Iowa. USA. 1 p.
- PIG TOPICS, August, Vol.14, No.1, 1995. Differences and similarities between herds with high and low pig weaned/sow/year: management, facilities factors. Pigtales Ames, Iowa. USA. 2 p.
- PIGS TOPICS, October, Vol.14, No.3, 1995. The economics of the stillbirth. Pigtales Ames, Iowa. USA. 4 p.
- PIG TOPICS, September, Vol.12, No.2, 1994. Differences and similarities between herds with high a low farrowing rates. Pigtales Ames, Iowa. USA. 1 p.
- POND. W.; MANNER. J. HARRIS. D. 1991. Pork production systems: efficient use of swine and feed resources. Printed by Van Nostrand Reinhold. New York. USA. 45p.
- RILLO. M. 1982. Reproducción e inseminación artificial porcina. Editorial Aedos. Barcelona, España. 107 p.
- SERRES. H. 1992. Manual of pig production in the tropics. Technical centre for agricultural and rural cooperation. Published by C.B.A. United Kindom 117 p.
- STEEL. R.; TORRIE. J. 1980. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. Second edition. MacGrW-hill Book Company, Wisconsin. USA. 236 p.
- STEIN. T.; BeVIER. G.; FUHRER. K. 1995. Records and analysis to improve performance. Seventh PIC international seminar. June 8th. Des Moines. Iowa. USA.
- UNIVERSITY OF MINNESOTA. 1993. PigCHAMP Program Overview Guide. First Edition. Regents of the University of Minnesota. Minncsota. USA. 6 p.
- UNIVERSITY OF MINNESOTA. 1993. Manual Pigchamp de Captura de Datos. Sistemas Profesionales Traductores. Guadalajara, Mexico. p 1
- UNIVERSITY OF MINNESOTA. 1996. Pigchamp Database Sumamry. Minnesota, USA.

VI ANEXOS

ANEXO 1. Promedio de hembras/granja.

Granja	Promedio*	Desviación Estándar
Jirch	482	17.9
San Lucas	375	13.2
Hobo	312	39.9
Pedregal	282	58.7
Insal	253	12.8
Mi Delicia	80	3.8

* Promedio para las seis granjas de los dos años de análisis.

ANEXO 2. Promedio mensual de cerdos destetados/hembra/año, camadas/hembra/año y tasa de parto .

MES	CERDOS DESTETADOS/ HEMBRA/AÑO*	CAM./HEMBRA AÑO*	TASA DE PARTO*+
ENERO	17.4	2.2	67.3
FEBRERO	18.3	2.2	67.6
MARZO	17.6	2.2	68.3
ABRIL	16.8	2.1	68.2
MAYO	16.4	2.1	66.5
JUNIO	16.8	2.1	66.8
JULIO	17.4	2.1	71.3
AGOSTO	17.9	2.1	64.0
SEPTIEMBRE	17.4	2.2	62.5
OCTUBRE	17.9	2.2	60.8
NOVIEMBRE	18.3	2.2	64.3
DICIEMBRE	18.7	2.3	62.7
	ns	ns	ns
C.V.	12.1%	6.9%	6.4%

* Promedios seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes ($p > 0.05$).

+Para el análisis los datos se transformaron mediante la función arcoseno.

ns No se detectaron diferencias significativas ($P > 0.05$)

ANEXO 3 Promedio mensual de Cerdos Nacidos Vivos, Edad y Peso al Destete.

