

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL



Evaluación productiva y reproductiva
en una granja comercial de ciclo completo

Por:

Oscar Edmundo Delgado Romero

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para
Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México.
Noviembre del 2003

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”

DIVISIÓN DE CIENCIA ANIMAL
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN ANIMAL

Evaluación productiva y reproductiva
en una granja comercial de ciclo completo

TESIS

Por:
Oscar Edmundo Delgado Romero

Que se somete a consideración del H. Jurado
Examinador como requisito parcial para Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo Zootecnista

APROBADA
El Presidente del Jurado

M.C. Manuel Torres Hernández

Sinodal

Sinodal

Dr. Jesús M. Fuentes Rodríguez

Q.F.B. Laura E. Padilla González

Coordinador de la División de Ciencia Animal

M.C. Ramón F. García Castillo

Buenvista, Saltillo, Coahuila, México.
Noviembre del 2003

AGRADECIMIENTOS

A Dios todo poderoso, que me ha puesto en este camino para recorrerlo paso a paso, aprendiendo cada día a sobrellevar la vida y sacar provecho de todas las circunstancias buenas y malas que se me presenten.

A mis padres queridos, Edmundo Delgado García y Enriqueta Romero García que gracias a ellos soy quien soy en este momento, que me han enseñado tantas cosas tan hermosas entre ellas a amar a mis semejantes, a admirar la naturaleza y a trabajar el campo que es una de las profesiones más nobles de la humanidad. A ellos, que sin duda alguna puedo decir que son los pilares de mi vida, gracias papas, gracias por apoyarme siempre, por darme su amor, sus consejos y su comprensión, y me faltan palabras para expresar la inmensa alegría que me invade al recordar que gracias a ustedes he logrado tanto, gracias papitos lindos.

A mis hermanas, Marisol y Yesenia por brindarme en todo momento su apoyo incondicional y su grato cariño que me han hecho ser un hombre con valores inquebrantables, nunca tendré palabras adecuadas para decirles cuanto las quiero y la importancia que toman en cada decisión que doy en esta vida, tan compleja y dura, pero sin duda alguna maravillosa.

A mi familia en general, que de alguna forma han marcado la trayectoria a lo largo de mi carrera, que me han apoyado cuando los he necesitado y han compartido conmigo sus conocimientos y alegrías, gracias a todos ustedes por ser mi familia.

A mi "Alma Terra Mater", que me dio la oportunidad de culminar mis estudios, donde pase años maravillosos aprendiendo cada día cosas nuevas, donde tome lo bueno de cada clase y cada catedrático haciéndome un criterio propio.

A mis amigos, Edgar, Miguel, David, Damiam, Omar, Alfredo, Ricardo, Rafael, Christian, Sandro, Alejandro, Oliver, Javier, Sabino, Luis Alberto, Felipe, y tantos más que con ellos he compartido momentos inolvidables, a todos ustedes que los considero personas de noble corazón y valores bien cimentados, gracias por su compañía. Siempre serán mis hermanos.

A los ingenieros, que me han brindado apoyo, consejos y que me han compartido sus conocimientos en forma incondicional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo que significa la culminación de mi carrera a aquel hombre noble, trabajador, cariñoso y comprensivo Don Fidencio Romero Romero (+), a ti abuelito que aunque ya no este aquí me dejaste recuerdos tan bonitos que nunca olvidare, siempre te recordare.

INDICE GENERAL

	Página
AGRADECIMIENTOS.....	iii
DEDICATORIA.....	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivos.....	3
Justificación.....	3
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
1. Factores que afectan la mortalidad de los lechones durante la lactancia	5
1.1 Alimentación de la cerda.....	7
1.2 Instalaciones.....	8
1.2 Medio ambiente.....	8
1.3 Aplastamientos por la cerda.....	10
1.4 Donación y adopción.....	11
1.5 Edad al destete.....	13
1.6 Enfermedades.....	15
1.7 Inmunidad y Vacunas.....	17
1.8 Manejo de la cerda gestante.....	20
1.9 Hierro y otros aditivos.....	21
1.10 Tratamientos quirúrgicas.....	22
1.11 Nutrición.....	23

	7
1.12 Ingredientes de la dieta.....	24
1.13 Producción láctea de la cerda.....	25
2. Factores que influyen en la presentación de celo post-destete.....	28
2.1 Alimentación.....	31
2.3 Condición corporal.....	32
2.4 Destete y días al destete.....	33
2.6 Lactación y efectos hormonales.....	33
2.7 Medio ambiente.....	35
2.8 Presencia del semental.....	37
MATERIALES Y METODOS.....	40
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	44
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	66
RESUMEN.....	69
LITERATURA CITADA.....	71

INDICE DE CUADROS

		Página
Cuadro 1.	Causas más frecuentes que originan la muerte en los lechones.....	10
Cuadro 2.	Influencia del número de lechones en la producción de leche..	27
Cuadro 3.	Comparación de promedios de parámetros medidos respecto al número de partos de las cerdas del año 2000.....	47
Cuadro 4.	Comparación de promedios de parámetros medidos respecto al número de partos de las cerdas del año 2001.....	47
Cuadro 5.	Comparación de promedios de parámetros medidos respecto al número de partos de las cerdas del año 2002.....	48
Cuadro 6.	Cerdas desechadas debido a diversas causas (%)......	49
Cuadro 7.	Principales causas de muerte en lechones (%)......	51
Cuadro 8.	Promedio total de lechones nacidos por cerda por parto.....	52
Cuadro 9.	Promedio total de lechones nacidos vivos por cerda por parto	54
Cuadro 10.	Peso promedio de la camada al nacimiento (Kg.).....	55
Cuadro 11.	Peso promedio de la camada al destete (Kg.).....	57
Cuadro 12.	Peso promedio al destete ajustado a 21 días (Kg.).....	58
Cuadro 13.	Promedio de lechones destetados por cerda por parto.....	60
Cuadro 14.	Mortalidad del nacimiento al destete en lechones.....	61
Cuadro 15.	Promedio de días post-destete al primer calor de la cerda.....	63
Cuadro 16.	Promedio de días al destete.....	65

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Curva de lactación de una cerda	28
Figura 2.	La forma en que se alimenta y maneja la cerda después del parto, y específicamente en la lactancia, puede influenciar al siguiente servicio.....	32
Figura 3.	Causas de desecho en cerdas reproductoras	50
Figura 4.	Causas de muerte en lechones (%).....	51
Figura 5.	Promedio total de lechones nacidos por cerda por parto.....	53
Figura 6.	Promedio total de lechones nacidos vivos por cerda por parto	54
Figura 7.	Peso promedio de la camada al nacimiento (Kg.).....	56
Figura 8.	Peso promedio de la camada al destete por cada periodo evaluado (Kg.).....	57
Figura 9.	Peso promedio de la camada al destete ajustado a 21 días (Kg.).....	59
Figura 10.	Promedio de lechones destetados por cerda por parto.....	60
Figura 11.	Mortalidad del nacimiento al destete en lechones (%).....	62
Figura 12.	Promedio de días post-parto al primer calor de la cerda.....	64
Figura 13.	Promedio de días al destete.....	65

INTRODUCCIÓN

La globalización de la economía es un fenómeno de alcance mundial al que se le han dado diversas interpretaciones que sin duda alguna tienen aspectos positivos y negativos. Dicha globalización está forzando a los sectores productivos pecuarios a modificar sus estrategias para reducir los costos y mejorar la eficiencia en las operaciones, ya que es necesario producir más con una mejor calidad en menos tiempo y a un reducido costo de producción.

México, país en vías de desarrollo como es denominado actualmente, necesita de estrategias que permitan poner, si no en igualdad por lo menos sí en segundo plano respecto a países desarrollados como es el caso de los Estados Unidos de América, Comunidad Europea y algunos países asiáticos como son Japón, Tailandia, Filipinas y China de donde son importadas grandes cantidades de carne de cerdo así como sus derivados a un precio relativamente bajo, lo cual ocasiona a la porcicultura mexicana problemas en la comercialización debido a los costos de producción que hacen incompetente esta actividad, por lo que es necesario evaluar los parámetros productivos para poder buscar soluciones que de alguna manera sirvan para ser competitivos ante la apertura comercial de México hacia el exterior.

No cabe duda alguna de que aspectos como la nutrición, genética, manejo, instalaciones y equipo, sanidad y mercado son elementos básicos en todas las explotaciones pecuarias, sin embargo, para poder mejorar cada uno de estos

aspectos es necesario llevar un adecuado registro de distintos parámetros que permitan mejorar e identificar las fallas en cada sección de la granja o explotación.

En toda granja porcina es necesario llevar registros tanto reproductivos como productivos para saber la situación en la que se encuentra la granja al compararla con otras explotaciones, así se podrá saber cuales son las fallas y específicamente que modificar.

Existen muchas explotaciones porcinas en las que no se llevan registros, o que, en caso de llevarlos, no se les da la importancia y atención debida, ya que, la eficiencia reproductiva y productiva de las cerdas es uno de los factores de mayor importancia en la economía de las explotaciones porcinas, siendo difícil determinar su productividad si no se cuenta con los registros de producción. Así mismo el registrar causas de muerte, incidencia de enfermedades, ganancias de peso, genética de los animales y costos de producción, ayuda en gran medida a conocer la situación actual de la explotación y permite tomar decisiones pertinentes para mejorar y ser competitivos en el mercado.

La mortalidad predestete, muestra que las primeras tres semanas de vida del lechón es un tiempo de gran riesgo (gran parte de los lechones se destetan a los 17.2 días de edad, con un promedio de 19.3 días). Esta mortalidad permanece como una preocupación para los productores, a pesar de que la supervivencia por camada desde el nacimiento hasta el destete se ha elevado de manera constante durante este periodo. Los supervivientes por camada van desde 8.4 en 1990, a 8.6

en 1995, hasta 8.9 en el 2000, junto con un incremento en el tamaño promedio de la camada.

Objetivos

1. Analizar las variables productivas de una granja comercial.
2. Determinar el efecto que tiene el manejo de la granja sobre el comportamiento reproductivo de las cerdas a lo largo de su vida reproductiva.
3. Verificar el comportamiento productivo de los lechones en base a literatura consultada desde el nacimiento hasta el destete.
4. Valorar si es posible determinar causas de mortalidad conforme al porcentaje entre variables.
5. Analizar el comportamiento de las cerdas en relación con los días post-parto a la aparición del celo.
6. Cotejar literatura consultada con los parámetros productivos y reproductivos de las cerdas de la granja en estudio.

Justificación

La porcicultura actual en México es dominada por empresas de gran magnitud y alta tecnología; sin embargo, existen también productores de menor capacidad productiva y son estos productores quienes se topan con una mayor cantidad de obstáculos que les limitan ser económicamente redituables, los nuevos desafíos exigen a este tipo de poricultores, específicamente, agilidad y capacidad para poder sobrevivir en tiempos difíciles.

Sin embargo, este tipo de explotaciones pecuarias de tamaño pequeño, como es el caso de este trabajo, carecen de asesoría pertinente que les permita reducir costos por medio de información adecuada, por lo tanto; el planteamiento y análisis de la información permitirá emitir juicios y recomendaciones para mejorar el funcionamiento de la granja que ayudaran a obtener e incrementar resultados económicamente aceptables.

REVISIÓN DE LITERATURA

Factores que afectan la mortalidad de los lechones durante la lactancia

El neonato es particularmente susceptible a los riesgos del ambiente y hasta una cuarta parte de la camada se pierde a menudo en las primeras dos semanas. Los lechones recién nacidos requieren una temperatura ambiental de 28 a 30°C, que se provee normalmente por calor suplementario. Los lechones que obtienen leche adecuada (calostro) pronto después del nacimiento tienen las mejores oportunidades de sobrevivir. Los lechones recién nacidos reciben anticuerpos maternos vía calostro. El calostro provee también al cerdo una fuente alta en energía, una necesidad crítica, puesto que el lechón nace con muy pequeñas reservas de energía. El éxito precoz en obtener esta fuente de energía determina con frecuencia qué lechones sobrevivirán, en particular si la cerda tiene más lechones que mamas funcionales. La adopción es el proceso de mover lechones recién nacidos entre cerdas para nivelar el número de mamas funcionales disponibles entre las camadas. Una vez establecida, cada lechón regresa a la misma mama. La adopción o la suplementación de leche es necesaria para salvar a los lechones más pequeños y más débiles, que están de más para las mamas disponibles (Anchorena, 2001).

Carrol *et al.*, (1976) menciona que la mortalidad de los lechones es muy elevada durante su primera semana de vida y aún durante las dos siguientes, debido a diversos factores, entre los cuales sobresale el número de lechones nacidos, ya

que por encima de los 13 lechones la mortalidad puede llegar al 50%; también el número de partos que haya tenido la madre.

Homedes (1968) señala que cada día que vive el cerdito aumenta su posibilidad de sobrevivir. El primer día de vida es el más crítico ya que durante su transcurso ocurre una tercera parte de las muertes anteriores al destete.

Lay (2000) establece que los lechones mueren de manera típica debido a una interacción de varias causas. Por ejemplo, los estudios demuestran que los recién nacidos son muy susceptibles al frío y que, por tanto, se recostarán cerca de su madre con el fin de obtener calor. En esta situación es fácil apreciar que es mayor la probabilidad de que el lechón sea aplastado por la proximidad a su madre. De manera similar, aquellos lechones que pierden un alimento por estar enfermos, lesionados, no competir por la ubre o simplemente por encontrarse dormidos, pueden entrar en una espiral irreversible en la cual se debilitan cada vez más, pierden el próximo alimento y así hasta que fallecen. Por tanto, aunque la causa de la muerte puede definirse como "inanición", en realidad se debió a falta de tamaño, incapacidad para mantener una temperatura constante y a un ambiente desfavorable (tal vez responsable de que el lechón halla perdido su alimento) y patógenos en el ambiente que contribuyeron a la muerte, en casi todos los casos de muerte predestete hay interacciones complejas que explican por qué continúa como un problema en esta etapa.

Alimentación de la cerda lactante

Barrón (1994) considera que una vez que la cerda ha parido, se le deberá proporcionar un manejo especial en cuanto al tipo de alimentación, se recomienda no suministrarle ningún tipo de alimento sólido durante aproximadamente 12 horas antes del parto, únicamente agua en abundancia.

Pinheiro (1973) menciona que el periodo de amamantamiento se extiende hasta los 56 días como máximo. Si el lechón alcanza los 15 Kg antes de los 56 días de vida, puede ser destetado. El recién nacido necesita ingerir el calostro, primera secreción de la glándula mamaria después del parto en los primeros momentos de su vida. El calostro posee los anticuerpos que proporcionan inmunidad natural al recién nacido.

Los sistemas de alimentación modernos para cerdas jóvenes de reemplazo, están dados principalmente con base en los alimentos balanceados. Sin embargo, en zonas rurales con pequeñas porquerizas y donde se tienen cruza con razas tradicionales, también pueden utilizarse ingredientes energéticos, altos en humedad, más un suplemento de proteína, combinado con sistemas de pastoreo. Existe mucha variabilidad en los sistemas de alimentación para las cerdas jóvenes de reemplazo, por lo que el porcicultor debe utilizar aquel que se adapte mejor a las condiciones de su granja, teniendo en cuenta, la condición corporal de la cerda joven de reemplazo al momento de la monta, pues es uno de los factores que más afectan la tasa de reemplazo y mortalidad de lechones de una granja porcina (Rozeboom, 2000).

Instalaciones

Lay (2002) dice que el paso inicial para reducir el aplastamiento de lechones consiste en confinar a la hembra a un sitio más estrecho que el tradicional, desde la adopción popular del paridero en los 50's ha disminuido de manera notable la incidencia de aplastamientos y mortalidad relacionada, de hecho, gran parte de los estudios encontraron que alojar a las hembras en un paridero disminuye la mortalidad de los lechones, esta practica de manejo tuvo su mejor momento en la década de los 60's conforme se han aplicado más presiones económicas en la industria porcina.

Medio ambiente

Lay (2002) señala que uno de los estresores más sobresalientes que experimenta un lechón al nacer es el desafío para adaptarse al ambiente térmico. A diferencia de otros mamíferos, los lechones carecen de tejido adiposo obscuro, un tipo de grasa que permite que los recién nacidos generen gran cantidad de calor para conservar el calor corporal; esta carencia, junto con una pequeña cantidad de grasa subcutánea y la falta de un pelaje apreciable, no permiten que el lechón esté preparado para entrar en un ambiente frío. De este modo, necesita estar junto a la madre o a una fuente de calor para evitar la hipotermia; los temblores son una respuesta que le permiten al lechón generar calor en un ambiente frío; sin embargo, si ha estado sometido a mucho estrés frío, o en demasiado, es probable que sea susceptible a enfermedad, muerte por hambre y aplastamiento.

