



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Evaluación del Comportamiento Reproductivo de las Cerdas del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH Durante el Período 2011-2012

TESINA QUE PRESENTA:

P.MVZ. ENRIQUE TORRES CUADROS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Asesor

MVZ. JOSÉ FARIAS MENDOZA

Co-Asesor

M.C. RUY ORTÍZ RODRÍGUEZ

Morelia, Michoacán. Enero 2013.





UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

Evaluación. del Comportamiento Reproductivo de las Cerdas del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH Durante el Período 2011-2012

TESINA QUE PRESENTA:

P.MVZ. ENRIQUE TORRES CUADROS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Morelia, Michoacán. Enero 2013.



AGRADECIMIENTOS

A mis padres Enrique Torres Díaz (d. e. p.) y Lucrecia Cuadros Duarte por darme su apoyo incondicional para lograr mi formación académica y personal. Siempre recuerdo sus consejos y valoro su enseñanza

A mi esposa Yolanda Polina Estrada, a mis hijos Cintia Berenice, Enrique, Jesús Adrian y Oscar Daniel, a mi yerno J. Jesús, a mi nuera Elizabeth, les agradezco infinitamente su apoyo para cumplir con este objetivo tan anhelado, gracias hoy y siempre.

A mis hermanos por su valioso apoyo durante el tiempo de mis estudios y hasta hoy en día.

Al M.C. José Farías Mendoza por su valioso respaldo y su gran disposición siendo muy importante para la presente.

Gracias al M.C. Ruy Ortiz Rodríguez por su valioso apoyo, siendo parte fundamental para la realización del presente trabajo.

A la FMVZ –UMSNH por darme la gran oportunidad de realizarme como profesional.

Al COBAEM por su valioso apoyo para poder cumplir con este objetivo que es fundamental en mi vida profesional.

“La educación y los valores paternos son la base fundamental para la formación del individuo y así prepararlo con los instrumentos necesarios para enfrentar los retos que se presentan durante las distintas etapas de la vida”

MVZ TORRES C E.

INDICE

	Pág.
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	3
2.1. Perspectiva y situación actual de la porcicultura en México	3
2.2. Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH	6
2.3. Descripción del proceso de producción dentro del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia- UMSNH.	8
2.3.1 Área de servicio y gestación	9
2.3.2 Área de parto y lactancia	14
2.4. Componente humano dentro del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH	20
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
4. HIPOTESIS	24
5. OBJETIVO GENERAL	24
6. MATERIAL Y MÉTODOS	26
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	28

7.1. Indicadores reproductivos de las cerdas del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH	28
7.2. Número de servicios/mes dentro del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH	32
7.3. Porcentaje de servicios repetidos/mes dentro del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH	42
7.4. Desempeño de parición de la piara reproductora del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH	46
7.4.1. Número de hembras paridas/mes en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH	46
7.4.2. Promedio de lechones nacidos vivos/camada/mes en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH	50
7.5. Productividad de las cerdas destetadas en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH	59
8. CONCLUSIONES	65
9. BIBLIOGRAFÍA	66

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

	Pág.
Cuadro 1. Indicadores reproductivos promedio en el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH	28
Cuadro 2. Efecto de la longitud de la lactación sobre el tamaño de la camada subsiguiente	30
Figura 1. Proceso de producción del Sector de Porcinos-FMVZ	8
Figura 2. Número total de servicios/mes en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo Junio 2011 a Mayo 2012	33
Figura 3. Presentación de estros postdestete en las cerdas del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	34
Figura 4. Porcentaje de cerdas que retornan a estro postdestete de acuerdo a los días de retorno a estro y al número de parto en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo de junio 2011 a mayo 2012	35
Figura 5. Estructura de la piara reproductiva en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo de junio 2011 a mayo 2012	36
Figura 6. Intervalo destete-estro de las cerdas del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH de acuerdo a la estación del año y durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	38

Figura 7. Porcentaje de hembras servidas a menos de 7 días postdestete en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	41
Figura 8. Porcentaje de reemplazos servidos y porcentaje de servicios repetidos/mes en cada grupo (nulíparas, primíparas y multíparas) en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	43
Figura 9. Porcentaje de servicios repetidos (PSR) de acuerdo al número de parto de las cerdas del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	44
Figura 10. Número de cerdas paridas/mes en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	47
Figura 11. Número de lechones nacidos vivos/camada/mes en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	51
Figura 12. Promedio de lechones nacidos vivos/camada en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH de acuerdo a la estación del año (periodo junio 2011 a mayo 2012)	52
Figura 13. Porcentaje de lechones nacidos muertos/camada en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH de acuerdo a la estación del año (periodo junio 2011 a mayo 2012)	54

Figura 14. Número de lechones destetados/camada (LD) y lechones muertos/camada (MorLD) durante el periodo de lactación en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH de acuerdo al mes durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	56
Figura 15. Principales causas de mortalidad predestete en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	57
Figura 16. Intervalo entre partos (IEP) de las cerdas del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	60
Figura 17. Número de partos/hembra/año (NPHA) obtenido en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	62
Figura 18. Número de partos/hembra/año (NPHA) y lechones destetados por hembra/año (LDPHA) obtenido en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012	63

1. INTRODUCCIÓN

La producción de cerdos es una de las actividades pecuarias que continuamente se transforma para adaptarse a los cambios que sufre el mercado, ya sea por las exigencias del consumidor o por aspectos de productividad. Esta transformación puede observarse en las distintas prácticas zootécnicas, en la genética, en el diseño del confinamiento, entre otros aspectos más (Roppa, 2005). Pero a pesar de ello, la porcicultura nacional no ha estado exenta de las diferentes etapas de crisis económica, tanto del país como de las internacionales.

Dentro de las características y problemática de la producción porcina, el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH (SPMVZ) se mantiene dentro los escenarios de comercialización y políticas nacionales del sector porcino, lo cual hace más complicada su situación; puesto que al pertenecer a una Institución Educativa de nivel superior, requiere cumplir no solo con metas y objetivos como cualquier sistema de producción porcina del sector privado –rentabilidad-; sino además, debe cubrir otros objetivos tales como: enseñanza, investigación, servicio y centro demostrativo y transferencia de tecnología para productores de la región.

Estos objetivos del SPFMVZ como se puede observar, plantean verdaderos retos, sobre todo en lo que respecta a rentabilidad, pues la enseñanza y la investigación pone en riesgo la productividad y rentabilidad de dicho sector, al permitir la entrada de estudiantes para que manipulen los diferentes eventos biológicos de la piara, con los consecuentes riesgos sanitarios que ello implica: alumnos que transitan por diversas empresas pecuarias pueden ser vectores de enfermedades hacia el SPFMVZ; también se genera estrés a los cerdos por las prácticas programadas en los diferentes semestres de la FMVZ-UMSNH, mismas que están asociadas a la biología del cerdo o la reproducción y producción del mismo.