MES	C. N.V.	PESO DEST*	EDAD DEST*	MORTALIDAD PREDEST*+
ENERO	8.7	13.8	24.5	8.3
FEBRERO	8.9	13.8	24.4	7.7
MARZO	8.9	13.7	24.7	7.3
ABRIL	8.4	13.6	25.5	8.6
MAYO	8.6	13.2	23.4	8.7
JUNIO	9.0	13.2	24.6	8.3
JULIO	8.8	13.3	24.8	8.2
AGOSTO	9.0	13.5	23.8	6.9
SEPTIEMBRE	8.8	13.4	24.4	6.7
OCTUBRE	9.0	13.2	24.4	6.8
NOVIEMBRE	9.0	13.4	24.3	7.3
DICIEMBRE	8.9	13.3	23.4	6.7
	ns	ns	ns	ns
	CV=8.7%	CV=5.7%	CV=7.1%	CV=43.3%

C.N.V. = Cerdos Nacidos Vivos/Camada

* Promedios seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes ($p > 0.05$).

+Para el análisis los datos se transformaron mediante la función arcoseno.

ns No se detectaron diferencias significativas ($P > 0.05$)

ANEXO 4. Promedio mensual de días no productivos por categoría.

MES	I. DESTETE 1ER SERVICIO*	1er SERV. A CONCEP*	1er SERV. A DESC*	I. DEST A DESC*
ENERO	14.9	12.3	17.4	2.8
FEBRERO	13.8	11.3	18.2	3.4
MARZO	15.6	10.2	18.7	4.0
ABRIL	14.8	10.6	20.4	5.4
MAYO	16.3	12.7	19.6	7.6
JUNIO	16.9	14.5	21.5	6.2
JULIO	18.0	17.8	20.9	6.6
AGOSTO	16.9	19.5	20.6	7.2
SEPTIEMBRE	16.9	16.9	19.9	7.3
OCTUBRE	18.3	18.1	17.1	5.6
NOVIEMBRE	18.6	14.5	14.2	6.0
DICIEMBRE	15.8	12.8	14.1	3.7
C.V.	CV=41.3%	CV=45.6%	CV=43.5%	CV=69.0%

* Promedios seguidos por la misma letra no son estadísticamente diferentes ($p > 0.05$).
ns No se detectaron diferencias significativas ($P > 0.05$)

VARIABLE	C.V.	r ²	ME DIA	Pr>DF
T Desarte	61.1	0.04	45.9	0.38
T Reemplazo	48.6	0.18	65.4	0.09
T Parto	6.4	0.34	65.9	0.001
Cam/hembra/año	6.97	0.27	2.15	0.001
Cerdos destetados/ hembra/año	12.15	0.06	17.58	0.128
Cerdos nac. vivos por camada	8.75	0.07	8.84	0.075
Cerdos nac. muertos por camada	77.9	0.62	0.23	0.03
Momias	133.4	0.64	0.05	0.012
Edad al destete	7.14	0.48	24.4	0.001
Peso al destete	5.7	0.53	6.1	0.001
IDIS	41.3	0.27	16.4	0.009
IISC	45.6	0.23	14.6	0.047
IDD	43.5	0.37	5.56	0.027
IISD	69.8	0.06	18.56	0.58
Mort. predestete	43.3	0.12	7.63	0.004
ICS	44.6	0.49	21.4	0.042
IHL	13.2	0.68	13.4	0.001
IHD	27.1	0.68	6.08	0.002
IHS	14.8	0.53	58.9	0.035

ANEXO 6 RESUMEN DE ANALISIS DE VARIANZA/ MES

VARIABLE	C.V.	r ²	MEDIA	r ² D ²
Cerdos destetados hembra/año	12.1	0.45	17.58	0.84
Cam./hembra/año	6.97	0.58	2.15	0.12
T. parto	43.7	0.37	65.9	0.26
Cerdos Mar. vivos por camada	11.05	0.46	8.84	0.79
Peso al destete	6.6	0.05	6.1	0.72
Edad al destete	10.31	0.04	24.4	0.84
Murto. por destete	7.7	0.07	7.63	0.37
IDIS	41.4	0.04	16.5	0.87
IISC	58.5	0.12	14.5	0.1
IISD	64.7	0.16	5.57	0.42
IDO	69	0.009	5.4	0.3