La temperatura del ambiente en que se mantienen los lechones afecta el consumo de alimento y por consecuencia el aumento de peso. Lechones alojados en instalaciones frías, comen mas, pero utilizan el alimento de manera menos eficiente, debido a las grandes exigencias de manutención del calor corporal. Al contrario, lechones alojados en ambientes muy calientes, reducen el consumo de alimento con la finalidad de disminuir el calor producido en los procesos metabólicos de la digestión de los alimentos, y también reducen su aumento de peso. La temperatura ideal para los lechones en la primera semana después del destete es de 28 a 30° Celsius. Para cada semana que pasa, se puede disminuir la temperatura en 2° hasta llegar a los 22°. En esta temperatura el lechón posee condiciones ambientales para no gastar energía del alimento para su propia manutención. El problema que generalmente ocurre y al que el lechón es extremadamente sensible, es la variación de temperatura. Si hay fluctuaciones muy grandes dentro de un mismo día, el efecto será el mismo que el de la falta de temperatura correcta (Roppa, 2002)

Las variaciones de temperatura corporal en los lechones recién nacidos justifican ciertos cuidados especiales como el control de temperatura ambiental durante las primeras horas de vida. La habilidad de estos lechones para regular su temperatura corporal es limitada, debido a que su hipotálamo todavía no está completamente desarrollado. Los animales de menor peso son afectados ya que poseen una área corporal mayor y menores reservas de energía en comparación con los de mayor peso. Después del nacimiento la temperatura corporal desciende rápidamente de 39°C a 37°C; en los lechones que luego principian a alimentarse

la temperatura sube a la normal en aproximadamente 2 horas, lo cual no sucede con los de menor peso (Zinin y A., 1999).

Aplastamientos por la cerda

Lay (2002) Considera que para el recién nacido, el vientre de la hembra constituye una excelente fuente de calor, pero si se acerca demasiado es más fácil que muera aplastado. Sin un sustituto adecuado de fuente de calor, los índices de aplastamiento pueden ser muy altos. El uso de lámparas de calor ayuda de manera sobresaliente a que los lechones se alejen del vientre de la cerda y se encuentren en una zona más segura para evitar los aplastamientos.

Cuadro 1. Causas más frecuentes que originan la muerte de los lechones

Causas	Mortalidad de los lechones (%)
Aplastamiento por la madre	52.00
Por mal cuidado	10.40
Enfermedades del A. Resp.	10.10
Enfermedades del A. digestivo	5.10
Castración y otras causas	3.10
Accidentes	2.80
Producción le leche escasa por la madre	2.50
Canibalismo por la madre	2.50
Enfermedades infecciosas	0.20
Por causas desconocidas	11.30
Total	100.00

(López, 1973).

Como se puede observar en el cuadro 1, el porcentaje más alto de mortalidad en los lechones, se debe principalmente a los aplastamientos por parte de la cerda, lo cual puede ocurrir con frecuencia si no se tiene una buena vigilancia en la sala de maternidad (López, 1973).

Donación y adopción

Covarrubias (1998) establece que un lechón que no toma calostro a tiempo será un lechón débil y predispuesto a enfermarse y si no muere su desarrollo posterior será muy deficiente, por lo tanto es necesario practicar las donaciones o traspasos aunque esta es una tarea extremadamente importante, lo mejor es hacerlo de 8 a 12 horas después de nacidos ya que hay que verificar que los lechones recibieron calostro antes de ser movidos. Algunos factores que son importantes a considerar al hacer donaciones son:

- Tamaño de la cerda: Esto incluye su tamaño y forma física (si expone totalmente la ubre), además del número, tamaño y posición de los pezones en la ubre (algunas marranas tienen pezones muy grandes y en posición alejada del piso de la jaula que impide que los lechones pequeños mamen adecuadamente).
- Edad de la cerda: Que sea una cerda de al menos dos partos.
- Condición de la cerda: Es muy delgada la cerda para criar una camada numerosa.
- Desempeño histórico de la cerda: Esta es una herramienta valiosa a medida que la cerda se hace adulta, adicionalmente cualquier nota en los registros de la cerda es de gran ayuda.

Uno de los factores que favorecen la muerte de los lechones en la lactancia es la diferencia de pesos al nacer que con frecuencia llega a ser mayor al 100%. El combate a esta problemática, se considera entre los elementos más importantes en el control de la mortalidad en la lactancia en conjunto con el mantenimiento de

la temperatura ambiental y corporal y el consumo suficiente de calostro y leche. Se sabe que las camadas muy grandes, con más de 11 lechones, tienden a sufrir más problemas de disponibilidad de tetas y mortalidad, con la desventaja adicional de que mientras más grande es la camada, más diferencias en el peso existen. Por lo que es recomendable tomar en cuenta una buena planeación para llevar a cabo la adopción y donación de lechones:

- Determinar y anotar cuantas y cuáles cerdas se van a utilizar para realizar los movimientos de las camadas.
- Al momento de aplicar el sistema, no deben de pasar de las 60 horas de edad.
- Contar y anotar el número de tetas funcionales por cerda y obtener el total de tetas disponibles funcionales de las cerdas escogidas.
- Contar y anotar el total de lechones de las camadas elegidas.
- El momento de elegir a los lechones para constituir las nuevas camadas, es clave para el éxito del sistema.
- Elegir la cerda que adoptará a los cerditos más pequeños buscando en ella que sea primeriza, que la línea superior de tetas no sea muy alta y que la línea inferior no quede oculta bajo la cerda en decúbito lateral y debe tener tetas largas y delgadas.
- Escoger a la cerda que adoptará los lechones medianos y a los más grandes pensando que entre menos grandes estén los cerditos, la cerda debe acercarse más a las características señaladas anteriormente.
- Es recomendable que cada cerda receptora conserve cuando menos a uno de sus hijos.

- Hacer las nuevas camadas, dejarlas en las lechoneras 20 min. (entendiéndose que los lechones ya mamaron calostro), y luego soltarlos a mamar.
- Al soltar a mamar las camadas, poner 5 U.I. de oxitocina a las cerdas para que el flujo de calostro ó leche sea abundante y la adaptación de los lechones sea mejor.
- Si la cerda receptora se muestra agresiva, inyectar vía intramuscular 20-30 mg de propiopromacina o 240-280 mg de azaperona.
- A la primera semana de vida (y en algunos casos antes) es necesario reubicar oportunamente los cerditos que se vayan retrasando, a la segunda semana, es necesario reubicar los cerditos con la cerdas que se encuentren en pico de lactancia (Martínez, 1995).

Edad al destete

Ahumada (2000) considera que el destete es un momento crítico en la vida del lechón; posiblemente el momento más trascendental. No sólo porque se le separa de la madre, sino porque además se sustituye la alimentación materna por la alimentación artificial y, al mismo tiempo, se le mezcla con otros lechones pertenecientes a diferentes camadas en un mismo corral (los lechones son muy sensibles al estrés y además presentan un comportamiento jerárquico).

Morilla (2000) menciona que el destete es la etapa más estresante en la vida de los cerdos al ser separados de la madre, cambiar la alimentación, las instalaciones y además, al ser mezclados con otros cerdos, pues tienden a establecer

nuevamente la jerarquía, lo que los lleva a peleas entre ellos por aproximadamente 48 horas. Este manejo se traduce en la baja de peso y mayor morbilidad.

Olivares (1999) define al destete como la remoción del lechón al acceso de la leche proveniente de la madre.

López (2002) recomienda que en el destete temprano se deberán considerar los siguientes puntos para tener éxito:

- Dietas adecuadas
- Número suficiente de comederos
- Tiempo de alimentación
- Acceso a los bebederos con suficiente agua disponible
- Limpieza
- Ventilación
- Espacio óptimo para lechones
- Temperatura
- Manejo adecuado

En la porcicultura moderna, el destete de los lechones se realiza de forma práctica y económica a los 14 y 28 días de edad. Recientemente también ha sido definido el destete entre los 7 y 10 días , con la finalidad de evitarse la transmisión de enfermedades de la cerda a los lechones. Cualquiera que sea la edad, la primera semana después del destete se caracteriza por un escaso desempeño de los

lechones. Varios factores influyen en la duración e intensidad de esta restricción al crecimiento: edad del destete, peso, estrés, estado sanitario, bajo consumo de alimento, composición de la dieta, inmadurez digestiva y medio ambiente (Roppa, 2002).

Enfermedades

Los procesos diarreicos originan en las especies domésticas, entre las que se encuentra la especie porcina, pérdidas de fluidos corporales y, consecuentemente, dan lugar a un estado de deshidratación. No prevenir estas diarreas, así como no tratarlas cuando aparecen, conduce en la mayoría de los casos a la muerte de los animales. Si ésta no se produce, los lechones quedan muy débiles, enfermizos y con dificultad para salir adelante de forma rentable (Ahumada, 2000).

Balconi (1998) manifiesta que los adelantos en el conocimiento y diagnóstico de muchas enfermedades en humanos y animales han permitido, en el caso de los humanos, reducir el sufrimiento y alargar las expectativas de vida. En el caso de los animales utilizados para la producción de nuestros alimentos (carne, leche y huevo), se ha aumentado la eficiencia de transformación de alimento balanceado a proteína animal; esto ha reducido costos y aumentado la disponibilidad de los alimentos comestibles.

Anónimo (1998) señala que las diarreas del lechón, en la maternidad y posteriores al destete, son la principal causa de mortalidad de un plantel industrial de cerdos; normalmente, ya sea como consecuencia directa o indirecta del problema,

representa el 65% de la mortalidad general dentro de la explotación. Una mortalidad promedio, en el período nacimiento-destete, es alrededor del 11%; las granjas más avanzadas, lógicamente presentan parámetros más bajos. Una buena granja debe presentar una mortalidad total de no más del 7.7%, con una mortalidad del nacimiento al destete (24 días) de 5.8% y una mortalidad en el período de piso elevado (hasta los 25 Kg) de 1.2%.

Un grave problema que impacta y ocasiona pérdidas de manera importante a numerosos productores de cerdos y que no ha recibido la importancia que merece, es sin duda la diarrea en lechones. En el síndrome diarreico se gastan grandes cantidades de dinero debido a los costos de los tratamientos, entre los cuales se encuentran soluciones salinas, antidiarreicos y antimicrobianos en el alimento. La mayoría de las enfermedades de los cerdos son de etiología múltiple, es por esta razón y de vital importancia el hecho de realizar un diagnóstico preciso y a tiempo de las diarreas para elegir el tratamiento correcto. Antes de suministrar cualquier tratamiento es indispensable que el responsable de aplicarlo conozca los 4 procesos patológicos a partir de los cuales se desencadena la diarrea: hipersecreción (esta alteración resulta de un aumento neto de los líquidos y electrolitos en la luz intestinal y por lo general se presentan pocas alteraciones en la mucosa), mala absorción (por lo general la destrucción de las células de absorción de las vellosidades disminuyen la capacidad de absorción, ocasionando atrofia de las vellosidades), permeabilidad intestinal incrementada (las lesiones inflamatorias o necróticas del intestino, pueden causar el movimiento de exudados y fluidos hacia el lumen reduciendo la capacidad de absorción intestinal, debido al

incremento de la presión hidrostática y del tamaño de los micro-poros, facilitando el paso de los fluidos hacia el lumen), y aumento de la motilidad (un incremento en la intensidad y frecuencia del movimiento peristáltico no permite la permanencia adecuada de contacto entre la mucosa y el contenido intestinal, alterándose la digestión y la absorción) (Mota, 1998).

See (2003) explica que en los sistemas de producción porcina, los cerdos en lactancia y a la hora del destete, son los animales en mayor riesgo de salud, por lo cual el manejo y los cuidados iniciales son muy importantes. Resulta esencial una observación frecuente; una vigilancia estrecha (por lo menos dos veces al día) hará que se detecten, identifiquen y traten de manera temprana los problemas de manejo, así como las enfermedades, antes de que se tengan serios problemas en el desempeño. Las necropsias efectuadas con la finalidad de determinar la causa de la enfermedad o muerte y el tratamiento más eficaz son de utilidad.

Inmunidad y Vacunas

Ahumada (2000) establece que el aparato digestivo del lechón en el momento de nacer es bacteriológicamente estéril; es decir, todavía no ha sido colonizado por los diversos microorganismos que componen la flora microbiana. No obstante, en muy poco tiempo (en las 24-48 horas posteriores al nacimiento) es colonizado rápidamente por un elevado número de gérmenes a partir del ambiente que le rodea en el interior de los alojamientos y de su propia madre. Su equilibrio microbiano (entre gérmenes patógenos y saprófitos) está estrechamente relacionado con el estado de salud de los lechones. La flora bacteriana

desempeña un destacado papel: por un lado, participa en numerosas funciones metabólicas; por otro, interviene en la regulación de secreciones (regulación del pH). Además de estas funciones, también participa de forma activa en el establecimiento del equilibrio inmunitario, ya que impide el asentamiento y desarrollo de otras bacterias potencialmente patógenas. Dentro de los componentes de la flora intestinal en el cerdo, los agentes predominantes son *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*. También pueden encontrarse en menor proporción *Proteus*, *Clostridium* y *Pseudomonas*. Por último conviene resaltar que -pese a no ser de los más abundantes- se hallan en proporción considerable *Escherichia coli* y *Enterococcus* (*E. coli* es el primero en colonizar las vellosidades intestinales).

Cuando el lechón nace no ha recibido inmunidad materna a través de la placenta y su propio sistema es aun inmaduro. Por lo tanto el calostro que recibe de la madre durante las primeras horas de vida, lo proveerá con las primeras defensas contra infecciones tempranas. La leche tendrá el mismo papel, pero en un menor grado. El tipo de inmunidad adquirida en esta forma por el lechón se llama inmunidad pasiva, mientras que las defensas que gradualmente su cuerpo desarrolla se llama inmunidad activa (Goasduf, 2000).

Laval (1998) menciona que al utilizar vacunas es importante reconocer que serán más eficientes si se aplican teniendo en cuenta estrictas medidas sanitarias, la mejor vacuna puede ser totalmente ineficiente cuando la presión de la infección es muy grande, así siempre que sea posible se recomienda el uso de vacunas más

que de antibióticos, los cuales solo pueden mantener los resultados técnicos a un nivel aceptable y con frecuencia son costosos, causan problemas de residuos y de resistencia y finalmente pueden tener consecuencias dañinas en los consumidores de alimentos de origen animal.

Maxwell (2000) dice que el destete precoz a una edad de menos de 21 días y el traslado de los lechones a un segundo alojamiento aislado, comúnmente referido como segregación del destete precoz, ha demostrado que disminuye sustancialmente la transferencia de enfermedades de la madre, así que si los lechones son retirados de la madre mientras su inmunidad, como consecuencia de los anticuerpos maternos, es aún alta, esta inmunidad pasiva derivada de la madre prevendrá la transferencia vertical de patógenos nativos. Los lechones criados en aislamiento han demostrado que sufren un menor estrés inmunológico, lo que da como resultado un mejor crecimiento y eficiencia alimenticia.

Morilla (2000) expresa que los cerdos a través de la evolución se han adaptado al medio ambiente y poseen mecanismos de resistencia naturales o innatos que comprenden todas las defensas inespecíficas con que cuenta un animal y que no dependen de una exposición previa a un agente y son la base de la inmunización, estos mecanismos corresponden a las barreras externas como la piel y las mucosas, a la respuesta inflamatoria y a la multitud de células y sustancias que mantienen al cerdo en homeostasis. Parte importante de la defensa inespecífica es la flora normal que protege a la piel y a las mucosas de ser invadidos de agentes patógenos.

Mota (1998) menciona que la inmunización en cerdas y lechones para prevención de diarreas, vía oral, es la más recomendable pero se necesita que el microorganismo este vivo, mientras que por vía intramuscular se utilizan diversos antígenos, por vía intraperitoneal el antígeno coadyuvante es inoculado.

El ambiente es el factor más importante que influye en la severidad de las manifestaciones clínicas de las enfermedades infecciosas en la producción porcina intensiva. Se puede convertir en un factor positivo para la prevención de enfermedades e incrementar los efectos de otras medidas preventivas, como es la vacunación. Al realizarla de manera continuada, se podría limitar el establecimiento de patógenos en los animales contribuyendo a una destacable reducción de problemas sanitarios (Sala, 2001).