Por ello, el objetivo del presente trabajo fue el de evaluar el comportamiento reproductivo de las cerdas del SPFMVZ-UMSNH durante el periodo 2011-2012. Dentro de dicha evaluación se pudo establecer (en base a los parámetros bibliográficos) que el SPFMVZ fue rentable, ello de acuerdo con el promedio de lechones destetados/hembra/año (LDHA) obtenido durante el periodo evaluado (15.1 LDHA). A pesar de que en dicho sector la piara reproductiva es relativamente joven (60% de hembras primíparas) lo cual trajo consigo una productividad menor en comparación con piaras donde la estructura de partos se mantiene en 15% de primíparas, 70% de multíparas y 15% de hembras viejas.

2. ANTECEDENTES

2.1 PERSPECTIVA Y SITUACIÓN ACTUAL DE LA PORCICULTURA EN MÉXICO.

La producción porcina es una de las actividades pecuarias más importantes en México por ser una fuente de ingresos para miles de familias (genera 49 mil empleos directos y 245 mil indirectos) y tener efectos multiplicadores sobre otros sectores: la cadena productiva incluye productores de granos y oleaginosas, transportistas de alimentos para porcinos, empresas de alimentos balanceados, medicina veterinaria y equipos para granjas, industrias productoras de embutidos, carnes frías y manteca (Serrano, 2009). Sin embargo, este sector dejó de ser competitivo como resultado del ajuste económico y de estabilización por parte del gobierno a principios de los ochenta, que entre otras cosas, le retiró los apoyos a los porcicultores (Sagarnaga, 1999).

En México, la porcicultura ocupa el tercer lugar en importancia como sistema productor de carne, después de la cría de bovinos y aves. Si bien su parte en el producto interno bruto es mínima (alrededor del 0.3%), su importancia reside en proporcionar un conjunto de productos de valor nutricional, algunos de los cuales son componentes esenciales de la dieta de grupos de ingresos bajos y medianos; usar en forma indirecta extensas superficies agrícolas; generar una amplia y

compleja cadena productiva que incluye la producción de granos forrajeros y oleaginosas, la elaboración de alimentos balanceados, fármacos, productos biológicos y establecimientos de sacrificio, despiezado e industrialización de la carne; e incidir negativamente en la balanza comercial a causa de la demanda de insumos importados (Pérez, 2012).

A pesar de que la porcicultura mexicana ha alcanzado un desarrollo significativo en los últimos 20 años, sus características fundamentales siguen siendo una gran heterogeneidad productiva, la dependencia del exterior para la obtención de pie de cría e insumos alimenticios (entre un 30 y 40% del sorgo y más del 80% de la soja se importan) y la falta de «internalización» de sus costos ambientales (Pérez, 2012).

En el año de 1983 la porcicultura era la actividad más importante en México, superando la avicultura y la bovinocultura al alcanzar su máximo nivel en cuanto inventario y volumen de producción. Sin embargo, a partir de 1984 comenzó a decaer la actividad y para el año de 1991 ya se ubicaba como el tercer sistema pecuario de importancia. Desde ese año hasta la fecha no se ha logrado el nivel de producción de 1983, situación por demás grave ya que la población creció y se ha tenido que importar carne de cerdo para cubrir las demandas del mercado interno (Pesado, 2006).

Ante las recurrentes crisis económicas a nivel global, las empresas internacionales, de producción de cerdos para abasto, se han integrado cada vez más a los eslabones de la cadena porcina, aprovechando economías de escala a través de la reducción de los costos de producción, lo que les ha permitido generar ganancias y reproducir ampliamente el capital (Pesado, 2006). No obstante, el país se encuentra atrapado en un cuadro de competitividad entre los grandes productores de cerdo, pues no tienen grandes ventajas más allá de: a) acceso a granos de Estados Unidos y, b) poseer superficie para expandir la industria. Todo ello bajo presiones de los grupos(gubernamentales y no gubernamentales) de cuidado ambiental, bienestar animal y control y prevención de enfermedades (Bobadilla, 2010).

La problemática referida anteriormente, tuvo como consecuencia la concentración de producción de cerdo en México, misma que es cada día más evidente; tan solo Sonora y Jalisco, concentran alrededor del 40% de la producción nacional. Con respecto a Michoacán, este actualmente ocupa el séptimo lugar en cuanto a producción porcina a nivel nacional (SAGARPA, 2009).

Dentro de las características y problemática de la producción porcina descritas en los párrafos anteriores, el sector de porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH no solo se mueve sino a demás se mantiene, lo

cual hace más complicada su situación; pues al pertenecer a una Institución Educativa de nivel superior, requiere cumplir con metas y objetivos como cualquier sistema de producción porcina del sector privado –rentabilidad- y también debe cubrir otros objetivos tales como: enseñanza, investigación, servicio y centro demostrativo y transferencia de tecnología para productores de la región.

2.2 SECTOR DE PORCINOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UMSNH.

El SPFMVZ se encuentra dentro de las instalaciones de La Posta zootécnica de la FMVZ-UMSNH. En el Km. 9,5 de la carretera Morelia-Zinapécuaro del municipio de Tarimbaro, Michoacán. Presenta una precipitación pluvial anual de 777, 5 mm; una temperatura media de 18°C y a una altura de 1860 msnm.

Como es sabido, una de las características de la UMSNH, es buscar la calidad en todos los sentidos, por tanto el SPFMVZ dentro de La Posta Zootécnica no es la excepción y produce dentro de sus límites con calidad, buscando que como sistema de producción sea rentable y al mismo tiempo beneficie a la sociedad.

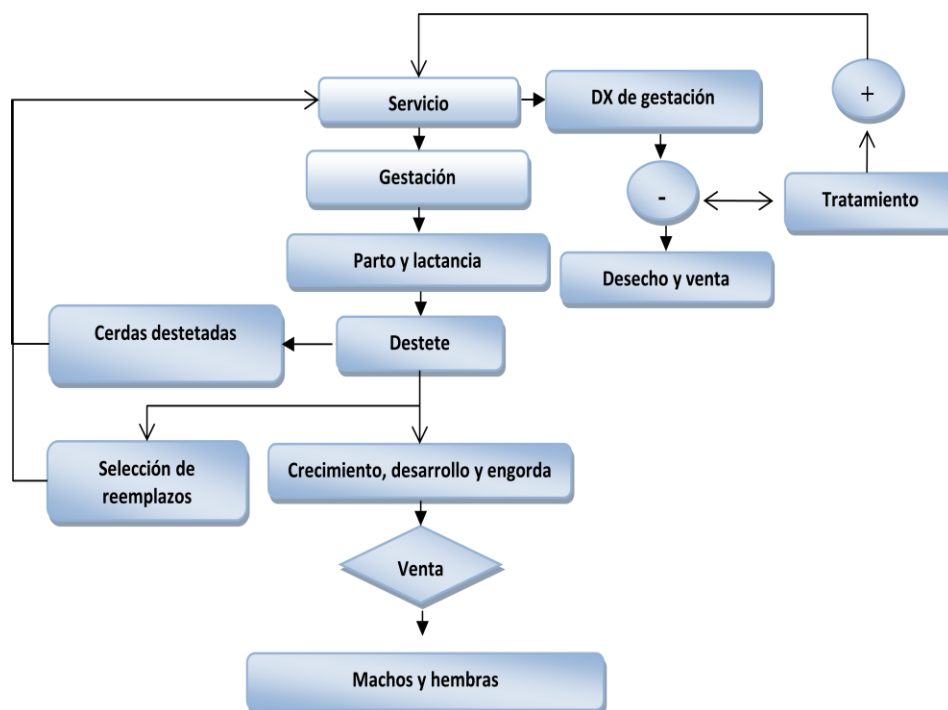
Así mismo no es por demás recordar que el SPFMVZ al pertenecer a una institución educativa, parte de su misión es la de coadyuvar a la formación de recursos humanos, capaces de desarrollarse dentro del ámbito que en la actualidad se requiere en el país. No obstante, los objetivos del SPFMVZ como se puede observar, plantean verdaderos retos, sobre todo en lo que respecta a rentabilidad, pues la enseñanza y la investigación pone en riesgo la productividad y rentabilidad del sector, al permitir la entrada de estudiantes para que manipulen los diferentes eventos biológicos de la pira, con los consecuentes riesgos sanitarios que ello implica: alumnos que transitan por diversas empresas pecuarias puede ser vectores mecánicos de enfermedades hacia el SPFMVZ; también se genera estrés a los cerdos por las prácticas programadas en los diferentes semestres de la FMVZ-UMSNH y que están asociadas a la biología del cerdo o la reproducción y producción del mismo.