Manejo de la cerda gestante

Díaz (1983) en un experimento realizado con 31 cerdas para evaluar el efecto de cuatro sistemas de manejo de cerdas durante la gestación, sobre los pesos y sobrevivencia de los lechones hasta el destete, (I) cerdas mantenidas durante la gestación en potreros; (II) cerdas mantenidas durante la gestación estabuladas; (III) cerdas mantenidas durante la gestación en jaulas, y (IV) cerdas mantenidas durante la gestación amarradas con collares; encontró que el tamaño y peso de las camadas al nacimiento y destete, fueron mayores para el caso de los lechones provenientes de cerdas que disponían de mayor área para ejercitarse en la duración de la gestación.

Muchos de los factores cruciales en la productividad de la cerda están más influenciados por diversos aspectos del manejo, tales como las condiciones de alojamiento, medio ambiente, enfermedad y comportamiento, que por la variación en cantidad y calidad del alimento que el animal ingiere. En determinadas circunstancias, una buena nutrición puede mitigar los efectos, por ejemplo, de un medio ambiente adverso, pero siempre es preferible corregir los aspectos de manejo que limitan la producción, antes que intentar mejorar sus efectos por medio de la alimentación (Whittemore y Elsley, 1978).

Hierro y otros aditivos

Aispuro *et al.*, (1989) realizó un experimento para determinar el efecto de la adición de Cianocobalamina y/o Zinc, al hierro Dextran, sobre los valores hemáticos de lechones lactantes, utilizando 60 lechones repartidos en (3 lotes de 10 hembras y 10 machos) en 3 tratamientos (I) aplicación de Hierro vía I.M. al tercer día de vida, (II) aplicación del tratamiento 1 mas 80 Mg., de Cianocobalamina y (III) los dos productos del tratamiento 2 más 5Mg., de Zinc. Los lechones de los diferentes tratamientos fueron alimentados por las mismas cerdas; a los lechones se les extrajo una muestra de sangre a los 15 y 30 días de edad y en el laboratorio se determinó hematocrito, eritrocitos y hemoglobina. No encontrándose diferencia ($P > .05$) entre los parámetros hemáticos por efecto de tratamientos. Los resultados indican que no existe ventaja en la adición de Cianocobalamina y Zinc a la aplicación de Hierro Dextran para prevenir la anemia ferropriva en lechones lactantes.

Becker (2000) establece que los múltiples organismos patógenos que desafían a los lechones, así como los factores ambientales estresantes hacen necesario un buen inicio. Medidas de manejo como el corte de cola y castración son necesarias pero mientras cicatrizan las heridas, éstas son posibles vías de infecciones. Es por esto que en muchas operaciones la inclusión de antibióticos en los programas pre-destete ha ayudado a un buen inicio post-destete.

Mota (1998) señala que en los últimos años se han utilizado los probióticos y acidificantes para la prevención de diarreas en lechones. Entre los probióticos se pueden encontrar el yoghurt, lactobacillus, levaduras, entre otros, los cuales quedan fuera del alcance del pequeño productor, que no debe depender de un sin número de productos farmacéuticos. Existen algunos acidificantes como lo es el ácido fumárico, láctico, cítrico, málico, acetato de calcio, el limón y el ácido acético (vinagre de alcohol de caña o de manzana), los cuales se han venido utilizando con éxito, ya que tienen la ventaja de que son menos costosos que los mencionados anteriormente, además de que pueden usarse como preventivos y como agentes terapéuticos.

Tratamiento quirúrgico

Las operaciones del manejo del lechón posteriores al parto (corte de colmillos y cola, aplicación de hierro, etc.) deberán realizarse con el máximo cuidado para que el estrés provocado sea el menor posible. La desinfección del cordón umbilical el primer día de vida es práctica habitual para prevenir posibles infecciones. Además, deberá procurarse inicialmente, en la zona de permanencia del lechón, el

mantenimiento de una temperatura superior a los 30°C (ya que cuando el lechón nace no tiene desarrollada la capacidad de termorregulación); dicha temperatura debe descender posteriormente, de manera progresiva, hasta 24°C en el momento del destete (Ahumada, 2000).

Nutrición

Anónimo (1999) dice que para alimentar al lechón en destete temprano (14 ó 21 días) o destete normal (28 días) es importante conocer cómo trabaja su sistema digestivo y cómo el proceso de destete puede tener influencia negativa en éste. Para evitar trastornos digestivos deberá tenerse cuidado en la formulación del alimento para los lechones.

Roppa (2002) considera que el consumo de ración en la maternidad es muy pequeño los primeros 12 días de vida, sin embargo, volúmenes considerables ya pueden notarse alrededor de los 17 días. Próximo al destete, a los 21 días, el consumo llega a ser de 100 a 200 gr. por lechón. Para mantener su tasa de crecimiento después de haber sido privado de la leche materna, el lechón deberá comer 400 gr. de ración; pero este consumo difícilmente se obtiene en condiciones normales.

Toplis (1994) reporta que cuando el lechón se desteta a la edad de aproximadamente 3 a 4 semanas, su sistema gastrointestinal se encuentra muy lejos de la madurez y debe de pasar por un período de adaptación para poder acostumbrarse a una dieta de crecimiento, el intestino debe incrementar su

tamaño y su capacidad de secreción de enzimas y otros agentes químicos necesarios para la digestión; entre más temprano se desteta el cerdo, más tiempo necesitará para su adaptación.

Ingredientes de las dietas

Anónimo (1999) señala que para lograr buenos resultados es importante que los alimentos para lechones estén elaborados con ingredientes de alta calidad que permitan una buena digestión y absorción de los mismos en el tracto digestivo del lechón. Además, deberá mantenerse una alimentación semejante (casi sin variar la dieta) antes y después del destete, evitando cambios bruscos y rechazo del alimento.

El factor que probablemente determina en mayor medida el crecimiento y desarrollo de las distintas especies microbianas en el tracto digestivo es la disponibilidad de nutrientes mayoritariamente componentes de la dieta no absorbidos y potencialmente fermentables. Las fracciones mas peligrosas son sin duda los excedentes de proteína y algunos tipos de carbohidratos no digeribles pero muy fácilmente fermentables. Mantener el equilibrio microbiano en el tracto digestivo del cerdo requiere controlar su crecimiento y proliferación, preferentemente el de las especies y/o cepas potencialmente más peligrosas (Jensen, 2001).

Maxwell (2000) dice que mientras más temprano son destetados los lechones más grande es la necesidad de una dieta compleja para minimizar el atraso post-

destete. La proteína del plasma porcino pulverizado en seco mejora el consumo de alimento y la ganancia en cerdos jóvenes, este efecto es más evidente en las dos primeras semanas post-destete.

Existen claras evidencias de que el crecimiento de los lechones es determinado por la cantidad de alimento consumido. Por eso, para aprovechar el excelente potencial de crecimiento de un animal joven, debe estimularse su apetito. Al destete, sin embargo, ocurre una disminución expresiva en el consumo de las raciones, lo que puede ser parcialmente atribuido a una reacción natural del organismo para dar tiempo a una mejor adaptación del sistema digestivo al nuevo tipo de dieta. Para estimular el consumo de alimento en esta fase es muy importante que la ración tenga una gran palatabilidad, que siempre se ofrezca en pequeñas cantidades varias veces al día y que sea elaborada a base de ingredientes muy digeribles (Maíz Precocido, Soya extrudisada, Suero de Leche, Plasma, Leche en Polvo, Aminoácidos sintéticos, etc.). Los ingredientes deberán seleccionarse de acuerdo con la competencia digestiva del lechón, pretendiendo mucho más la evolución del aparato digestivo, que simplemente aumentar su peso (Roppa, 2002).

Producción de leche de la cerda

Lay (2002) establece que de manera evidente, la producción de leche adecuada por parte de la cerda es crítica para la nutrición adecuada de los lechones. Conforme aumenta el tamaño de la camada no hay que pasar por alto este hecho; las camadas más grandes requieren una mayor producción de leche para

asegurar su supervivencia. Aumentar la calidad de la leche producida también constituye una estrategia viable para incrementar los nutrientes disponibles para el lechón. Investigaciones han demostrado que al aumentar la grasa dietaria en la cerda al final de la gestación y a principios de la lactación puede aumentarse el contenido de grasa en el calostro y elevar de esta manera la supervivencia de lechones con bajo peso al nacer. Al aumentar la concentración de la grasa del calostro se incrementan el consumo de energía del lechón y, al mismo tiempo, la retención de grasa; sin embargo, se reduce el consumo total de calostro. Otro factor importante al proporcionar leche de calidad a los lechones consiste en mantener un ambiente que le permita a la cerda maximizar su consumo de alimento; los estresores ambientales y las enfermedades pueden reducir tal consumo.

Newton (1999) señala que el desempeño durante la lactancia puede mejorarse cuando las cerdas magras son alimentadas con menor alimento pero en proporciones más frecuentes, con esto se evita la sobre y sub-alimentación, lo cual reduce el desperdicio de alimento, la pérdida de peso de la cerda y mejora la productividad.

La producción láctea de una cerda es tanto una función del vigor de los lechones al succionar la leche de la glándula mamaria, como de la síntesis de la leche por la cerda. Entre los factores que afectan la producción de leche se encuentran:

Tamaño de la camada: el número de lechones en la camada puede influir, en gran medida, en el rendimiento total y en la cantidad de leche consumida por cada

lechón, demostrándose claramente que, si se adopta un sistema de alimentación para determinada tasa de producción de leche se deberá tomar en cuenta el tamaño de la camada, como se muestra en el cuadro 2:

Cuadro 2. Influencia del número de lechones en la producción de leche

Número de lechones en la camada	Producción de la leche de la cerda (Kg./día)	Leche ingerida por los lechones (Kg./lechón/día)
6	5-6	1.0
8	6-7	0.9
10	7-8	0.8
12	8-9	0.7

(Whittemore y Elsley, 1978).

Número de lactaciones: la producción de leche de las cerdas aumenta considerablemente entre la primera y segunda lactación, aunque, en parte, esto se debe a que en la segunda lactancia maman mayor número de lechones. Las diferencias entre las lactaciones son amplias respecto al rendimiento total, mientras que el porcentaje de grasa en leche tiende a reducirse en la tercera lactación ya que las reservas de grasa en la cerda disminuyen.

Etapas durante la lactación: el rendimiento y la composición de la leche se modifica durante el curso de la lactación, mostrándose un máximo entre la segunda y cuarta semana, la curva de lactación varía ampliamente en cada cerda y en diferentes razas (Whittemore y Elsley, 1978).

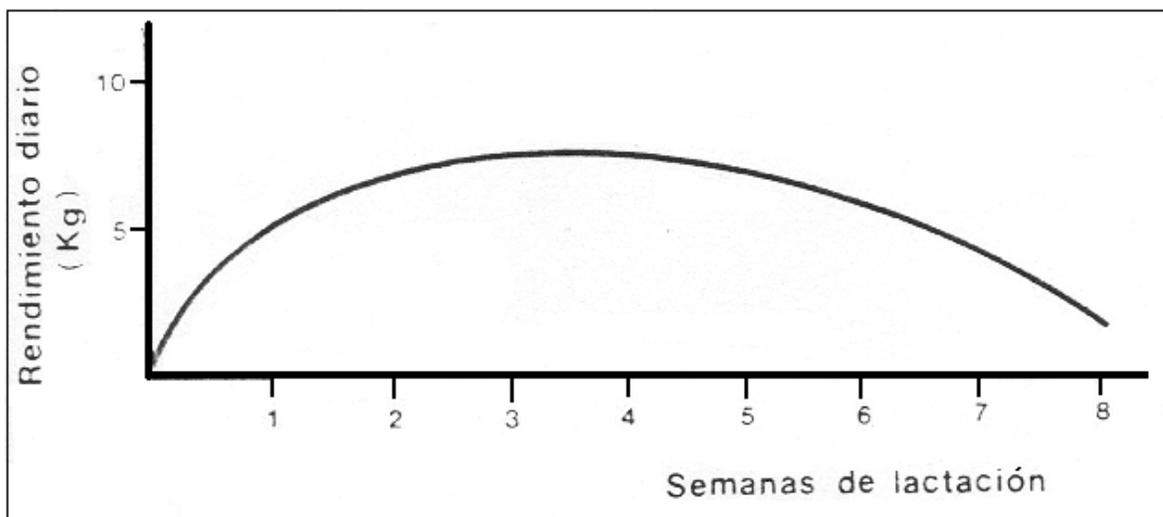


Figura 1. Curva De lactación de una cerda

(Whittemore, 1978).

Factores que influyen en la presentación de celo post-destete

La cerda doméstica es poliéstrica continua, con estro que ocurre con intervalos de aproximadamente 21 días. El proestro dura alrededor de dos días, el estro dos a tres días y el metaestro uno a dos días. El resto del ciclo está en diestro. Los cuerpos lúteos son funcionales durante alrededor de 16 días después de la ovulación. La ovulación ocurre espontáneamente, 36 a 44 horas después del inicio del estro o un poco después de la mitad del estro.

La gestación dura 112 a 116 días, dando comúnmente camadas de 8 a 10 lechones para cerdas de primer parto y 10 a 16 lechones en cerdas adultas. Durante la lactancia, la cerda puede tener un estro psíquico abreviado poco después del parto, pero normalmente no cicla y no se cruza hasta después del destete de los lechones.

Una cerda bien alimentada, pospúber, no preñada o un reemplazo bajo condiciones ambientales ordinarias es un animal poliéstrico, no estacional aunque la fertilidad y la función cíclica pueden deprimirse al final del verano o durante los primeros meses del otoño. La cerda adulta mostrará estro aproximadamente cada 21 días hasta la edad de 10 a 12 años cuando la senilidad empieza a afectar la función ovárica. La mayor parte de las cerdas maduras se desechan del hato reproductor por otras razones antes de que se establezca la senilidad.

Después del parto, se presenta un periodo de anestro cuando los ovarios están en reposo. Esta inactividad dura en general a lo largo de la lactancia. Poco después del destete, que ocurre de dos a 5 semanas después del parto, bajo condiciones de manejo actuales, hay un rápido crecimiento de folículos ováricos, seguido por estro y ovulación en un lapso de 3 a 7 días. Es deseable dar monta a la cerda en este momento puesto que la involución uterina está completa hacia los 21 días posparto y la fertilidad de la cerda es buena. El destete se utiliza frecuentemente como un medio de lograr la sincronía del estro en un grupo de cerdas.

La mayor parte de los productores maximizan la productividad de la cerda volviendo a montarla en cuanto es posible. Con un período de gestación de 114 días y un período de lactancia de 21 días, las cerdas que son montadas de 5 a 10 días después del destete se espera que produzcan una camada cada 5 meses o un promedio de 2.4 camadas por año. No obstante, debido a otros factores que

reducen la fertilidad, el promedio del hato cae considerablemente debajo de este nivel potencial de producción Whitermore y Elsley (1978).

Anchorena (2001) señala que con el fin de maximizar la función reproductiva, es importante minimizar el intervalo del destete al primer servicio en la cerda. Bajo una función óptima, el estro deberá presentarse 4 a 10 días después del destete en 85 a 90% de las cerdas. El retorno al estro puede estar influenciado por estación, partos de la cerda, estado nutricional, exposición a verraco, tamaño de la camada al destete, duración de la lactancia y condiciones de tensión después del destete. La causa más común de un retraso en el retorno al estro después del destete (anestro) es una dieta energética insuficiente provista durante la lactancia. Esto es particularmente evidente en cerdas que destetan a su primer camada. La pérdida excesiva de peso durante el final de la gestación resulta frecuentemente en un anestro prosdestete. El consumo bajo de alimento durante los meses de verano puede provocar pérdida de peso excesiva durante la lactancia. Esto puede minimizarse al incrementar el porcentaje de grasa en la dieta para mejorar los niveles de energía.

Actualmente, en el manejo intensivo del ganado porcino con lactaciones entre 3 y 4 semanas, las cerdas retornan al celo entre los 4 y 10 días post-destete; pudiendo tomar como media 7 días con un porcentaje de fertilidad del 85-90% (Quiles y Hevia, 2003).

Alimentación

Un ciclo reproductivo completo es la actividad más desafiante y desgastante de energía que una hembra puede llevar a cabo. Si la hembra consume cantidades adecuadas de energía y nutrientes puede conservarse un alto nivel de lechones destetados a lo largo de su vida reproductiva, en particular las primerizas son vulnerables al déficit nutricional, lo cual se manifiesta de manera típica durante la lactancia, la pérdida excesiva de grasa y proteínas corporales desemboca en un intervalo destete a estro prolongado y, en consecuencia, menor tamaño de la camada. En multíparas, las necesidades nutricionales para la producción de leche se cubren de una manera casi exacta al aumentar el consumo de alimento o mediante un mayor tamaño corporal de donde obtienen los nutrientes, por lo tanto, la estrategia de alimentación durante lactancia deberá consistir en el máximo consumo de alimento. Muy a menudo el tipo de comedero y el método de alimentación son inadecuados para las cerdas prolíficas. Es normal que las cerdas lactantes pierdan peso (<10 Kg. en 21 días), sin embargo, pérdidas excesiva puede resultar en un intervalo destete estro prolongado y menor tamaño de la camada lo cual llevará al desecho de vientre debido a una presunta falla reproductiva (Boyd y Castro, 2002).

La mayor demanda metabólica de las cerdas es durante la lactancia, muchas de las anomalías reproductivas después del destete pueden ser atribuidas a bajo consumo de alimento y agotamiento de las reservas corporales de grasa en la cerda lactante, así las estrategias que podrían reducir los requerimientos nutricionales y mantener la condición corporal son: un período corto de lactancia,

ceder lechones entre cerdas para balancear el tamaño de las camadas y destete por separado (Rozeboom *et al.*, 2000).

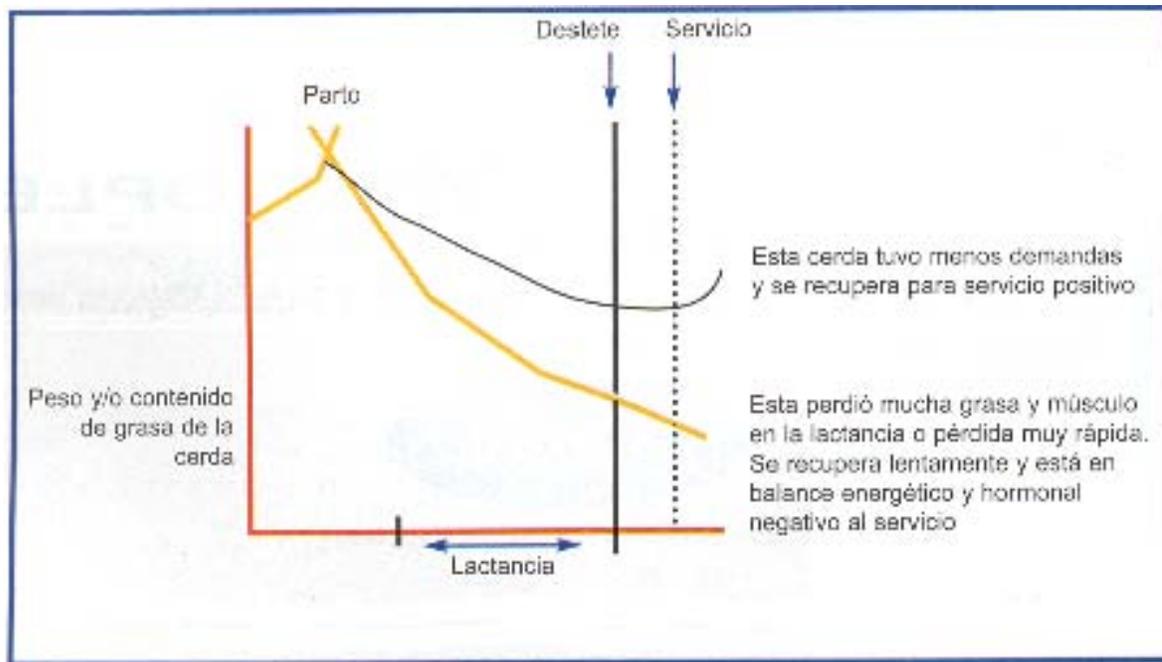


Figura 2. La forma en que se alimenta y maneja la cerda después del parto, y específicamente en la lactancia, puede influenciar al siguiente servicio (Gadd, 2000)

Condición corporal

Whittemore y Elsley (1978) indican que el estado de la cerda al destete determina la estrategia que se debe usar para su racionamiento hasta el próximo parto. No obstante la primera consideración consiste en asegurar que después del destete presente el estro lo más pronto posible y conciba al primer servicio.

Destete y días al destete

Hembras de tres pariciones o más pueden ser destetadas, recicladas y conciben eficientemente con lactancias tan cortas como de 9 días, sin embargo, las de primero y segundo parto necesitan lactancias de 14 y 21 días, respectivamente. Reducir el tamaño de la camada durante el último tercio de la lactancia por medio de destete por separado es una estrategia que ayuda a conservar las reservas de la cerda, sin embargo, el retiro de dos o tres lechones 3 días antes del destete, puede hacer que la cerda cicle mientras aún está en la maternidad, esto puede evitarse removiendo los dos o tres lechones más pesados 3 días antes del destete (Rozeboom *et al.*, 2000).

Whittemore y Elsley (1978) señalan que normalmente las cerdas presentan los signos del estro cuatro o cinco días después del destete. Admitiendo para algunas una nueva aparición tres semanas más tarde, mientras que otras son infecundas y fallan completamente en los nuevos apareamientos, por lo que el promedio de tiempo entre el destete y la concepción de todas las cerdas de la piara debe ser de unos doce días.

Lactación y efectos hormonales

La duración de la lactancia influencia también el retorno al estro. Las cerdas con lactancias cortas, menos de 21 días, requieren en general un plazo ligeramente más largo para reiniciar la función cíclica. El destetar una porción de la camada, en general los lechones más grandes, por lo menos 48 horas antes que los

lechones restantes, puede mejorar el desempeño cíclico si el atraso en el retorno al estro es un problema en el hato (Anchorena, 2001).

Self y Grumer (1958) mencionan que una alta proporción de cerdas (entre 40 y 100%) exhibe un celo entre los días 1 y 3 después del parto, pero este estro es anovulatorio y se atribuye al alto nivel de estrógenos presentes durante e inmediatamente después del parto.

La acción de los estrógenos es el efecto supresivo sobre algunas hormonas gonadotrópicas de la hipófisis anterior. Los estrógenos son absorbidos en grado variable en el tracto intestinal por lo que son eficaces por vía oral. El monobenzoato de estradiol, el estilbrestol y el dipropionato de estrilbestrol son los estrógenos más comúnmente usados (Daykin, 1987).

Rothchild (1967) menciona que por lo menos durante 30 días, se presenta el fenómeno conocido como “anestro lactacional”; aunque no es del todo claro, este fenómeno se atribuye a que la succión de la teta por el lechón puede inhibir la ovulación al suprimirse el estímulo neural que produce la síntesis y liberación de ganadotropinas, estimulándose a la vez la producción de prolactina como resultado de la desaparición de la inhibición nerviosa sobre esta hormona.

Medio Ambiente

Aguilar (1974) considera que la temperatura, precipitación pluvial y humedad relativa son factores que deben determinarse, con el fin de atender las necesidades medio ambientales de los animales en la explotación.

Temperaturas altas (superiores a los 30°C) impiden que las hembras entren en celo (Bogart y Taylor, 1988).

Los factores climáticos como la temperatura ambiental también influyen en el momento de la aparición del celo, altas temperaturas durante períodos prolongados tienden a causar fertilidad reducida (Galina *et al.*, 1988).

La temperatura y la humedad son considerados dos de los factores ambientales que pueden afectar la producción de los cerdos, ya que estos tienen un insuficiente sistema termorregulador, por lo que altas temperaturas pueden afectar su eficiencia reproductiva, durante los períodos calientes del año aquellos animales que han sido cubiertos tienden a tener un bajo promedio de apareamiento indicando que cualquiera de los períodos de la gestación pueden ser afectados (Lambarri, 1981).

En tiempo caliente, cerdas lactando comen menos, pierden mas peso y grasa dorsal y esto está acompañado de más tiempo para retornar al estro después de la lactación y el destete (McGlone *et al.*, 1988).

Las elevadas temperaturas parecen tener un mayor protagonismo en este parámetro que la duración del fotoperíodo. Los efectos negativos de las altas temperaturas sobre el intervalo destete-estro de la cerda puede ser explicado, al menos en parte, por la disminución del apetito y por la baja condición corporal al final de la lactación, lo que provocaría una inhibición en la liberación de la LH. Ahora bien, cuando la temperatura y el fotoperíodo se combinan para establecer el “efecto ambiental” a menudo los resultados encontrados son contradictorios; así, las cerdas durante los meses de mayo a agosto reciben el estímulo de fotoperíodos largos pero al mismo tiempo son inhibidas por las altas temperaturas y, por el contrario, las cerdas durante el otoño e invierno son estimuladas por las bajas temperaturas pero inhibidas por la reducción del fotoperíodo (Quiles y Hevia, 2003).

La exposición de reproductores, hembras y machos, a elevadas temperaturas ambientales, pueden reducir la eficiencia reproductiva. Durante los primeros días de gestación, las hembras son especialmente susceptibles al estrés por calor, un decremento en la tasa de concepción y la reducción del tamaño de la camada, ocurren cuando las hembras son expuestas a altas temperaturas ambientales durante los días 0 al 16 después del servicio. Resultados experimentales muestran que, tanto la selección de la tasa de ovulación como la capacidad uterina incrementan el tamaño de la camada (Ronald, 1998).

Durante la estación calurosa muchas granjas porcinas tienen varios tipos de problemas reproductivos, los cuales no se limitan a anestro, intervalos destete-

estros muy prolongados o su ausencia, tasa de concepción bajas y mortalidad embrionaria alta. Este fenómeno generalmente se le denomina “infertilidad estacional”, y que también puede deberse a la baja fertilidad del verraco, ya sea por un menor volumen de semen o menor calidad del mismo. Esta infertilidad puede deberse a dos factores: estrés calórico y al hecho de que los cerdos son, inherentemente, reproductores estacionales (Rozeboom *et al.*, 2000).

Terrazas (1982) al realizar un estudio de los diferentes parámetros reproductivos y productivos de 325 vientres instalados en cuatro granjas porcinas para fines comerciales concluye que entre los factores que influyen en los resultados se puede considerar el medio ambiente, manejo e instalaciones.

Whittemore y Elsley (1978) mencionan que muchos de los factores cruciales en la productividad de la cerda están más influenciados por diversos aspectos del manejo, tales como las condiciones de alojamiento, medio ambiente, enfermedad y comportamiento, que por la variación en cantidad y calidad del alimento que el animal ingiere. Pero siempre es preferible corregir estos aspectos del manejo que limitan la productividad, antes que intentar mejorar sus efectos por medio de la alimentación.

Presencia del semental

Numerosos son los investigadores modernos que han demostrado que el olor del macho (feromonas) puede acelerar la ovulación, aumentar las contracciones de la

musculatura del aparato reproductor y activar el avance de los espermatozoides (Bonadonna, 1989).

Galina *et al.* (1988) mencionan que hay una aparición más rápida del celo en cerdas jóvenes que tienen contacto con sementales después de los 150 a 170 días de edad en comparación con cerdas que permanecen en aislamiento total.

Hungles (1994) realizó una prueba con hembras de aproximadamente 4 meses de edad por 60 días, divididas en dos grupos, y que fueron sometidas a contacto directo con el verraco por 15 minutos diarios en tres períodos. El primer grupo tuvo contacto con un macho con poco libido, mientras que el segundo grupo se expuso a un macho con excelente libido. La edad de los machos era de 9 a 10 meses. Los resultados del primer grupo indicaron que necesitaban más tiempo las hembras para manifestar celo a la pubertad, que las del segundo grupo (194.1 y 179.6 días respectivamente).

La exposición del macho durante la lactación y después del destete reduce el intervalo desde el destete hasta el estro (Stevenson y Davis, 1984).

Es conveniente que una vez llevado a cabo el servicio, se regrese a la cerda a su alojamiento para que las compañeras se estimulen con el olor del semen y del líquido prepusial del verraco; aquellas cerdas que en los 14 días no hayan presentado celo se agruparán en otro lote de destetadas con la finalidad de que el estrés producido por la reagrupación, las estimule a entrar en calor; otra de las

prácticas que se puede llevar a cabo, es colocar a las cerdas en contacto con un macho de buen libido sexual durante 10 a 15 minutos diarios, hasta que entren en celo (Trujillo y Flores, 1988).

MATERIALES Y METODOS

Localización

La granja está ubicada en la comunidad de Dañu perteneciente a la cabecera municipal de Nopala de Villagrán en el estado de Hidalgo, se ubica a 22 Kilómetros del municipio de Huichapan y a 15 Kilómetros de la carretera México – Querétaro, cuya localización geográficamente es 20° 12' 15'' Latitud Norte y 99° 42' 10'' Longitud Oeste, la altura sobre el nivel del mar es de 2470 metros.

El clima es el más seco de los templados sub-húmedos con lluvias en verano, denominado como un; C(W'o') (w) b (i') g, en el cual se presenta un verano fresco y largo con una temperatura promedio anual de 16.1°C y una oscilación de 17.4°C, donde los meses más calientes son abril, mayo y junio. La precipitación promedio anual es de 450 a 600 mm.

La clasificación del clima y los promedios de temperatura y precipitación fueron tomados de la estación climatológica más cercana ubicada en el municipio de Huichapan, Hidalgo, ya que en el lugar donde se encuentra la granja no cuenta con algún organismo que recolecte esta información.

Materiales

El presente trabajo se llevó a cabo con la información colectada durante tres años (2000, 2001 y 2002) en una granja porcina de tipo comercial de ciclo completo.

Características generales de la granja:

Instalaciones:

La granja denominada como “Pecuaria Porcina Romero” es una granja particular de ciclo completo donde los animales son comercializados en el municipio de Huichapan, Hidalgo y algunas veces en la ciudad de México D. F., el destino final de los animales es el abasto para el consumo humano. La capacidad es de aproximadamente 450 a 500 cerdos en todas sus etapas.

Para el manejo se tiene un área de gestación con 48 jaulas de gestación individuales, 2 salas de parto con capacidad de albergar a 8 marranas cada una, una sala de destete y 9 corrales de engorda con una capacidad de 20 a 25 cerdos cada una.

Las instalaciones están construidas con block y lamina, el piso es de concreto y el techo de lámina galvanizada, las jaulas de las cerdas gestantes están hechas de herrería y las salas de parto y destete cuentan con una capa de poliuretano en el techo que sirve como aislante térmico, las jaulas son elevadas sobre el piso con rejilla metálica.

Se cuenta también con una bodega para el almacenamiento de granos, donde se preparan las raciones por medio de una revolvedora de tipo cilíndrica vertical con capacidad de 250 kilogramos. Los medicamentos y el alimento provienen de casas comerciales y algunas veces de las cosechas de I región; es decir, se utilizan granos básicos como maíz, sorgo y trigo que son cultivados en la zona.

En el manejo reproductivo de las cerdas, este se hace por medio de la inseminación artificial con semen fresco que se compra a la unión de porcicultores de Querétaro, los calores son checados dos veces al día con el paseo de sementales que sirven como receladores.

Métodos

Recopilación de la información:

Para la obtención de los datos se tomaron los registros de la granja desde el primero de enero del año 2000 hasta el 31 de diciembre del 2002. Los datos fueron facilitados por el dueño de dicha granja.

El método consistió en registrar los parámetros por periodo (4 semanas) durante los tres años analizados contando con un total de 39 periodos (156 semanas).

Los parámetros tomados para el presente trabajo fueron:

- Número total de lechones nacidos
- Número total de lechones nacidos vivos
- Peso de la camada al nacimiento
- Peso promedio de los lechones al nacimiento
- Total de lechones muertos desde el nacimiento hasta el destete
- Porciento de mortalidad del nacimiento al destete
- Número total de lechones destetados
- Peso de la camada al destete
- Peso promedio de los lechones al destete

- Promedio en días post-destete al primer servicio
- Principales causas de muerte de lechones del nacimiento hasta el destete
- Principales causas de desecho de las cerdas reproductoras

Procedimiento:

Una vez que se recopiló la información, se procedió a organizarla por periodo y por año, así como también la organización de cada parámetro para cada número de parto por cerda.

Se sumó el total de cada parámetro por cada periodo y año y se sacó el promedio por año y el porcentaje de cada parámetro para poder compararlo con la literatura de las estadísticas actuales de producción.

Respecto a las causas de desecho se sumaron el total de marranas desechadas por cada una de las distintas causas.