En cuanto a los objetivos de servicio, centro demostrativo y de transferencia de tecnología para productores de la región, que debe cumplir el SPFMVZ, estos tienen que ver con una serie de factores tales como: la existencia de animales con alto valor genético, instalaciones adecuadas a la industria porcina de actualidad, utilización de tecnología de punta para la eficiencia de la productividad de la pira, entre otras más. Puntos en los cuales, dicho sector se encuentra seriamente rezagado.

2.3 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DENTRO DEL SECTOR DE PORCINOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UMSNH.

Para poder evaluar a cualquier sistema de producción porcina es necesario establecer los flujos de producción (Figura 1) y dentro de estos los procesos (manejo) inherentes a cada etapa productiva. Para el caso concreto del presente trabajo se abordaran solamente los procesos que se realizan en las áreas de servicio y gestación, así como en el área de parto y lactancia del Sector de Porcinos-FMVZ.

Figura 1. Proceso de producción del sector de Porcinos.



2.3.1. Área de Servicio y gestación: Para determinar la eficiencia del manejo reproductivo del sector se requiere medir cada etapa de este proceso. En el área de servicio y gestación se debe medir la capacidad de la cerda para mostrar estro y ser apareada mediante inseminación artificial o monta natural. En ésta fase, el control efectivo del estro y la cubrición constituye el punto central para la producción y venta por grupos de cerdos en períodos preestablecidos. Lo anterior facilita la programación de espacios, el consumo de alimentos y optimiza la fuerza de trabajo, lo que se refleja en el uso óptimo de los bienes de capital. Es por ello, que las variables para ésta etapa parcial de producción, generalmente se realiza a través de lo que se denomina intervalo destete servicio (IDS), el cual debe ser igual o menor a siete días. Este indicador, establece la homogeneidad reproductiva de las hembras destetadas. Una medida que se asocia con el IDS, es el porcentaje de retornos a estro (PRE), que en realidad estima la actuación por grupo. Para el Sector Porcino y debido a sus múltiples objetivos, el PRE antes de los siete días debe ser del $85 \pm 10\%$.

En la misma fase de servicio y gestación también se estima la tasa de concepción, la cual se mide a partir de los 21 días postservicio. Dicha medida debe ser $\geq 85\%$ para proporcionarle carácter de estabilidad. Por ello, tanto en el servicio como en la gestación se debe medir el efecto ambiental a través de la ausencia o presencia de patógenos que impide la presentación del estropostdestete o que originan fallas para mantener la preñez, también se mide el impacto de las técnicas nutricionales;

puesto que planos nutricionales por debajo de los requerimientos, se reflejará en una reducida fertilidad.

Procedimientos

1. Una vez destetadas las hembras estas deberán ser alojadas juntas en un corral -vacio, limpio y encalado- del área de servicio y gestación.
2. 24 hrs después del destete se inicia con el paseo del semental dentro del corral de las hembras destetadas. El semental debe permanecer dentro del corral de estas cerdas no más de 15 minutos. Esta operación se realiza dos veces al día: 8:00 y 16:00 hrs. El objetivo es el restablecimiento de la función ovárica, aumentar el porcentaje de estros < 7 días y la sincronización de estros.
3. Monitorear el momento del inicio del estro en cada cerda y aplicar el protocolo de inseminación artificial de acuerdo al tiempo de presentación del estro:
 - i) Estros tempranos (< 3 días postdestete), inseminar inmediatamente de manifestarse el estro y aplicar otra dosis de semen 12 hrs después de la primera.
 - ii) Estros óptimos (4 a 7 días postdestete), inseminar 12 hrs después de presentarse el estro y aplicar otra dosis de semen 12 hrs después de la primera.

- iii) Estros tardíos (> 7 días postdestete), inseminar inmediatamente de manifestarse el estro y aplicar otra dosis de semen 12 hrs después de la primera

Los objetivos de la sincronización estro-inseminación artificial son: disminuir el porcentaje de servicios repetidos y aumentar la prolificidad de las cerdas.

4. En caso de no contar con los servicios del laboratorio de reproducción-FMVZ para la recolección y dilución del semen, se implementa la monta natural respetando el protocolo de presentación de estros.
5. El número de servicios establecidos por mes es de 7, sin embargo, se debe evaluar los siguientes indicadores: porcentaje de servicios repetidos y tasa de partos para tomar la decisión de cuantos servicios más se requieren para lograr la meta de 6 hembras al parto.
6. Diagnóstico de gestación. Para el diagnostico temprano de la gestación se debe recurrir al manejo del semental y observar la ausencia o presencia de signos de estro: ante el semental se puede observar el reflejo de inmovilidad, pero también se pueden observar las otras manifestaciones como la edematización de la vulva. Para el diagnostico a 35 y 60 días postservicio se requiere del apoyo del laboratorio de reproducción de la FMVZ-UMSNH para que a través del ultrasonido ellos diagnostiquen la gestación (+ ó -)
7. Cerdas con diagnóstico de gestación negativo. Determinar las causas de la falla reproductiva: si la hembra mostró signos de estro y no hay motivos de

sospecha de metritis o piometra, determinar a qué grupo de hembras a servir se integrará. Si la falla reproductiva ocurrió por problemas infecciosos establecer el tratamiento adecuado. Si la hembra responde al tratamiento programarla para un grupo determinado de servicios. Si no respondió al tratamiento desecharla*.

**Seguir las recomendaciones del tiempo de retiro del producto antes del sacrificio de los animales, para asegurar que todos los tejidos susceptibles de consumo humano, no presente residuos a niveles potencialmente tóxicos*

8. Servicio a hembras de reemplazo. Antes de realizar el servicio de las hembras nulíparas se debe primero considerar lo siguiente: a) que tenga un peso mínimo de 115 kg, haber evaluado la regularidad de al menos dos estros (intervalo de 21 días entre uno y otro) y seguir el protocolo de estro-inseminación utilizando la referencia del estro óptimo.
9. Alimentación. El alimento en el área de servicio y gestación se proporciona dos veces al día: 8:00 y 13:00 hrs. La proporción de alimento a hembras vacías y gestantes debe ser de 2.5 Kg. de alimento al día: cerdas recién destetadas, algunas primerizas antes del servicio y verracos). Solo se aumentara la cantidad de alimento aquellas hembras con condición corporal <2.
10. Limpieza de corrales. Una vez terminada la operación matutina de alimentar a los animales en esta área, hay que remover el estiércol utilizando una pala. Solo se utilizara agua para limpiar los corrales una vez a la semana,

pero primero se removerá el excremento a pala para evitar el gasto innecesario de agua. La desinfección y encalado se realizara con la misma periodicidad con que se hace el lavado de los corrales. Inmediatamente después de la limpieza de los corrales, barrer los pasillos de la nave y observar cerdas y verracos en relación a:

- i) Animales que no coman su alimento.
- ii) Signos de comportamiento poco común, que puedan indicar estro o problemas de salud.
- iii) Indicios de cojera.
- iv) Escurrimiento vulvar que pueda ser signo de estro, posibles abortos o de un parto inminente.
- v) Cambio en el estado corporal de las cerdas.

11. Toma de decisiones. Cuando el alumno o trabajador responsable en el área de cerdas vacías y gestantes, deberá consultar con el Jefe de Sector para la toma de decisiones y acciones a efectuar con respecto a los animales que se han observado con anterioridad, acuerdos en los tratamientos aplicados, etc. Se debe anotar todos los tratamientos aplicados a las cerdas o sementales en el registro correspondiente, de tal modo que se pueda hacer referencia de ello cuando surjan problemas en el hato reproductor.

12. Se debe hacer un registro preciso de todos los servicios que se proporcionen. Cualquier primeriza que presente estro, pero que no deba ser servida en ese momento, se debe registrar, de tal modo que pueda ser

montada en forma programada mas adelante. El registro de los eventos biológicos en esta área deben capturarse en electrónico y en los formatos de papel disponibles en el sector de porcinos-FMVZ.

2.3.2.ÁREA DE PARTO Y LACTANCIA.

Antes de entrar a maternidad

1. Cinco días antes de la fecha probable de parto y previo a la entrada de la cerda a la maternidad se deben hacer las siguientes actividades:
 - i) Pesarla
 - ii) Bañarla
 - iii) Revisión y palpación de: glándula mamaria y patas. Que no tenga abscesos, laceraciones y parásitos externos.
 - iv) Baño para el control de ectoparásitos y tratamiento para endoparásitos

Al entrar al área de maternidad

- i) Colocar a la cerda en la jaula de parto que le corresponde.
- ii) Abrir la hoja de registro y control individual de la cerda.
- iii) Revisar que funcione el comedero y bebedero.
- iv) Asegurase de contar con fuentes de calor adecuadas (focos, sockets, tomacorriente, clavijas).
- v) Revisar el equipo de ventilación, extractores, difusores, cortinas, termómetros de máximas y mínimas.

Antes del parto, en el área de maternidad

- i) Limpiar la parte posterior de la jaula diariamente
- ii) Dar de comer a la cerda 3 kg de alimento para lactancia y agregar en la comida de la mañana y tarde 50 g de aceite de soya con la finalidad de laxarla y proporcionarle energía de rápida asimilación. Se debe servir 1 kg de alimento tres veces al día.
- iii) Revisión diaria de condición física e integridad de la glándula mamaria: palparla, localizar zonas de dolor, abscesos, tumores, inflamación y presencia de leche.

Durante el parto

- i) La cerda se muestra inquieta, algunas hembras incluso llegan a tirar leche, lo que indica que el parto está próximo. Durante este día la cerda solo debe consumir agua.
- ii) El parto, una vez iniciado con las primeras contracciones tiene una duración de entre dos a tres horas, y el intervalo entre lechones es de 20 a 30 minutos. Por esto, si no hay cerdos nacidos durante los 30 minutos posteriores al inicio del parto, se debe aplicar un oxitócico de 40 a 60 unidades por vía intramuscular. Si después de 15 minutos no hay resultados positivos, se procede a realizar una exploración del conducto útero-vaginal, se determina la situación del lechón para acomodarlo o extraerlo manualmente.

- iii) Atención en distocias. Al realizar esta operación de ayuda al parto se deben tener lavadas y desinfectadas las manos y uñas recortadas, para evitar lesiones tanto al lechón como a la cerda y prevenir lesiones en el conducto útero-vaginal.
- iv) Si la cerda esta intranquila, se debe aplicar un tranquilizante en dosis de acuerdo a la farmacología del producto existente en ese momento.
- v) Al término del parto, revisar que la cerda expulse la placenta, y que no existan problemas para que pueda amamantar a sus lechones, de lo contrario, estos comenzarán a debilitarse y perderán calor, presentando como consecuencia diarrea, debilidad, deshidratación y muerte.
- vi) Se puede dar de comer a la cerda si es necesario para que se eche y se tranquilice.
- vii) La finalidad de vigilar el parto, es evitar la muerte de los lechones por asfixia o por aplastamiento.

Cuidados peri natales del lechón

- 1 Una vez que ha nacido el lechón, debe limpiarse, especialmente el hocico y la nariz, retirando la mucosidad o la envoltura fetal; después, asegurase de que mame y tome calostro, con el fin de: que el lechón ingiera anticuerpos y energía, que se estimule la producción de oxitocina y aumente la velocidad del parto.
- 2 Vigilar y mantener la temperatura ambiental de la maternidad. El lechón requiere una temperatura mínima de 34 a 36°C. Si no se proporciona esta

temperatura los cerdos recién nacidos pueden presentar diarrea o morir por choque térmico o hipoglucemia.

3 Manejo del ombligo. Para evitar problemas de onfalitis se debe seguir las siguientes acciones:

- i) Amarrarlo con hilo de algodón, seda o nylon desinfectado y esterilizado
- ii) Cortar con tijeras o navaja esterilizada y desinfectada a 2 cm de largo y aplicar un cicatrizante como puede ser una solución al 5% de iodo o aerosol cicatrizante.

4 Pesar al lechón dentro de las primeras 6 horas de vida.

5 Dentro de las primeras 96 horas de edad, marcar, descolar y aplicar hierro.

6 El marcado se realiza para identificar al lechón por el número de camada y por el número individual o del día de nacimiento. Se marca una serie de muescas o tatuajes en las orejas, se requiere un marcador con buen filo y esterilizado.

- i) El corte de la cola se realiza dejando una longitud de 2 a 3 centímetros, para ello se debe utilizar el cortador eléctrico de colas o las tijeras desinfectadas y esterilizadas. Una vez descolado el lechón se aplica el cicatrizante.