Así mismo se procedió para determinar las causas de muerte en los lechones lactantes determinando en porcentajes dichas causas por mayor incidencia.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Comportamiento productivo de las cerdas a lo largo de su vida reproductiva

La cerda tarda más o menos 114 días en gestación, a partir de este tiempo se espera el parto. El parto puede llevar de una hasta 8 horas y en algunos casos más, actualmente se tiene como desafío destetar 22 ó más lechones por cerda por año para lo cual es necesario que se tengan arriba de 2.3 partos por año por cerda, sin embargo estas metas requieren de grandes esfuerzos.

Cuando la cerda da a luz es casi siempre seguro que no nazcan todos los lechones vivos y vigorosos, siempre van a existir cerdos momificados, nacidos muertos y de bajo peso, por lo cual debe considerarse la necesidad de medir estos parámetros ya que pueden ser de gran ayuda para determinar posibles fallas reproductivas o de manejo en la cerda.

De está manera se analizó la información de 3 años consecutivos distintos de parámetros evaluando a las cerdas parto por parto para conocer la situación de la granja y comparar con los valores señalados en la literatura.

En los cuadros 3, 4 y 5 se observa que durante los tres años evaluados el número de partos fue de 1 hasta 12 con la excepción de 2 cerdas que tuvieron un total de 15 partos en su vida reproductiva. Referente a los lechones que nacieron muertos, en el cuadro 3 que representa el año 2000 fue donde se registró un mayor número de lechones nacidos muertos principalmente en las cerdas primerizas, el total de lechones nacidos momificados fue de 3.9% para el año 2000 y 2001 mientras que para el año 2002 fue de 2.1% como se muestra en los cuadros 3, 4 y 5, este total se refiere a todos los lechones momificados nacidos

durante año evaluado. Los lechones de bajo peso no representan un porcentaje alto en ningún caso.

El total de lechones nacidos vivos muestra un decremento significativo en las cerdas con diferente número de parto en el año 2002 como se ve en el cuadro 5 donde se observa que solo las cerdas de séptimo parto rebasaron los 10 lechones nacidos vivos mientras que las hembras primerizas lograron el menor tamaño de camada. El peso promedio al nacer en los 3 años evaluados fue superior a 1.4 kilogramos por lechón como menciona English *et al.*, (1981), solo las cerdas de primero y segundo parto del año 2000 mostraron pesos menores, esto se observa en el cuadro 3. El número total de lechones muertos del nacimiento al destete fue similar para todas las cerdas en los 3 años evaluados, lo que significa que depende de los cuidados en la sala de maternidad que se mantenga uniforme esta mortalidad, como menciona López (1973).

Los días del destete al primer celo son más largos en las cerdas primerizas donde se detectó arriba de 10 días, lo que coincide con lo reportado por Paterson *et al.*, (1980) que mencionan que el intervalo del destete al estro comúnmente es más largo en cerdas primerizas que en cerdas adultas. Del segundo parto en adelante los días abiertos se reducen, sin embargo, en algunos caso son mayores a 10 días lo que significa que hay fallas en el manejo ya que este celo prolongado no se reporta para un número de parto específico que sea repetitivo durante los 3 años evaluados, sino que se presenta de forma aleatoria, así las cerdas de cuarto y octavo parto presentaron un periodo al estro post-destete largo en el año 2000 mientras que en el 2001 y 2002 las cerdas de segundo, tercero y séptimo parto mostraron los días abiertos más prolongados respectivamente.

Cuadro 3. Comparación de promedios de parámetros medidos respecto al número de partos de las cerdas del año 2000

Parto número Parámetro medido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Nacidos muertos	2.4	1.1	0.7	0.3	0.9	1.1	0.3	0.7	-----	3	1	0
2. Momias	0.3	0.5	0.3	0.4	0.6	0.2	0.6	0	-----	1	0	0
3. De bajo peso (<500 gr.)	0	0	0.2	0	0.05	0.1	0	0	-----	0	0	0
4. Total de lechones nacidos vivos	6	9	11	8	9	9	9	12	-----	10	12	5
5. Peso de la camada al nacimiento	8.95	12.43	16.13	12.40	13.64	14.01	13.63	16.8	-----	14.2	15.2	7.3
6. Peso promedio al nacimiento	1.39	1.35	1.41	1.31	1.44	1.49	1.48	1.46	-----	1.42	1.75	1.46
7. Lechones muertos del Nac. al Dest.	0.6	1.5	1.5	1.2	0.9	0.9	1.8	2	-----	1	5	1
8. Total de lechones destetados	5.3	7.7	9.9	6.6	7.9	8.4	7.7	9.7	-----	9	7.1	4
9. Peso de la camada al destete	38.6	65.08	86.83	60.69	72.8	73.42	66.57	88	-----	99	54.6	37
10. Días del destete al primer servicio	21	9	7	7	7	7	8	4	-----	5	5	0

Cuadro 4. Comparación de promedios de parámetros medidos respecto al número de partos de las cerdas del año 2001

Parto número Parámetro medido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Nacidos muertos	1.3	0.8	1	0.4	1	1.1	1.1	1.3	0.4	1.5	1	---
2. Momias	0.2	0.1	0.5	0.2	0.5	0.1	0.2	0.3	0	0	0	---
3. De bajo peso (<500 gr.)	0.1	0	0.2	0	0.5	0.2	0.2	0.1	0	0.5	0	---
4. Total de lechones nacidos vivos	7	10	10	12	11	11	9	10	12	11	12	---
5. Peso de la camada al nacimiento	11.14	14.85	15.52	18.4	15.77	15.9	13.8	15.45	16.56	14.65	22.2	---
6. Peso promedio al nacimiento	1.55	1.54	1.60	1.52	1.50	1.50	1.56	1.58	1.44	1.40	1.85	---
7. Lechones muertos del Nac. al Dest.	0.6	0.2	0.8	1.4	0.8	2	1.3	1.4	1.6	2	2	---
8. Total de lechones destetados	6.8	9.4	9	11	9.7	8.8	7.8	8.6	10	8.5	10	---
9. Peso de la camada al destete	54.95	77	77.5	97.8	85.5	71.56	80.17	82.5	90.4	83	107	---
10. Días del destete al primer servicio	25	10	13	5	9	5	11	6	5	4	5	---

Cuadro 5. Comparación de promedios de parámetros medidos respecto al número de partos de las cerdas del año 2002

Parto número Parámetro medido	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1. Nacidos muertos	1	0.9	1.6	2.6	1.3	3.2	0	2.5	0.4	0.9	0	---
2. Momias	0.1	0.1	0.3	0.3	0.5	0.8	0.5	0.3	0.3	0.7	0	---
3. De bajo peso (<500 gr.)	0.1	0.3	0.2	0.2	0.2	0.8	0	0	0.5	0	0	---
4. Total de lechones nacidos vivos	8	8	9	7	10	9	12	9	9	8	8	---
5. Peso de la camada al nacimiento	12.54	13.48	14.45	10.74	15.45	12.25	17	13.95	13.2	12.61	12.2	---
6. Peso promedio al nacimiento	1.56	1.66	1.58	1.46	1.51	1.35	1.48	1.61	1.45	1.75	1.53	---
7. Lechones muertos del Nac. al Dest.	0.7	0.4	1.1	1.1	0.2	3.2	1	1	0.5	0.6	1	---
8. Total de lechones destetados	7.4	8	8.2	6.1	10	6	11	7.8	8.4	7.1	7	---
9. Peso de la camada al destete	46.18	51.5	60.92	40.9	62	40.75	91.5	64.75	55.2	54.6	63	---
10. Días del destete al primer servicio	12	5	6	13	9	7	5	10	7	5	5	---

Desecho de cerdas reproductoras

La cerda a lo largo de su vida reproductiva puede presentar varios problemas por los cuales se puede tomar la decisión de desecharla, de esta manera al evaluar las causas de desecho en la granja analizada se observó que, como se muestra en el cuadro 6, el desecho por edad es la principal causa, seguida por el síndrome MMA (mastitis, metritis y agalactia), los prolapsos vaginales y la muerte por infección, definiendo a esta como una baja donde no se pudo diagnosticar exactamente la causa o enfermedad que ocasiona la muerte. En lo referente a las demás causas cabe mencionar que son significativas ya que considerando el total de cerdas desechadas por año, como se muestra en la última fila del cuadro 6, dichas causas representan un porcentaje alto, sin embargo, no son frecuentes. La figura 3 ilustra gráficamente el porcentaje que representa cada causa.

Cuadro 6. Cerdas desechadas debido a diversas causas (%)

Causa	2000	2001	2002	Promedio
A) Desecho por edad	45.45	11.11	12.50	23.02
B) Síndrome MMA	0.00	11.11	25.00	12.04
C) Prolapso vaginal	9.09	11.11	12.50	10.90
D) Muerte por infección	27.27	0.00	0.00	9.09
E) Accidente o muerte súbita	0.00	11.11	12.50	7.87
F) Lechones atorados	0.00	22.22	0.00	7.41
G) Artritis	0.00	22.22	0.00	7.41
H) Baja fertilidad	9.09	0.00	12.50	7.20
I) Parió todos los lechones infectados	0.00	0.00	12.50	4.17
J) Parió todos los lechones muertos	0.00	0.00	12.50	4.17
L) Dificultad al parto	0.00	11.11	0.00	3.70
M) Problemas en extremidades	9.09	0.00	0.00	3.03
Total de cerdas desechadas por año	11	9	8	9.33

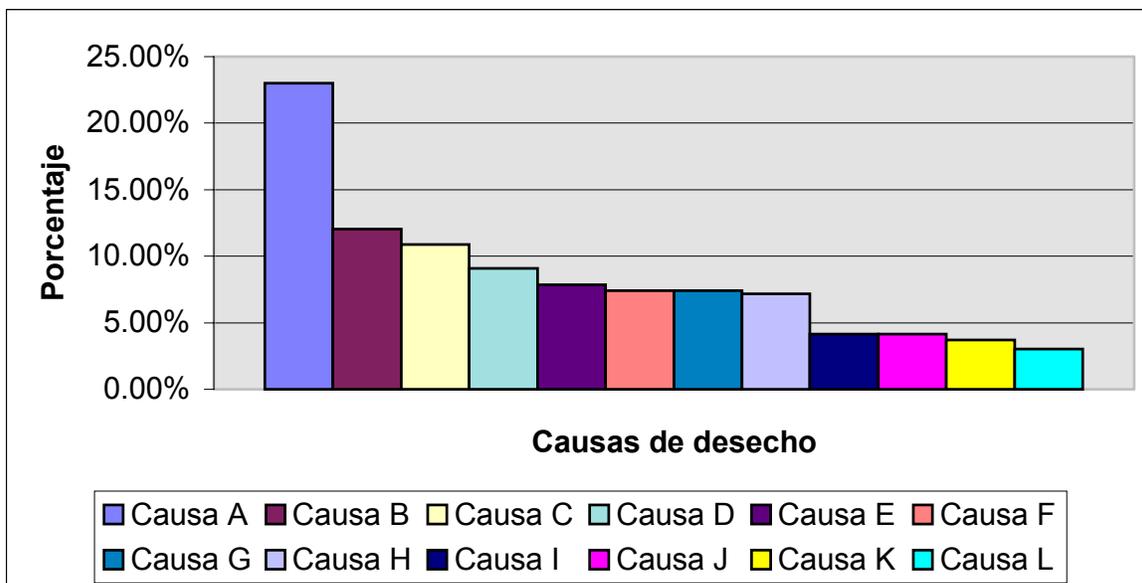


Figura 3. Causas de desecho en las cerdas reproductoras (%)

Causas de muerte en lechones del nacimiento al destete

El lechón al nacer es sumamente indefenso y no cuenta con la fuerza necesaria para defenderse por si solo lo cual propicia que la cerda al postrarse sobre uno de sus costados los aplaste, ocasionando la muerte inmediata. En el cuadro 7 se muestra el porcentaje correspondiente del total de los lechones muertos durante los tres años evaluados debido a diversas causas, donde se puede observar claramente que el aplastamiento representa el 50.80% en promedio, seguido por la inanición o mal cuidado y la hipotermia, que suman el mayor porcentaje de mortalidad, comparándolo con lo que menciona López (1973) quien señala que el porcentaje más alto de mortalidad en los lechones, se debe principalmente a los aplastamientos por parte de la cerda que corresponde a un 52.00%, lo cual puede ocurrir con frecuencia si no se tiene una buena vigilancia en la sala de maternidad.

En la figura 4 se observa gráficamente el comportamiento de cada causa de muerte durante cada año evaluado.

Cuadro 7. Principales causas de muerte en lechones (%)

Años evaluados	2000	2001	2002	Promedio
Causa	(%)	(%)	(%)	(%)
A) Aplastamiento	47.74	52.29	43.36	50.80
B) Inanición o desnutrición	18.91	20.83	18.42	19.39
C) Hipotermia	9.00	2.08	15.78	8.95
D) Prob. Respiratorios	7.20	7.29	7.89	7.46
E) Diarreas	0.90	3.12	3.94	2.65
F) Canibalismo	3.60	2.08	2.63	2.77
G) Asfixia	2.70	0.00	2.63	1.78
H) Accidente	7.20	2.08	0.00	3.09
I) Hemofilia	0.00	4.16	0.00	1.39
J) Nacidos infectados	2.70	1.04	0.00	1.25
K) Nacidos deformes	0.00	0.00	1.31	0.44
Total de lechones muertos	111	96	76	94.33

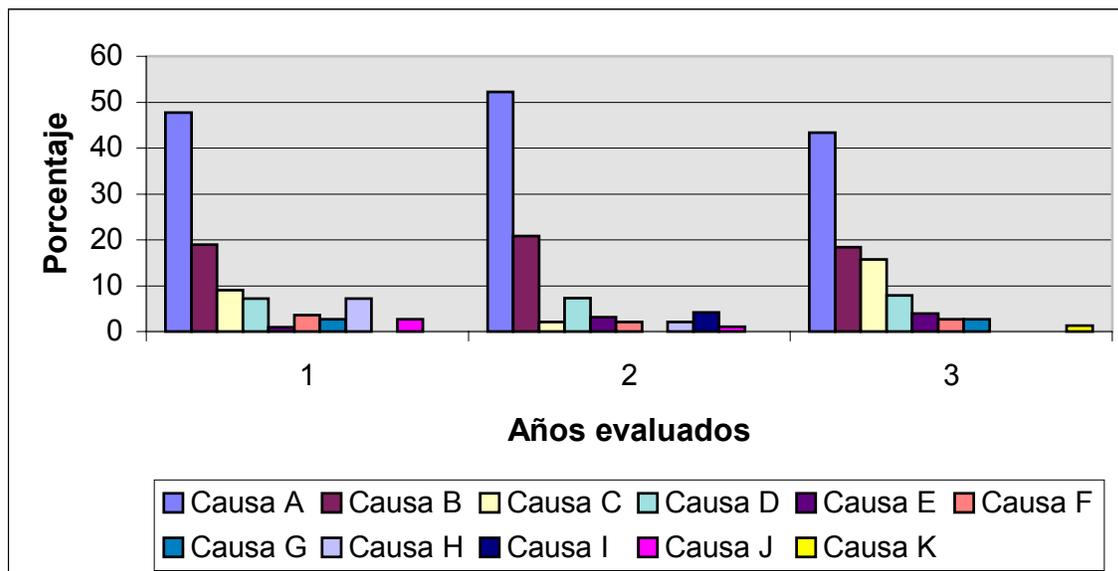


Figura 4. Causas de muerte en lechones (%)

Lechones nacidos por cerda por parto

En el cuadro 8 se muestra el promedio de lechones nacidos por cerda en cada parto durante los 3 años evaluados. El valor promedio de 10.559 cerdos paridos por cerda por parto, se acerca al valor de 11.6 lechones por cerda por año que menciona Newton (1999), aunque todavía falta un lechón por cerda se debe considerar que el valor de 11.6 se da actualmente en granjas de alta tecnología, donde existe una mayor genética que permite obtener estos resultados; sin embargo, debe tomarse a consideración el hecho de que en lugar de aumentar ha disminuido ya que en el año 2002 el promedio es menor que en los 2 años atrás. Es importante considerar que el valor del tamaño de la camada obtenido en la granja analizada es muy bueno, lo cual hace suponer una buena competitividad comercial. La figura 5 muestra los promedio de cada año evaluado donde se observa el comportamiento medido en este parámetro.