- ii) El hierro se debe aplicar con una aguja hipodérmica de 20x13 mm en la cara interna del músculo. 1 ml de hierro destal de 200 mg de concentración.
- 7 Castración del lechón. Esta se realizara entre el 3 y 5 día de edad, a todos los machos que no sean seleccionados para el pie de cría.
- 8 Reacomodo de lechones. Se realiza dentro de las primeras 48 horas de edad, de la siguiente manera:
 - i) Juntar todos los lechones pequeños con una cerda que tenga suficiente leche y experiencia para criar.
 - ii) Acomodar los lechones más grandes con las cerdas primerizas para que estimulen la ubre, ya que estos actúan como si fueran ordeñadores experimentados.
- 9 Alimentación solida del lechón. A partir del 7° día de nacimiento se empieza a colocar en el comedero para lechones alimento comercial (pre iniciador), con el fin de enseñarlos a consumir alimento sólido y para prepararlo para ser destetado a los 21 días, con un peso mínimo de 7 kilogramos sin sufrir cambio brusco de la alimentación, evitándose así la pérdida de peso y presente diarrea.

La cerda después del parto

- 1 Revisar que la hembra arroje las placentas completas y no haya escurrimiento vaginal anormal (blanco lechoso, amarillo lechoso, fétido y sangriento). En caso de establecer infección uterina establecer el tratamiento para evitar complicaciones como el síndrome de MMA.
- 2 Inspección física de la ubre, en caso de existir algún problema realizar el diagnostico para establecer el tratamiento oportuno y eficaz dentro de las 12 horas que le siguen al parto.

Alimentación de la hembra posparto

- 1 Día del parto: se debe proporcionar solo agua; se puede servir, si es necesario una mezcla de 300g de salvado, 100g de aceite de soya y 100 g de melaza.
- 2 Primer día posparto: de 0.500 a 1 kilogramo de alimento, además de aceite de soya de primera calidad.
- 3 Segundo día: 2 kilogramos de alimento dividido en dos porciones de un kilogramo cada una, por la mañana y por la tarde, las dos con 50g de aceite.
- 4 Tercer día: 3 kilogramos de alimento, dividido en tres porciones de 1 kg.
- 5 Cuarto día. 4 kilogramos de alimento, dividido en cuatro raciones de 1 kg.
- 6 Quinto día en adelante: de 5 a 6 kilogramos de alimento dividido en cinco porciones iguales durante el día

Por otra parte, el punto de mayor vulnerabilidad del sector de porcinos de la FMVZ es el componente humano que interactúa directamente con la piara: jefe del sector, tesistas, alumnos de servicio social, alumnos que colaboran en el sistema y los alumnos que realizan sus prácticas en dichas instalaciones.

2.4. COMPONENTE HUMANO DENTRO DEL SECTOR DE PORCINOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UMSNH

En el SPFMVZ-UMSNH se encuentran como responsables el Jefe de Sector y el trabajador, mismos que son apoyados por estudiantes de esta institución. Estos últimos son seleccionados y capacitados por el Jefe de sector y son distribuidos en las diferentes áreas del sector: servicio y gestación, parto y lactancia, destete, crecimiento y finalización. Aunado a este grupo de estudiantes, de forma periódica ingresan otros estudiantes para la realización de sus trabajos o prácticas que dictan las diferentes UAI's. Por lo que el constante manipuleo de los animales puede ocasionar estrés y esto puede verse reflejado en la productividad de la piara.

Al respecto del componente humano presente en los sistemas de producción de cerdos, Coleman *et al.* (2000) determinaron que un problema importante en estos sistemas es el hombre, puesto que el sistema biológico del cerdo es alterado

frecuentemente por esquemas de producción inadecuados o ejecutados con deficiencias de origen; lo que ocasiona, por lo general, un fracaso en el logro de objetivos y metas en el sistema.

La ineficiente relación –hombre y cerdo- se refleja, generalmente, en la variación de la producción y una variabilidad mayor a la variabilidad inherente al componente biológico (cerdos) es sinónimo de un manejo integral inoperante que crea una mayor desventaja al incrementar los costos de producción y la mano de obra, entre otros aspectos (Santos, 1999). De aquí la importancia de medir la variabilidad o la estabilidad en los sistemas de producción de cerdos, para tratar de establecer la interacción entre el hombre y la piara. Por ello y para determinar la estabilidad o variabilidad productiva de los sistemas de producción porcina se requiere medir cada etapa del proceso de producción (Ortiz-Rodríguez *et al.*, 2007).

Por ejemplo, en las etapas que le competen a la piara reproductiva se encuentra la fase de servicio y gestación, en esta es importante evaluar la capacidad de la cerda para mostrar estro y ser apareada, pero además constituye: a) el punto central para la producción y venta por grupos de cerdos en períodos preestablecidos, b) facilita la programación de espacios y la cantidad de alimentos a consumir y, c) optimiza la fuerza de trabajo (English *et al.*, 1992; Dial y Polson,

1996). El intervalo destete-servicio (IDS) debe ser ≤ 7 días y establece la homogeneidad reproductiva de las hembras destetadas (Dial y Almond, 1998).

Por otra parte, es común que los sistemas de producción para determinar la variabilidad en el comportamiento reproductivo se asocie al IDS, con el porcentaje de cerdas servidas antes de 7 días post-destete (PCS7DPD), que en realidad estima la actuación por grupo y este debe ser del $85 \pm 10\%$ (Leman, 1992). En esta misma fase, la tasa de concepción a 21 días post-servicio debe ser de $\geq 85\%$ para proporcionar un flujo de producción en equilibrio, lo que determina un 15% de servicios repetidos (PSR) como máximo (Dial,1996; Leman, 1992).

No obstante, quien resume la actuación de la interacción componente humano y el componente biológico (hembras en producción) son los días no productivos (DNP), los cuales contabilizan la improductividad de las cerdas, pues es el periodo en la que las cerdas no están gestantes, ni lactando y por el contrario, están consumiendo alimento, mano de obra y servicios, mismos que impactan los costos de producción. Los DNP permiten evaluar con mayor exactitud el comportamiento reproductivo de las granjas, sin embargo es difícil comparar los DNP entre granjas, debido a las distintas formas de llevar los datos reproductivos de cada una (Ortiz, 1999). No obstante, Polsonet *al.* (1990) refiere que los valores normales para los DNP se encuentran entre los 30 a 50 días.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH, puede ubicarse dentro de los sistemas intensivos, pues aunque el tamaño de la piara es pequeño posee infraestructura, genética y alimentación similar a lo que se maneja este tipo de sistemas. Pero además, por la implementación de nuevas tecnologías, atención a los alumnos y servicios a productores y, por pertenecer a una Institución Educativa de nivel superior, no solo requiere cumplir con las metas de educación e investigación sino además, con las de producción y rentabilidad como lo hace el sector privado. No obstante, una debilidad del sistema podría ser los grupos de estudiantes que de forma periódica ingresan para la realización de sus trabajos o prácticas que marcan la Carta Descriptiva de las diferentes UAI's y que tienen relación con el cerdo o la producción de los cerdos. Por lo que el constante manipuleo de los animales puede ocasionar estrés y esto puede verse reflejado en la productividad de la piara. Por ello, es importante evaluar el desempeño de las diferentes áreas productivas de dicho sector y para el caso concreto de este trabajo, evaluar el desempeño productivo de la piara reproductiva del sector de porcinos durante un periodo de 12 meses (2011-2012)

4. HIPOTESIS

El comportamiento reproductivo de las cerdas del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH, es ineficiente debido a la variabilidad de los eventos reproductivos causada por las frecuentes prácticas de los alumnos que ocasionan estrés en los cerdos, aunado a un inadecuado control y manipulación de dichos eventos por parte del personal involucrado directamente en dicho sector.

5. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar el comportamiento reproductivo de las cerdas del sistema de producción porcina de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH durante el periodo 2011-2012.

6. MATERIAL Y MÉTODOS

El trabajo de investigación se realizó en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH (SPFMVZ), localizado en el Km. 9,5 de la carretera Morelia-Zinapécuaro del municipio de Tarimbaro, Michoacán (CIDEM, 2000).

La información disponible en el SPFMVZ fue utilizada para determinar el comportamiento reproductivo de las cerdas que conforman la piara reproductiva. Esta información abarco un periodo de 12 meses (Junio de 2011 a Mayo de 2012).

De acuerdo con la información recabada al 30 de junio de 2012, el inventario total de la piara, en ese momento, fue de 220 animales; la piara reproductiva estuvo compuesta por 36 vientres y 3 sementales, cuyos genotipos no fue posible determinar; aunque por su fenotipo se pudo establecer que las hembras pertenecen a las razas Duroc, Yorkshire, Landrace y sus cruzas (Yorkshire x Landrace y Yorkshire x Duroc), mientras que los sementales fenotípicamente presentaron características de Largewhite, Pietrain y Pietrain x Yorkshire.

El SPFMVZ posee instalaciones de confinamiento tipo semi-abierto; planeados para un uso intensivo en confinamiento total de los cerdos y distribuidos por áreas, tales como: cerdas de reemplazo, cerdas destetadas o vacías, gestación, parto y lactación. Las diferentes etapas de producción por los cuales pasan los cerdos son: servicio, gestación, parto, lactancia, destete, crecimiento y finalización.

Para la evaluación del comportamiento reproductivo de las cerdas del SPFMVZ-UMSNH se utilizó la información generada por el paquete de computo denominado PigChamp® el cual se utiliza para el registro de los eventos reproductivos y productivos de los cerdos. La información se analizó, contrastó y discutió con la información bibliográfica.

Los indicadores evaluados fueron: a) Desempeño Reproductivo: número de servicios/periodo, gestantes/periodo, paridas/periodo, número de partos/año/hembra, días no productivos/periodo; b) Desempeño del Parto: tamaño de camada/parto, número de nacidos vivos/parto, número de nacidos muertos/parto, duración de la lactancia, mortalidad durante la lactancia y número de destetados.

7. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 INDICADORES REPRODUCTIVOS DE LAS CERDAS DEL SECTOR DE PORCINOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UMSNH

De acuerdo con los resultados, se pudo establecer que en el periodo evaluado (Junio 2011-Mayo 2012) las variables reproductivas con mayor variación fueron el intervalo entre partos (CV = 39%), total de nacidos (CV = 53.7%), mortalidad al nacimiento (CV = >100%) y la mortalidad predestete (CV = 60.1%), mientras que el resto de las variables analizadas tuvieron una variabilidad menor al 30% (Cuadro 1).

Cuadro 1. Indicadores reproductivos promedio en el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH

VARIABLES REPRODUCTIVAS	PERIO 2011- 2012		
	PROMEDIO*	D.E.	C.V.
Inventario de Hembras	33.9	4.5	13.3
Intervalo entre Partos (días)	200.0	78.0	39
Partos/Hembra/Año	2.0	0.4	20
Total de Nacidos	10.8	5.8	53.7
Total de Nacidos Vivos	9.5	1.6	16.8
Muertes al Nacimiento/Camada	1.2	1.5	>100
Lechones Destetados	7.6	0.9	11.8
% Mortalidad Predestete	19.0	11.4	60.1
Peso /Lechón/Destetado	5.0	0.4	8.0
Longitud de Lactancia	17.5	7.2	41.1

*=Valores calculados por el PigCHAMP 4.10 Licencia a UMSNH

De acuerdo con el cuadro 1, el inventario de hembras a lo largo de 12 meses fue de 33.9 ± 4.5 cerdas; aspecto que concuerda con la capacidad instalada del SPFMVZ. Puesto que en el área de maternidad existen 6 jaulas de parto y lactancia, donde cada cerda permanece entre 21 a 25 días. Esto determina la siguiente estructura: 24 hembras gestantes, 6 hembras paridas y entre 6 a 8 hembras vacías.

En relación al intervalo entre partos (IEP) este presentó un valor promedio de 200 ± 78 días o un rango de 138 a 294 días. Kato (1995) establece que para determinar la eficiencia reproductiva de un sistema de producción porcina el IEP es valor de referencia, puesto que el óptimo debe ser de 140 a 150 días para que se obtengan 2.5 partos por hembra/año (PHA). Aspecto que no concuerda con lo encontrado en el SPFMVZ, debido a que el valor del IEP estuvo por arriba de lo recomendado por Kato (1995), y en consecuencia el PHA fue de 2.0 ± 0.4 o entre un rango de 1.6 a 2.4 PHA. Resultado que indica un regular desempeño reproductivo de la piara del SPFMVZ, en lo que respecta a las variables IEP y PHA. Es posible que el incremento en el IEP y su efecto en PHA fue causado por: deficiencias en la detección de estros, errores en la aplicación del protocolo servicio postdestete, incremento en la presentación de estros tardíos (>21 días), lo que a su vez ocasionó el incremento del porcentaje de repeticiones o pérdida de preñes después de 45 días; factores que serán discutidos más adelante.

En relación a la prolificidad de las cerdas del SPFMVZ, se encontró que el total de lechones al nacimiento fue de 10.8 lechones; valor que representa una prolificidad similar a lo reportado por Xue et al. (1992 y 1993), quienes encontraron en granjas comerciales un promedio de 11 lechones/camada al nacimiento (Cuadro 2).

Cuadro 2. Efecto de la longitud de la lactación sobre el tamaño de la camada subsiguiente

Autor y año	Longitud de la lactación (días)			
	21	28	35	≥ 42
Xue et al., 1992*	11.2	11.6	11.8	10.9
Xue et al., 1993**	11	11.4	11.8	12.4

*= Datos de 42 granjas comerciales.

**= Datos de 39 granjas comerciales.

Modificado de Ortiz (1999)

Aun y cuando el promedio del total de nacidos/camada dentro del SPMVZ se encuentra dentro de los parámetros nacional, la desviación estándar de esta variable (± 5.8 lechones/camada; Cuadro 1) establece que el total de nacidos/camada se encuentre en un rango de 5 a 16.6 lechones; rango que implica una gran variabilidad en este indicador ($CV = 53.7\%$). Generado posiblemente por la estructura de partos de la piara del sector, por la genética de las cerdas o por ineficiencias en el manejo de la cerda en el área de servicio y gestación.