Cuadro 8. Promedio total de lechones nacidos por cerda por parto

Período	2000	2001	2002	Promedio
1	9.620	10.333	12.167	10.705
2	12.250	9.875	11.429	11.185
3	9.750	11.200	9.875	10.275
4	8.750	11.500	10.889	10.380
5	12.860	10.400	10.750	11.336
6	10.500	10.693	9.500	10.231
7	9.455	11.600	9.417	10.157
8	9.500	11.000	9.889	10.130
9	11.833	10.500	8.625	10.319
10	11.333	12.667	9.400	11.133
11	10.000	10.833	7.800	9.544
12	10.750	10.000	11.125	10.625
13	10.170	10.883	12.700	11.247
Promedio	10.520	10.833	10.274	10.559

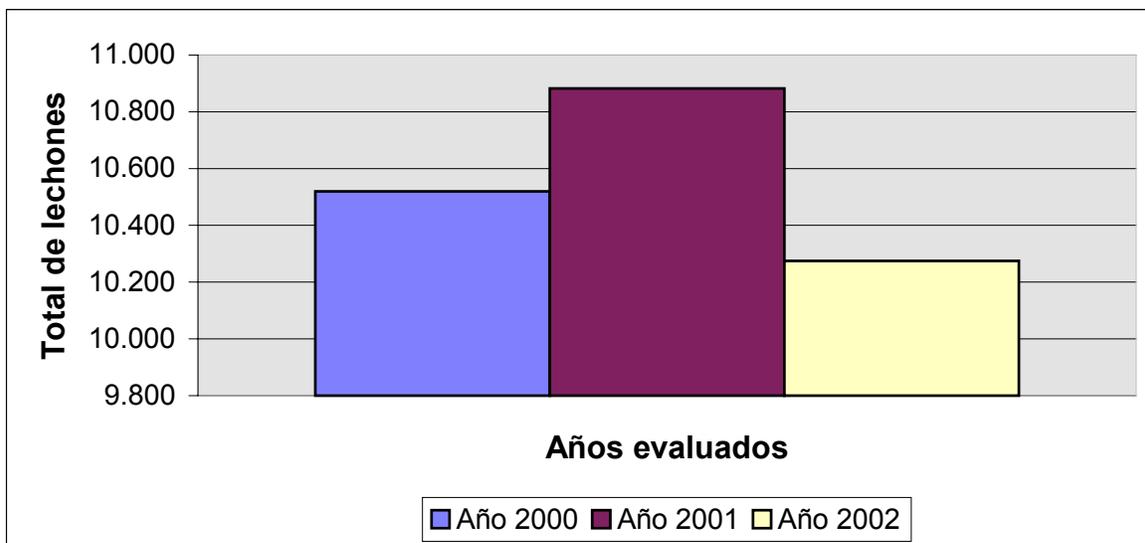


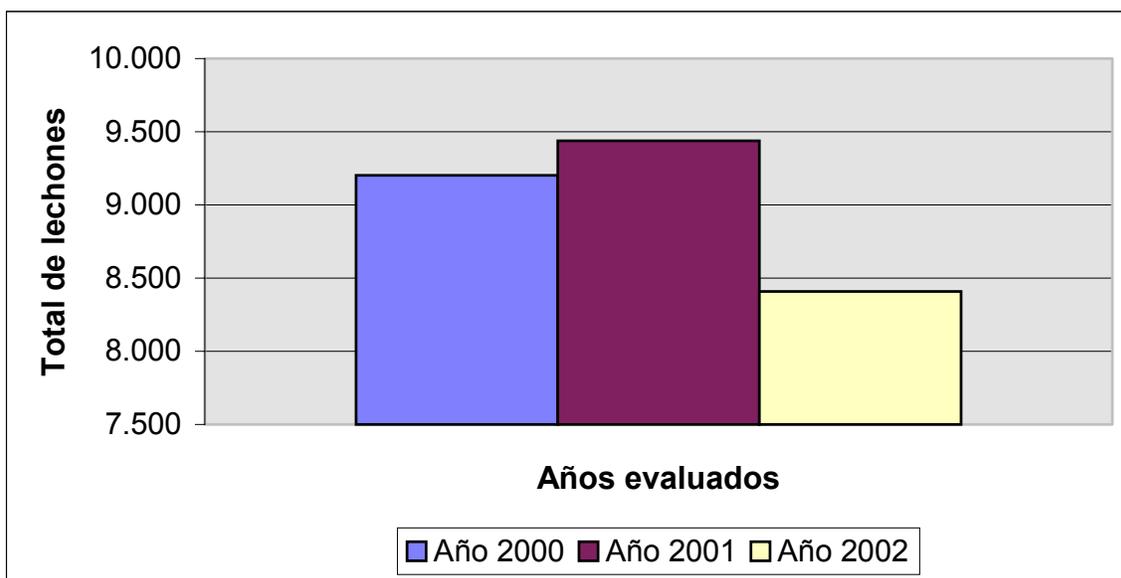
Figura 5. Promedio total de lechones nacidos por cerda por parto

Lechones nacidos vivos por cerda por parto

En el cuadro 9 se observa la tendencia respecto de los lechones nacidos vivos por cerda por parto, en el cual se ve que en el año 2002 disminuyó de 9.473 a 8.408 lechones valor que hay que considerar a manipular ya que entre más lechones nacidos vivos por parto se tendrá mayor oportunidad de incrementar los resultados económicos a final de año. El promedio de los tres años evaluados fue de 9.016 lechones, que en comparación a 10.8 que menciona Newton (1999) se encuentra 1.784 puntos por debajo. Cabe mencionar que este valor de 10.8 lechones nacidos vivos se da en granjas muy tecnificadas, pero nuevamente, el valor obtenido en esta granja es bastante bueno si se consideran los recursos con que se trabaja y sobre todo que muchas granjas de igual magnitud tienen valores mucho más bajos. En la figura 6 se muestra el comportamiento de este parámetro durante los 3 años evaluados.

Cuadro 9. Promedio total de lechones nacidos vivos por cerda por parto

Período	2000	2001	2002	Promedio
1	7.769	8.916	7.833	8.173
2	10.750	8.625	9.285	9.554
3	9.500	10.200	8.750	9.483
4	8.250	9.500	9.333	9.028
5	10.857	9.400	7.500	9.252
6	8.250	9.769	8.625	8.881
7	8.273	10.200	8.250	8.908
8	7.833	10.400	8.000	8.744
9	10.000	8.250	7.500	8.583
10	10.500	10.166	8.400	9.689
11	8.400	9.000	6.400	7.933
12	10.250	8.500	9.625	9.458
13	9.000	9.750	9.800	9.517
Promedio	9.202	9.437	8.408	9.016

**Figura 6.** Promedio total de lechones nacidos vivos por cerda por parto

Peso de la camada

En el cuadro 10 se muestra el peso de la camada al nacimiento, se observa que el promedio de los tres años evaluados fue de 14.161 kilogramos lo cual da un peso promedio por cada lechón nacido vivo de 1.570 kilogramos. El valor promedio más alto fue en el año 2001 con un peso total de 14.410 Kilogramos. Si se considera el peso que menciona English *et al.*, (1981), que debe ser de 1.4 kilogramos por lechón nacido vivo, se puede decir que el peso promedio de 1.570 kilogramos es excelente gracias a que tanto las cerdas como el semen utilizado proviene de animales híbridos. En la figura 7 se observa la tendencia del peso de la camada donde se nota una diferencia de 1.246 kilogramos del año 2001 al año 2002, dicha diferencia se puede atribuir a que también el tamaño de la camada fue menor para el año 2001 como se muestra en el cuadro 9.

Cuadro 10. Peso promedio de la camada al nacimiento (Kg.)

Período	2000	2001	2002	Promedio
1	11.400	13.217	12.343	12.320
2	15.888	12.650	13.728	14.089
3	15.100	14.700	14.025	14.608
4	13.000	14.600	14.611	14.070
5	18.329	16.620	12.675	15.875
6	13.100	15.092	13.500	13.897
7	12.610	16.020	11.633	13.421
8	12.120	15.140	12.688	13.315
9	13.733	12.925	11.587	12.749
10	14.517	13.900	14.400	14.272
11	14.620	14.333	11.000	17.318
12	15.275	12.883	14.375	14.178
13	12.133	15.250	14.570	13.984
Promedio	13.986	14.410	13.164	14.161

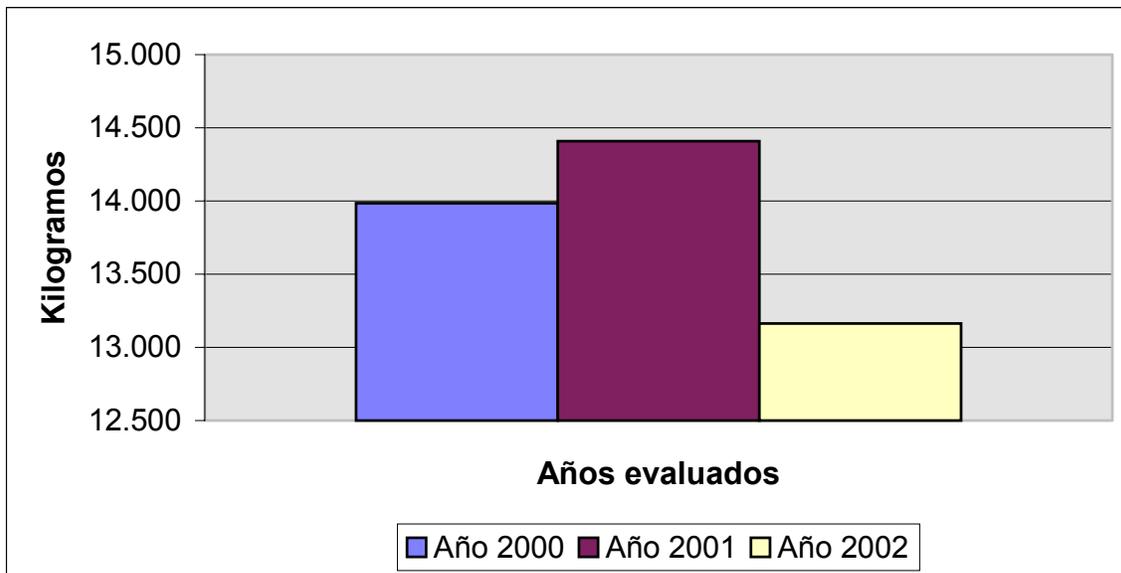


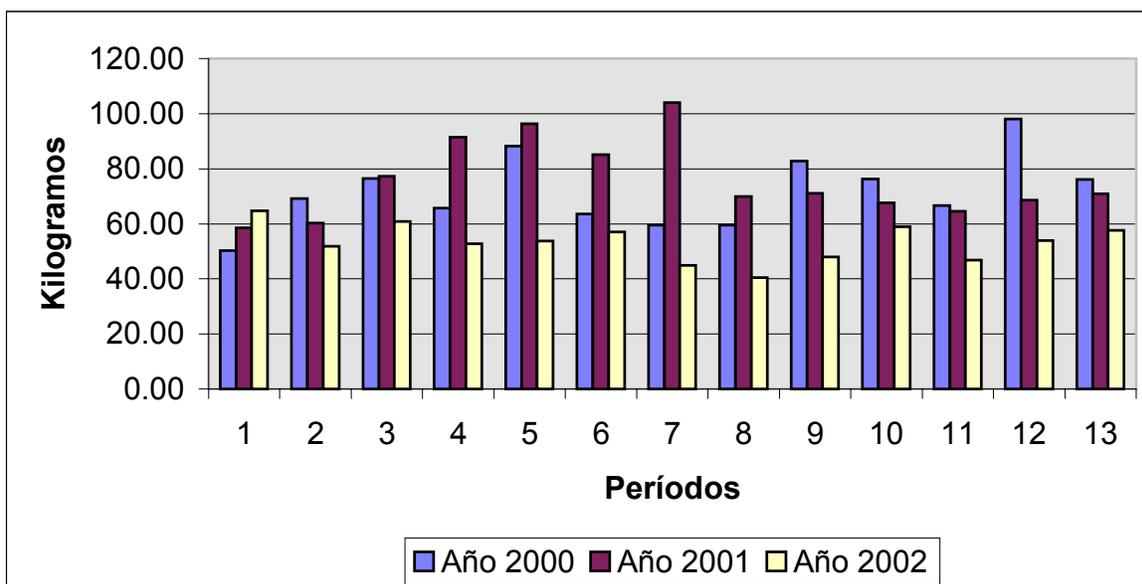
Figura 7. Peso promedio de la camada al nacimiento (Kg.)

Peso de la camada al destete

Para incrementar el peso de la camada al destete se deben tomar en cuenta muchos factores, entre ellos la genética de los animales, las condiciones en las cuales crecen los lechones, el índice de enfermedades que ataquen la sala de maternidad, el tipo y calidad del alimento entre otros más. En el cuadro 11 se muestra el peso promedio de las camadas al destete y como se puede observar existe una gran variabilidad en los pesos debido a que los días al destete fluctúan demasiado entre periodo y periodo como se observa en el cuadro 16, sin embargo si el peso es ajustado a los 21 días la tendencia es diferente, por lo tanto la comparación de este parámetro con la literatura menciona que se debe de hacer con el peso ajustado a cierto número de días al destete. La figura 8 muestra los pesos promedio de las camadas al destete a lo largo de los 3 años evaluados.

Cuadro 11. Peso promedio de la camada al destete (Kg.)

Período	2000	2001	2002	Promedio
1	50.310	58.500	64.670	57.825
2	69.190	60.250	51.860	60.432
3	76.380	77.200	60.880	71.483
4	65.750	91.500	52.780	70.009
5	88.290	96.400	53.750	79.479
6	63.630	85.150	57.000	68.593
7	59.550	104.000	44.920	69.487
8	59.500	70.000	40.440	56.648
9	82.830	71.000	47.880	67.236
10	76.330	67.670	59.000	67.667
11	66.600	64.500	46.8000	59.300
12	98.000	68.670	53.880	73.514
13	78.000	70.880	57.6000	68.158
Promedio	71.719	75.824	53.188	66.910

**Figura 8.** Peso de la camada al destete por cada periodo evaluado (Kg.)

Peso ajustado de la camada al destete

El registrar el peso de los lechones tanto al nacimiento como al momento del destete ayuda a valorar la capacidad que tendrán los lechones durante su período de engorda. En el cuadro 12 se muestra el peso ajustado a los 21 días donde claramente se observa que en el año 2002 el peso promedio disminuyó respecto a los 2 años anteriores, esto se atribuye a que también el tamaño de la camada fue menor como se muestra en el cuadro 9. El peso ajustado a 21 días al destete de los 3 años evaluados fue de 51.617 kilogramos en una camada de 8 lechones destetados, el cual esta por debajo de lo que menciona Newton (1999) donde dice que la cerda moderna debe tener a los 21 días un destete con un peso de 63.64 kilogramos en una camada de 9.9 lechones, por lo que se puede decir que se está destetando con 80 gramos más cada lechón pero se encuentra por abajo en 1.9 lechones destetados por cerda por parto respecto a granjas tecnificadas. La figura 9 muestra el comportamiento de este parámetro a lo largo de los 3 años evaluados.

Cuadro 12. Peso promedio de la camada al destete ajustado a 21 días (Kg.)

Período	2000	2001	2002	Promedio
1	42.26	49.14	48.50	46.633
2	43.34	49.41	43.56	45.437
3	54.99	54.04	52.97	54.000
4	47.34	59.48	52.78	53.199
5	66.22	66.52	45.15	59.297
6	45.81	58.75	41.04	48.533
7	50.02	63.44	37.73	50.397
8	53.55	63.00	36.40	50.983
9	59.64	51.12	43.09	51.283
10	60.30	53.46	48.38	54.047
11	47.95	46.44	46.80	47.063
12	58.10	52.88	51.72	54.233
13	57.00	53.16	57.60	55.920
Promedio	52.809	55.449	46.594	51.617

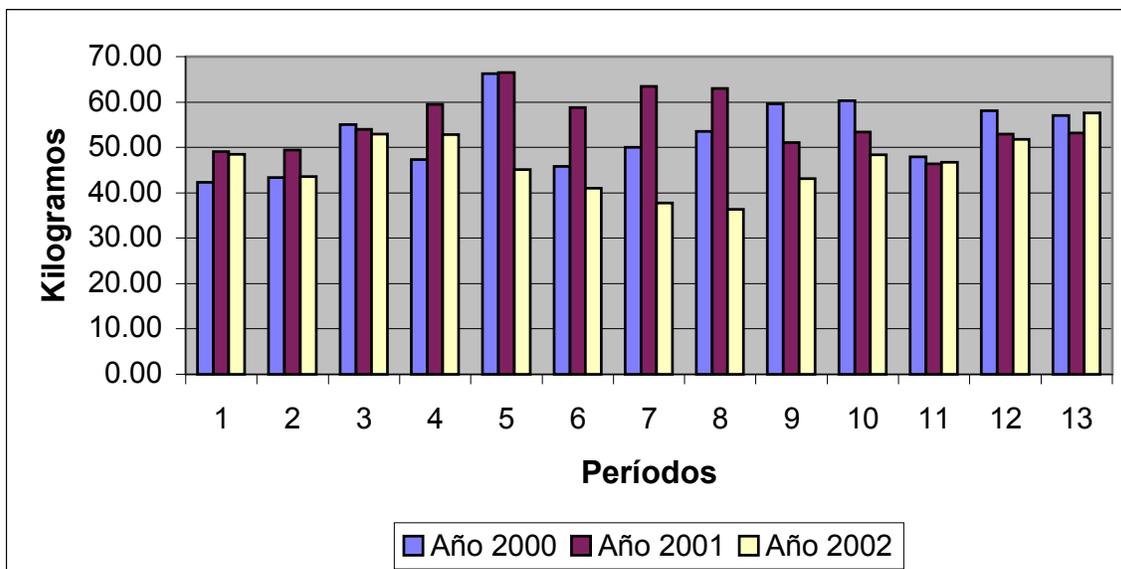


Figura 9. Peso de la camada al destete ajustado a 21 días (Kg.)