En relación a el número de nacidos vivos se encontró que esta variable en el SPFMVZ no presentó tanta variabilidad (CV = 30.8%); el promedio de lechones nacidos vivos/camada fue de 9.4 ± 2.9 lechones (Cuadro 1). Resultado inferior a lo reportado por Trollet(2005), quien establece que el número de nacidos vivos óptimo es de 11 a 12 en adultas y en primíparas de 9 a 10.

Finalmente, en lo que corresponde a las variables porcentaje de mortalidad predestete(%MPD) y número de lechones destetados (LD), en el SPFMVZ se encontraron valores promedio de 19.0% y 7.6 lechones, respectivamente. Trollet (2005), determinó que aun y cuando la producción de cerdos es cada vez más tecnificada, las pérdidas de lechones entre el nacimiento y el destete sigue siendo un problema serio para los diferentes sistemas de producción porcina:el 4 al 10% de los cerdos nacidos mueren durante el parto y entre el 10 al 30% pueden morir durante el periodo de lactación; presentándose el mayor %MPD durante la primera semana después del parto.En promedio la mortalidad predestete se encuentra entre el 11.5 y 18.6%. De acuerdo con el último valor reportado por Trollet (2005), el %MPD del SPFMVZ se encuentra dentro de los parámetros actuales. Obviamente mientras menor sea la mortalidad predestete mayor será el número de destetados.

Como se puede observar, el Sector de Porcinos-FMVZ presentó valores inferiores a los parámetros establecidos bibliográficamente en la mayoría de las variables reproductivas. Por ello se analizara a continuación, cada variable mensualmente para intentar explicar las causas de esta menor productividad de las cerdas en este sector.

7.2 NÚMERO DE SERVICIOS/MES DENTRO DEL SECTOR DE PORCINOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UMSNH.

El número promedio de cerdas servidas/mes en el SPFMVZ fue de 8.25 ± 2.1 cerdas, con un CV de 31.91%, lo que establece un mínimo de 4 cerdas servidas/mes y como máximo, 13 cerdas servidas/mes (Figura 2); cuando de acuerdo al flujo de producción programado en el sector se deben servir a 7 cerdas/mes.

De acuerdo con los resultados, se pudo observar que en el SPFMVZ el flujo de servicios/mes estuvo en desequilibrio (Figura 2) puesto que durante los meses de agosto a diciembre 2011 el número de servicios/mes superó los 7 servicios. Mientras que en enero-febrero 2012 los servicios/mes fueron menor a 6. Esta inconsistencia en el flujo de servicio/mes pudo deberse a múltiples factores tales

como: retornos a estropostdestete mayores a 7 días, incremento en el retorno a estropostservicio.

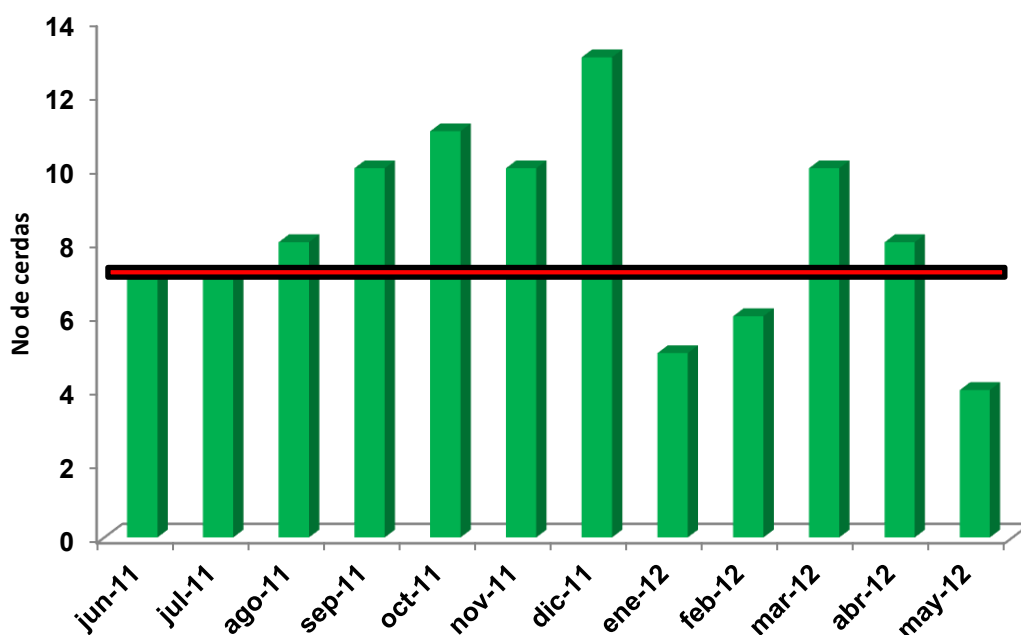


Figura 2. Número total de servicios/mes en el Sector de Porcinos-FMVZ durante el periodo Junio 2011 a Mayo 2012

En relación con la presentación de estropostdestete (EPD) en el SPFMVZ se registró un promedio 20.9 ± 17.8 días, con un CV del 85.1% durante el periodo junio 2011-mayo 2012. Resultado superior a los parámetros establecidos en la porcicultura nacional y que determinan ineficiencia reproductiva de la cerda (Ortiz, 1999). Esta variabilidad en el EPD fue originada por el incremento de los días de retorno a estropostdestete en el mes de agosto de 2011, en donde el EPD

supero los 60 días; aunque si bien en la mayoría de los meses del periodo analizado el EPD supero los 7 días (Figura 3)

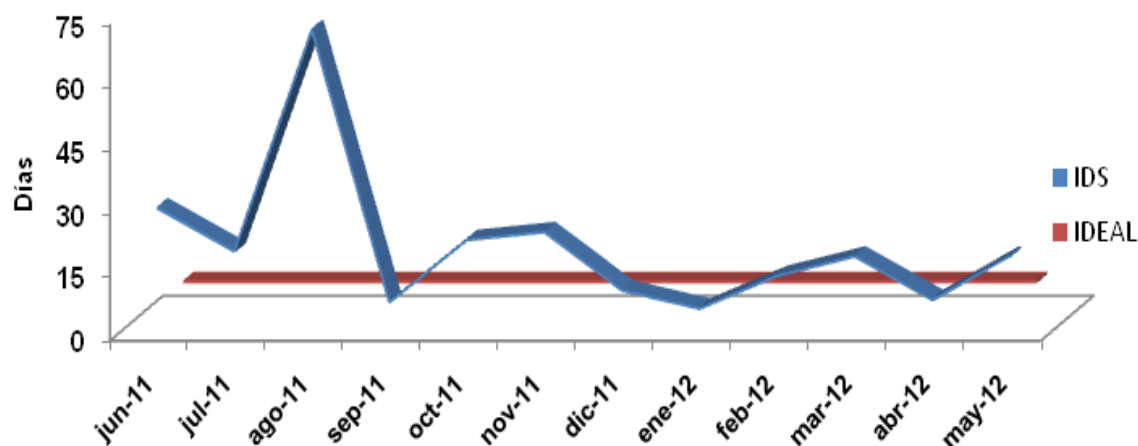


Figura 3. Presentación de estro postdestete en las cerdas del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

Britt(1996) y Koketsu y Dial(1997), establecieron que la madurez de la cerda (número de partos) tiene una gran influencia sobre el EPD, siendo las cerdas primíparas las que presentan un EPD mayor en comparación con las cerdas multíparas. Esto pudiera explicar en parte la variabilidad en el estro postdestete en el SPFMVZ, puesto que se encontró una gran diferencia en la presentación del EPD de acuerdo a la edad de las cerdas (número de parto), siendo las cerdas del sexto parto las más eficientes: 4 a 6 días (Figura 4).