Tamaño de la camada al destete

El número total de lechones que son destetados por cerda en cada parto respecto al número de lechones nacidos vivos puede indicar en cierta forma las fallas que existen en la sala de maternidad ya que se puede detectar que porcentaje de lechones se está muriendo y de este valor se pueden deducir las causas de muerte y las posibles soluciones para reducir este valor. En el cuadro 13 se muestra el promedio de lechones destetado por cerda por cada parto donde se observa que el promedio en los tres años evaluados fue de 8.00 lechones por cerda por parto lo cual indica que se encuentra en 1.56 puntos por debajo de lo que menciona Anónimo (2003), quien dice que una cerda moderna debe destetar arriba de 22 lechones por año con un promedio de 2.3 partos por año como mínimo. Newton (1999) menciona que la cerda moderna debe destetar 9.9 lechones por camada. Sea cual sea el valor que se tome, se puede decir que durante un año se dejan de destetar de 3 a 4 lechones por cerda considerando 2.3

partos por año, lo cual puede repercutir significativamente en los resultados financieros a final de año. La figura 10 muestra el comportamiento de este parámetro durante los 3 años evaluados.

Cuadro 13. Promedio de lechones destetados por cerda por parto

Período	2000	2001	2002	Promedio
1	6.77	7.42	7.00	7.06
2	8.25	8.38	6.86	23.48
3	8.00	9.20	8.13	25.33
4	7.00	8.67	8.33	24.00
5	9.43	9.00	6.75	25.18
6	6.75	8.46	8.13	23.34
7	7.18	9.00	7.33	23.52
8	6.17	8.40	7.22	21.79
9	9.17	8.00	6.75	23.92
10	9.33	9.33	7.20	25.87
11	7.60	8.00	6.20	21.80
12	10.00	7.50	9.50	27.00
13	7.83	8.88	8.90	25.61
Promedio	7.960	8.479	7.561	8.000

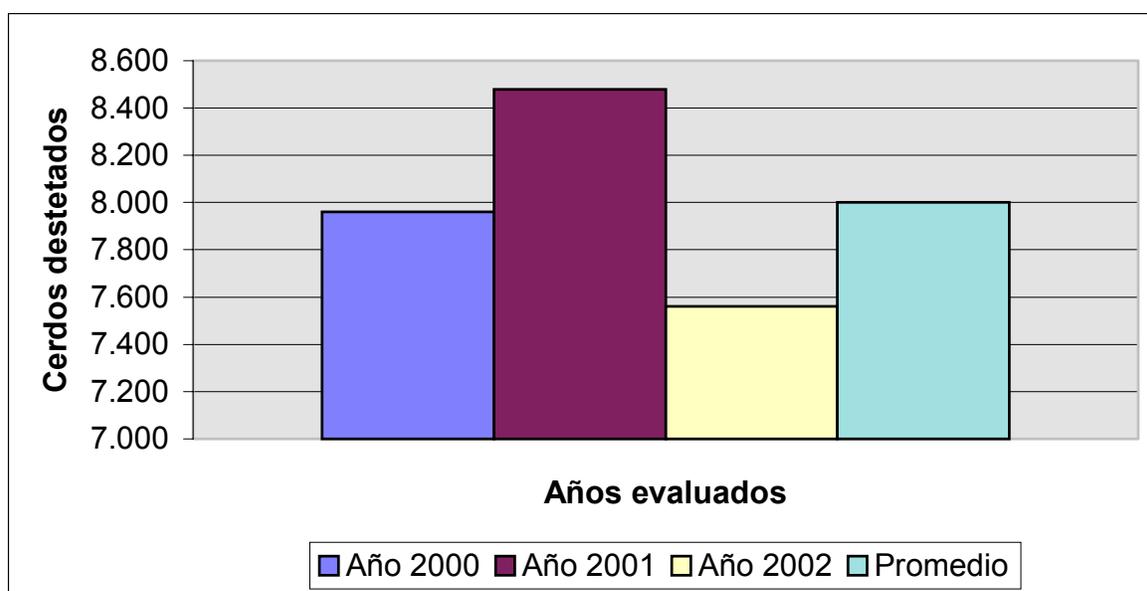


Figura 10. Promedio de lechones destetados por cerda por parto

Mortalidad de lechones del nacimiento al destete

Considerando que el promedio de lechones nacidos vivos es de 9.016 como se muestra en el cuadro 9, y el promedio de lechones destetados por camada es de 8 como se muestra en el cuadro 13, entonces la mortalidad del nacimiento al destete es de 11.00% aproximadamente, valor que se muestra en el cuadro 14, este valor es más del doble a lo que menciona Anónimo (2003) quien señala que la mortalidad de lechones desde que nacen hasta que se destetan debe ser menor al 5.00%, lo cual indica que posiblemente está mortalidad es una de las causas que está afectando en gran medida los resultados financieros de la explotación haciéndola menos rentable. En el cuadro 14 se muestra el porcentaje de mortalidad de lechones, donde se observa que el mayor porcentaje no se registra en los periodos correspondientes a los meses más fríos, sino más bien la mortalidad es uniforme a lo largo de todo el año, lo cual indica que no son los cambios de temperatura los que ocasionan una alta mortalidad en esta etapa.

Cuadro 14. Mortalidad del nacimiento al destete en lechones (%)

Período	2000	2001	2002	Promedio
1	12.87	17.75	12.76	14.460
2	23.25	2.89	26.15	17.430
3	12.10	9.80	7.14	9.680
4	15.15	5.26	10.21	10.373
5	13.15	4.25	10.00	9.133
6	18.18	9.44	5.79	11.137
7	13.18	11.76	7.07	10.670
8	21.27	19.23	9.72	16.740
9	8.33	3.03	10.00	7.120
10	11.11	8.19	14.28	11.193
11	11.90	11.11	3.12	8.710
12	2.43	11.76	1.29	5.160
13	12.96	8.97	9.18	10.370
Promedio	13.529	9.495	9.785	10.937

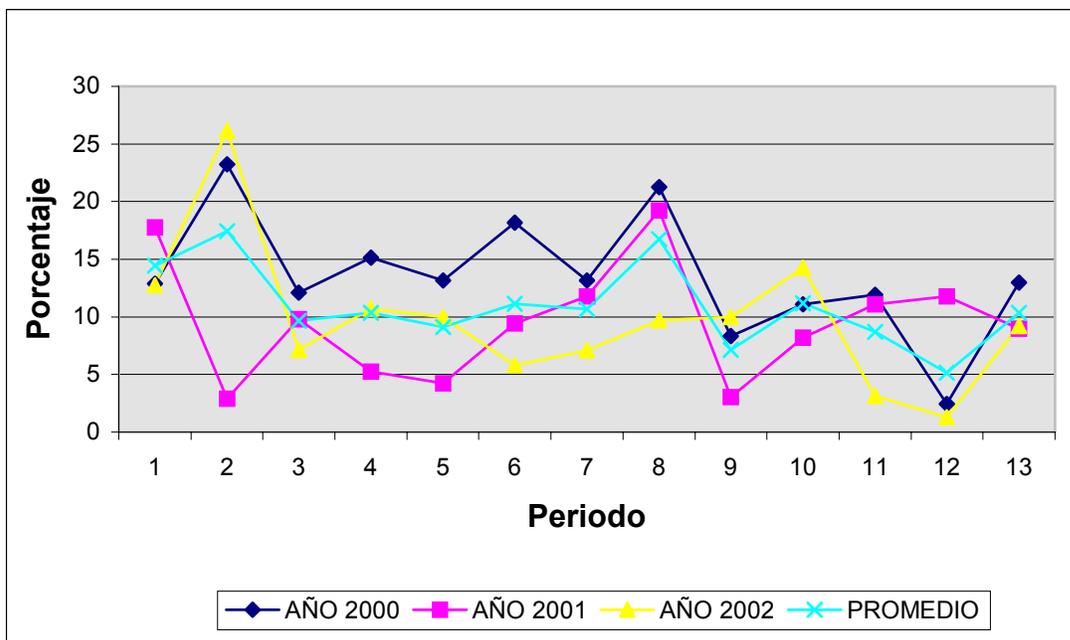


Figura 11. Mortalidad del nacimiento al destete en lechones (%)

Estro post-destete

Para que la cerda muestre celo después del parto es necesario que la lactación sea suspendida, al observar que en la granja evaluada el destete no siempre se hace a corto tiempo (21 días) se espera que el celo post-destete se prolongue en las cerdas que destetan a mayor tiempo, de esta manera, como se muestra en el cuadro 15, los días post-destete al primer calor de la cerda en promedio de los 3 años evaluados fue de 8.484, comparando este valor con lo que menciona Anónimo (2003) que debe de ser menor a 7 días después del destete para realizar el servicio efectivo, se puede decir que es un valor aceptable, sin embargo, también se observa que en el periodo 9 que equivale a una parte de agosto y otra de septiembre el valor no sobrepasa los 5 días post-destete; Anchorena (2001) señala que el estro deberá presentarse de 4 a 10 días después del destete en el 85 a 90% de las cerdas lo cual comparado con los demás periodos se puede

observar que los días post-destete son mayores, esto debido a que existen cerdas que se tardan demasiado en mostrar señal de calor alguno debido a diversas causas, entre ellas el periodo de lactación y como se trata de una piara pequeña, donde no se dispone de tecnología adecuada y moderna ni de instalaciones suficientes para realizar destetes por camadas y no por lotes, esto impide mejorar el promedio de días post-destete al primer calor. Por otro lado, si se observan los cuadros 3, 4 y 5 claramente se nota que las cerdas primerizas tardan más tiempo (arriba de 10 días) en retornar al estro después del destete lo que coincide con Paterson *et al.*, (1980) donde menciona que el intervalo del destete al estro comúnmente es más largo en cerdas primerizas que en cerdas adultas. El comportamiento de los valores obtenidos durante los 3 años evaluados se observa en la figura 12, donde se ve que en el último año este promedio es reducido, en comparación con el año anterior.

Cuadro 15. Promedio de días post-destete al primer calor de la cerda

Período	2000	2001	2002	Promedio
1	10.38	5.58	7.33	7.763
2	4.50	18.75	4.86	9.370
3	11.25	4.60	4.75	6.867
4	8.75	24.17	5.33	12.750
5	10.75	9.60	12.25	10.867
6	3.50	16.15	11.50	10.383
7	4.91	7.20	11.75	7.953
8	5.83	4.80	6.78	5.803
9	4.33	4.75	4.63	4.570
10	7.67	5.33	5.20	6.067
11	5.60	5.17	8.60	6.457
12	9.25	9.40	6.63	8.427
13	22.17	11.88	5.00	13.017
Promedio	8.376	9.798	7.287	8.484

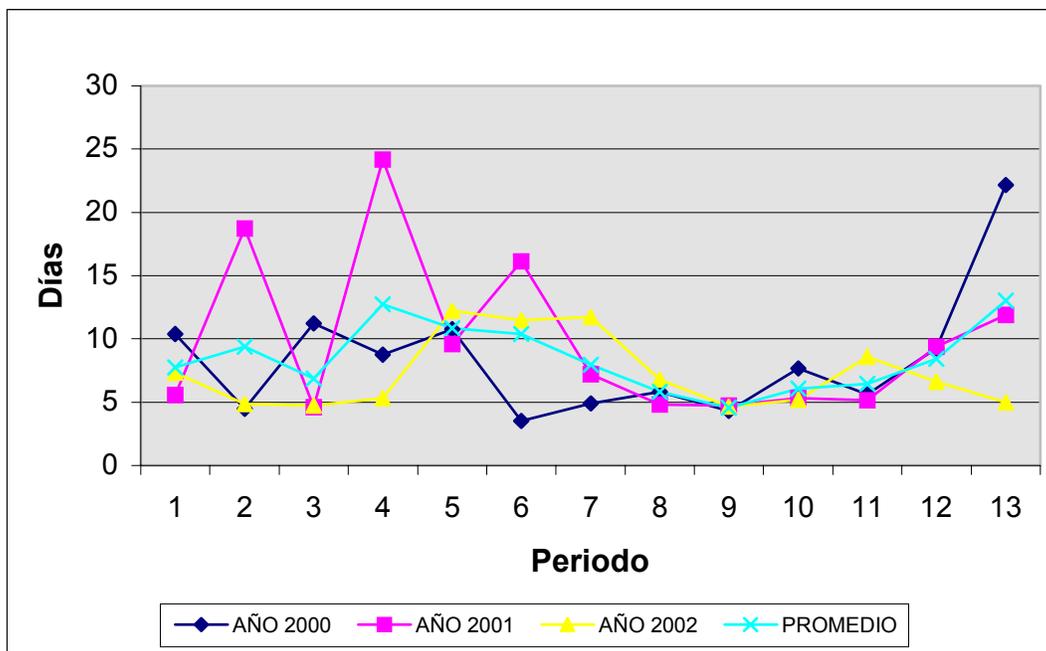


Figura 12. Promedio de días post-parto al primer calor de la cerda

Días al destete

En el cuadro 16 se observa que el promedio de días al destete durante los 3 años evaluados fue de 28.282, lo cual se resume como un destete normal según Whittimore y Elsley, (1978), donde las pérdidas por muertes en lechones se reducen ya que en este tiempo el animal crea inmunidad pasiva muy efectiva donde el cambio de alimentación es menos agresivo a su sistema digestivo ya que su sistema enzimático se encuentra más adaptado para recibir otro tipo de alimento. Sin embargo, cabe mencionar que los destetes no son uniformes, es decir, se desteta por grupo y no por marrana, así que en un mismo grupo se pueden encontrar lechones de 15 a 35 días de vida aproximadamente, lo que ocasiona una mayor incidencia de enfermedades a causa de los diferentes niveles de inmunidad, jerarquía entre los animales y capacidad para adaptarse a una nueva forma de alimentación, concluyendo que posiblemente los días al destete

sea un factor importante en la mortalidad que se reporta desde el nacimiento hasta el destete.

Cuadro 16. Promedio de días al destete

Período	2000	2001	2002	Promedio
1	26	26	30	27.333
2	32	27	26	28.333
3	32	35	25	30.667
4	33	38	21	30.667
5	30	36	26	30.667
6	32	34	23	29.667
7	26	39	22	29.000
8	24	32	18	24.667
9	31	32	24	29.000
10	28	28	27	27.667
11	31	30	21	27.333
12	29	29	22	26.667
13	30	27	21	26.000
Promedio	29.538	31.769	23.538	28.282

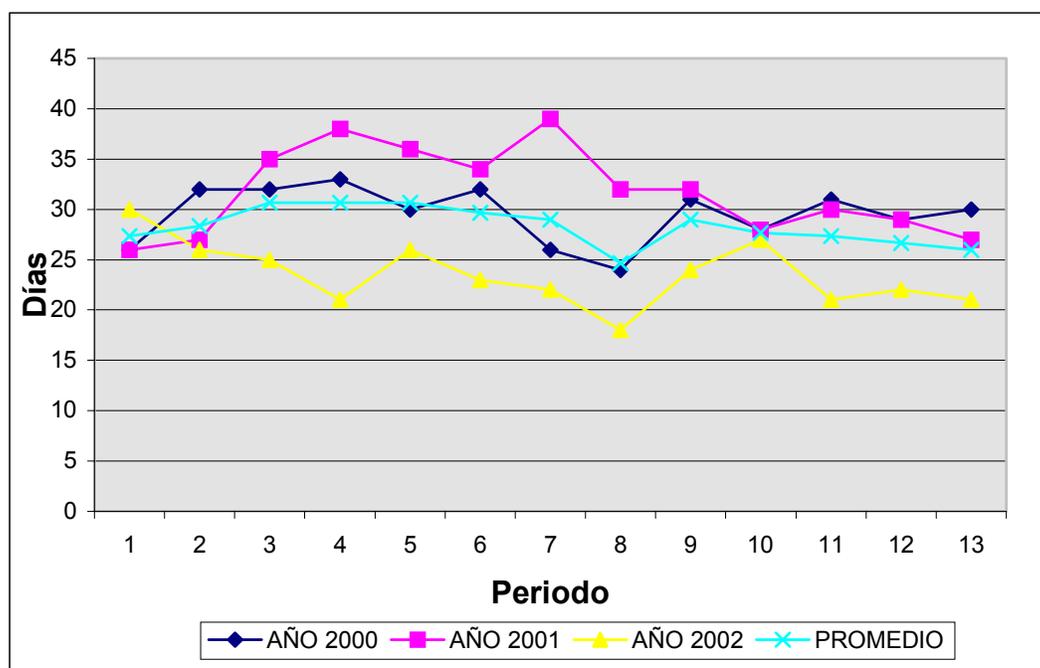


Figura 13. Promedio de días al destete

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de evaluar cuidadosamente cada parámetro y compararlos con literatura actualizada, y considerando que es una granja de tamaño pequeño a comparación de lo que mencionan distintos autores, se puede decir que la unidad de producción trabaja de forma efectiva y eficiente.

Como parte de las recomendaciones se pueden mencionar las siguientes:

En cerdas primerizas se deberá dejar pasar el primer celo y en algunos casos el segundo celo también hasta que la hembra este en tamaño y peso adecuado para soportar una gestación y no tener reabsorciones fetales para mantener la gestación promoviendo así un mayor número de lechones nacidos vivos.

Desde el punto de vista práctico, se recomienda una alimentación *ad libitum* unos diez días antes de la primera cubrición, para que estos altos niveles de nutrientes conlleve un aumento de la tasa de ovocitación. Si bien no siempre este aumento del número de ovocitos se traduce en un aumento del tamaño de la camada al primer parto debido a las reabsorciones embrionarias y la propia capacidad uterina de la cerda.

Se deberá evaluar cuidadosamente la productividad de cada cerda de más de un parto ya que aunque las cerdas sean relativamente nuevas (2 ó 3 partos) muchas

veces el número de lechones destetados no equivale siquiera al costo de mantenimiento. De igual forma si los días post-destete son demasiados largos los costos en la alimentación se incrementan.

Se observa la no repetición de celo a los 21 días, para lo cual se deberá efectuar lo antes posible el diagnóstico de gestación por ultrasonidos (entre el día 25 y 30 post-cubrición). Es muy importante evitar el estrés en los primeros 30 días post-inseminación para evita reabsorciones y pérdidas embrionarias.

Las causas de desecho en cerdas son primordialmente por la edad, sin embargo, el síndrome MMA representa un porcentaje significativo por lo que se deberá tener un control más efectivo en esta causa.

Las cerdas por habito crepuscular paren en la noche, donde en ocasiones no se puede vigilar el parto ocasionando muertes a los lechones por aplastamientos, una forma de corregir este problema puede ser la programación del parto aplicando prostaglandina F2 alfa 3 días antes de la fecha de parto de tal forma que las cerdas paran durante el día cuando hay personal laborando en la granja.

Para aumentar el número de lechones nacidos vivos por cerda, el peso al nacimiento y el peso al destete de los lechones, es recomendable escoger sementales que aumenten estos valores.

En lo relacionado a el porcentaje de mortalidad en lechones se deberá evaluar cuidadosamente cual es la causa preponderante y de esta manera buscar posibles soluciones que reduzcan este valor.

Por ultimo es recomendable tener lotes más uniformes en la edad al destete para lo cual se puede programar partos continuos y de esta forma las cerdas no parirán continuamente.

RESUMEN

Las granjas porcinas en México atraviesan por tiempos difíciles, por lo que es necesario eficientar al máximo los recursos disponibles para competir contra una

gran cantidad de carne que es importada diario a nuestro país. Para esto se necesita que los ganaderos tomen cartas en el asunto, una forma que permite detectar los errores y fallas de una explotación son los registros que en ella se llevan, ya que al evaluar la productividad de la explotación es posible darse cuenta en que situación se encuentra y sobre todo que se debe mejorar para poder incrementar la producción e incrementar los márgenes de utilidad en la empresa.

Es necesario, de alguna manera, verificar el comportamiento reproductivo y productivo de las granjas para de esta forma analizar y valorar la situación en la que la unidad de producción se encuentra.

En el presente trabajo se evaluó una granja de ciclo completo ubicada en el estado de Hidalgo en la comunidad de Dañu perteneciente a la cabecera de Nopala de Villagrán, cuya localización geográfica es $20^{\circ} 12'15''$ Latitud Norte y $99^{\circ}42'10''$ Longitud Oeste a una altura de 2400 msnm, con un clima denominado como C(Wó') (w) b (i') g, dicha granja no cuenta con tecnología de punta, sin embargo, se lucha día a día contra los diferentes obstáculos para poder seguir produciendo.

La evaluación se realizó tomando los registros que en la granja se han llevado durante los últimos 3 años, se procedió a sacar medias y compararlas con los datos que la literatura actual señala como óptimos para poder competir en el mercado. Los parámetros medidos fueron el número total de lechones nacidos vivos, muertos, momias, de bajo peso (< 500 gr.), el peso de cada lechón al nacimiento, el peso promedio de la camada al nacimiento, los días al destete, el peso de la camada al destete, las razones de muerte en los lechones desde el nacimiento hasta el destete, el porcentaje que esta mortalidad representa, los días

que tarda la cerda después del destete al presentar el primer calor así como la razón de desecho de las cerdas reproductoras.

Se encontró que aún siendo una granja pequeña los parámetros medidos resultaron ser alentadores en algunos aspectos, sin embargo en otros más no lo son tanto como es el caso de el porcentaje de mortalidad en los lechones que rebasa el doble de las estadísticas actuales, el peso de la camada al destete es bajo ya que está por debajo de la media actual en un 10% aproximadamente, esto debido posiblemente a que se están destetando de 3 a 4 lechones menos por cerda por año respecto a lo que se desteta en granjas tecnificadas. En cuanto a la razón de muerte en lechones se observó que el aplastamiento es preponderante ante las demás causas, así mismo es el caso de el desecho de las cerdas reproductoras cuya causa primordial es la edad de la marrana, en lo que posiblemente se encuentre más cerca de la media actual es en los días en el celo post-destete donde no rebaso los 10 días en promedio a excepción de las cerdas primerizas durante los 3 años evaluados.

Con el presente trabajo se puede concluir que aún siendo una granja pequeña es efectiva en cuanto a su rentabilidad productiva, sin embargo, existen opciones que pueden ayudar a elevar los parámetros evaluados aumentando así la rentabilidad financiera de la granja en estudio, pero para ello requerirá de una mayor inversión para el mejoramiento de las instalaciones y equipo de manejo.

LITERATURA CITADA

Aguilar, V.E. .1974. Programación y construcción de una granja porcina tipo explotación intensiva para clima tropical. Tesis de Licenciatura. F.M.V.Z. U.N.A.M. México D. F.

Ahumada, A. 2000. Diarrea mecánica de porcino en lactación y posdestete. Rev. Mundo ganadero. No. 119. Madrid, España.
<http://www.eumedia.es/articulos/mg/119porcino.html>

Aispuro, A. S., C. C. Castro, M. A. Chaidez, I. N. Martínez, O. C. Pérez, A. G. Virgilio, J. F. Obregón. 1989 Efectos de la adición de Cianocobalamina y Zinc al hierro Dextran sobre los valores hemáticos de los lechones. Tesis. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma de Sinaloa.

Anchorena, G. 2001. Patrones reproductivos en porcinos.
<http://www.portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&artid=41>

Anónimo. 1998. Los problemas gastroentéricos de los lechones. Cerdos swine. Año 2(10):12-14. México.

Anónimo. 1999. Estrategias de alimentación de lechones. Los porcinocultores y su entorno. Año 2 (7):36-39. México.

Anónimo. 2003. Entendiendo la importancia del flujo de animales. Cerdos swine. Año 5(63):29-32. México.

Balconi, I. R. 1998. Síndromes, enfermedades y ambiente. Cerdos swine. Año 2(10). Pag. 2. México.

Barrón, E. J. J. 1994 Influencia del tipo de manejo sobre el comportamiento reproductivo del verraco, cerdas multíparas y primíparas. Monografía U.A.A.A.N. pp. 33-37. Buenavista, Saltillo, Coah., México.

Becker, N. 2000. El papel de los antibióticos en lechones pre-destete. Cerdos swine. Año 3(35):26. México.

Bogart, R. y E. Taylor R. 1988. Producción comercial de animales de granja: bovinos, porcinos, ovinos, equinos y aves de corral. Ed. Limusa. México, D. F.

Bonadonna, T. 1989. Reproducción animal e inseminación artificial. Tomo II. Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.

Boyd, D. y G. Castro. 2002. Alimentación de la cerda lactante, qué funciona y qué no. Cerdos swine. Año 5(59):44-46. México.

Carrol, W. E., J. L. Drider y F. N. Andrews 1976 Explotación del cerdo. Ed. Acribia. España.

Covarrubias, J. J. 1998. Área de maternidad. Acontecer porcino. 6(32):8-17. México.

Daykin, P.W. 1987. Farmacología y terapéutica veterinaria. Ed. Continental. 6ª impresión. México D.F.

De la Vega, V.F., D.J.M. Doporto y M.J. Quiroz 1979. Registros porcinos en una área de engorda. Agrosíntesis. 10(94):489. México.

Díaz, P. L. G. 1983. Comparación de cuatro formas de manejo de cerdas durante la gestación e influencia sobre la producción. Tesis. Universidad Central de Venezuela.

English, P.R., W.J. Smith, A. MacLean. 1981. La cerda: como mejorar su productividad. Ed. El manual moderno S.A. México.

Gadd, J. 2000. Cómo mejorar el tamaño de las camadas: registros, evaluaciones y acciones. Cerdos swine. Año 3(35):14-19. México.

Galina, H.C., C.A. Soltien y M.J. Valencia 1988. Reproducción de animales domésticos. Ed. Limusa. 1ª reimpresión. México, D.F.

García, M. E. 1981. modificaciones al sistema de clasificación climática de Copen (para adaptarlo a las condiciones de la republica mexicana) 3ª edición. México D.F.

Goasduf, B. 2000. La importancia del periodo post-destete en el desarrollo inmunológico del lechón. Cerdos-Swine. Año 3(36):6-10. México.

Homedes R. J. 1968 Ganado lanar y cabrío; ganado de cerda. 2ª edición. Ed. Sintesis S. A. España.

Hungles, P.E. 1994. The influence of boar libido in the efficacy of the boar effect. Animal Rep. Science 35 (1-4) 11-118.

Jensen, B.B. 2001. Possible ways of modifying type and amount of products from microbial fermentation in the gut. In: Gut environment of pigs. Ed. A. Piva, K.E. Bach Knudsen and J.E. Lindberg. Nottingham University Press. 181-200. http://www.irta.es/xarxatem/gasa_cas.htm

Lambarri, R.J.M. 1981. Parámetros reproductivos de una granja porcina en el trópico. Tesis de licenciatura F.M.V.Z. U.N.A.M. México, D. F.

Laval, A. 1998. Cuando y como deben de usarse las vacunas. Cerdos Swine. año 2(13):3-6. México.

Lay, D. C. 2002. Consejos de manejo para reducir la mortalidad predestete. Cerdos swine. Año 5 (59):22-25. México.

López, L.S. 2002. Avances en la producción porcina. Apuntes mimiográficos. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah., México.

López, P.J. 1973. Ganado porcino. Cría, recría y ceba de cerdos. 4ª edición. Publicaciones de extensión agraria. Madrid, España.

Martínez, R.R. 1995. Sistema de donación y adopción de lechones. Acontecer porcino. 3(15):21-28. México.

Maxwell, C. 2000. Nutrición y manejo del cerdo para destete precoz. Cerdos swine. Año 3 (29):10-12. México.

McGlone, W.F., L. Stansbury, F. Tribble and J.L. Morrow. 1988. Phothopageriod and heat stress influence on lactating sow performance and fhotperiod effects on nursery pig performance. J. Animal Science. 66:1915.

Morrilla, G. A. 2000. Manejo de la respuesta inmune en cerdos: optimización de la resistencia innata. Cerdos swine. Año 3(30):3-6. México.

Mota, R.D. 1998. Diarreas en lechones. Porcinocultores Año 1(2):4-8. México.

Newton, B. 1999. Los retos en la alimentación de la cerda moderna. Cerdos swine. Año 2(16):3-6. México.

Olivares, G.R. 1999. Alimentación y cuidado del destete del lechón. Los porcinocultores y su entorno. Año 2(9):38-41. México.

Patrón, V. C. E. 1966. Efecto de la edad de la madre en el número de lechones nacidos y destetados en raza Duroc-Jersey. Tesis de licenciatura. F.M.V.Z. U.N.A.M.

Paterson, A.M. y D.R. Lidsay. 1980. Induction of puberty in gilts. The effect of rearing conditions on reproductive performance and response to mature boars after early puberty. Anim. Prod. 31:291:297.

Pinehiro, L. D. 1973. Los cerdos Ed. Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.

Quiles, A. y Hevia, M. L. 2003. Influencia de la temperatura y la luz sobre el celo post-destete en la cerda. Departamento de producción animal. Universidad de Murcia.

<http://www.portalveterinaria.com/sections.php?op=viewarticle&artid=184>.

Ronald, K. C. 1998. Como incrementar el tamaño de la camada. Los porcinocultores y su entorno. Año 2 (7):31-34. México.

Roppa L. 2002. Nutrición de los lechones en la fase del destete. Argentina.
<http://www.vetefarm.com/nota.asp?not=589&sec=8>

Rothchild, Y. 1967. Reproduction in the female mammals. G.E. Lamming y E.C. Amoroso (eds). London, Butterworths. pp. 30-54. U.K.

Rozeboom, D.W. 2000. Feeding programs for gilt longevity examined. *Feedstuffs*. 72(13):12-15.

Rozeboom, D.W., K. T. See y B. Flowers. 2000. Manejo de la infertilidad estacional de los cerdos. *Cerdos swine*. Año 3 (33):8-10. México.

Sala, V. 2001. La importancia de un programa de bioseguridad en el control de infecciones víricas respiratorias en cerdos. Bayer. Boletín de bioseguridad. Vol. 1 No. 4. http://www.bayervet.net/boletines_pdf/boletin_4.pdf.

SARH. 1988. Normales climatológicas (1941-1970). Ed. SARH. 2ª edición. Pag. 318. México D. F.

See, T. 2003. manejo práctico de los lechones durante la lactancia. *Cerdos swine*. Año 6(68):22-24. México.

Self, H.L., R.H. Grumer y L.E. Casida .1955. The effect of various sequences of full and limited feeding on the reproductive phenomona in Chester White and Poland China gilts. *J. Animal science* 14:573-592.

Stevenson, J.S. And D.L. Davis 1984. Influence of reduced littersize and daily separation on fertility of sow at 2 and 5 weeks postpartum. *J. Animal Science* 59: 284.

Terrazas, O.E. 1982. Evaluación de parámetros reproductivos de cerdos en 4 granjas porcinas de la comarca lagunera del estado de Coahuila. Tesis de licenciatura. M.V.Z. U.A.A.A.N. Torreón Coah., Méx.

Toplis, P. 1994. Dietas y digestión de los cerdos. *Industria porcina*. 14(2):7-8. México.

Trujillo, O.M.E. y C.J. Flores, 1980. Producción porcina. 1ª edición. F.M.V.Z. U.N.A.M. pp. 138, 142, 144, 146.

Whittemore, C.T. y F.W. Elsley, 1978. Alimentación práctica del cerdo. Ed. AEDOS. 1ª edición. España.

Zepeda, A.O.E. 1997. Manejo reproductivo en ganado porcino e inseminación artificial. Monografía. U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coah., México.

Zinin, P. y A. A. 1999. Cuidados especiales a los recién nacidos. *Cerdos swine*. Año 2(16):10. México.