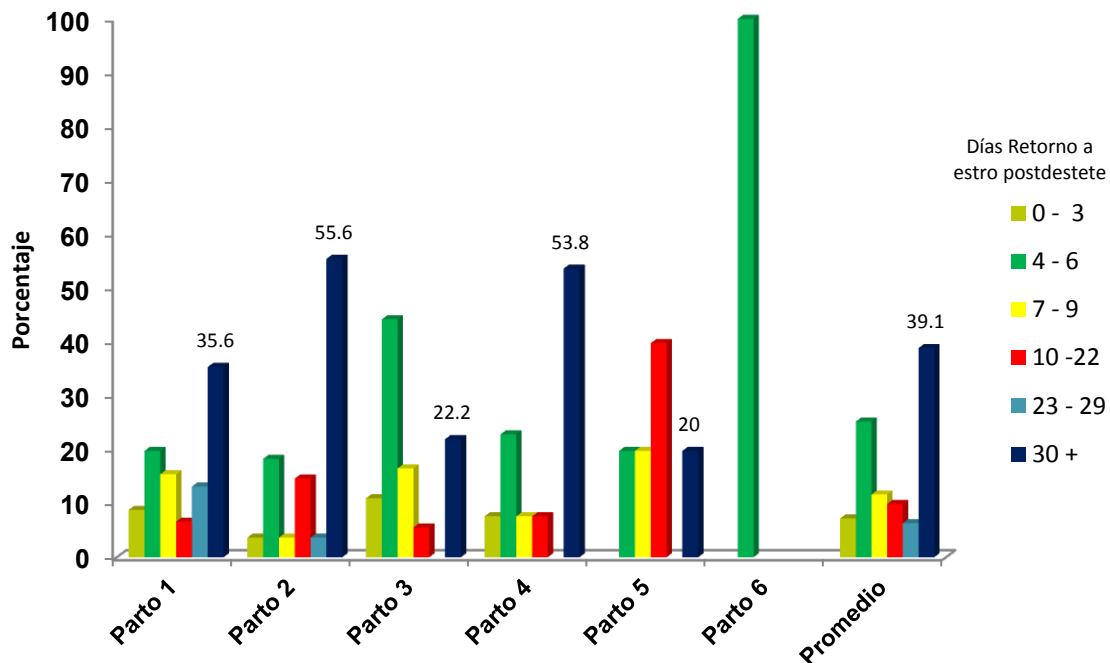


Figura 4. Porcentaje de cerdas que retornan a estropostdestete de acuerdo a los días de retorno a estro y al número de parto en el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo de junio 2011 a mayo 2012

De acuerdo con la figura 4, se puede establecer que las hembras del 1°, 2° y 4° parto fueron las cerdas que más contribuyeron con el incremento del EPD, puesto que los resultados mostraron un porcentaje por arriba del 35% de estas cerdas con un EPD superior a 30 días. Ortiz(1999) encontró que el número de parto de la cerda contribuye en la variación del intervalo destete-estro, debido a que dicho intervalo al segundo parto se incrementa en comparación con el 3°, 4° y 5° parto, los cuales por lo general resultan con un intervalo destete-estro de 6.8, 5.8 y 5.9 días, respectivamente.

Moreno (2009) sugiere que las diferencias en la presentación del EPD, de acuerdo al número de parto de la cerda, probablemente se deban a las diferencias metabólicas entre las cerdas primíparas y multíparas, puesto que las cerdas primíparas son más vulnerables a los efectos inhibitorios de secreción de GnRH y LH durante el amamantamiento. Por ello, las piaras jóvenes tienden hacia un incremento del intervalo destete-estro independientemente del período de lactación al que estén sometidas. Aspecto que ocurrió en el SPFMVZ durante el periodo evaluado (Figura 5)

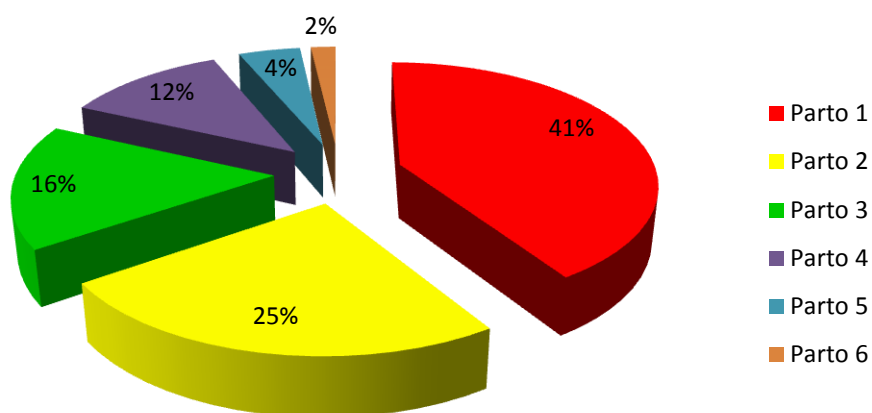


Figura 5. Estructura de la piara reproductiva en el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo de junio 2011 a mayo 2012

Para Kato (1995), la estructura de piara es importante pues de ella depende la productividad no solo de las cerdas sino de todo el sistema; la estructura ideal

para la eficiencia productiva en los sistemas de producción porcina debe ser como sigue: 15% de primíparas (1 a 2 partos), 70% de multíparas (3 a 5 partos) y 15% de hembras viejas (> 6 partos). Esta estructura permite que las hembras multíparas minimicen el impacto productivo de las primíparas y hembras viejas. De acuerdo con esta información se puede establecer que la estructura de piara en el SPFMVZ no fue la ideal (Figura 5).

Kato(1995), encontró que las cerdas de primer y segundo parto muestran IDE más prolongados que las cerdas mayores a 3 partos, esto debido a que las cerdas primíparas son más sensibles a la pérdida de grasa, pues requieren de una mayor demanda de nutrientes porque aun están en crecimiento y utilizan sus reservas para mantenimiento y producción láctea.

Por otra parte, Almond (1992) y Britt (1996) han señalado previamente la existencia de un efecto de la estación del año sobre el EPD o el intervalo destete-estro, pero ha sido durante el verano donde ellos han encontrado un mayor impacto. Aspecto que concuerda con los resultados encontrados, pues durante el verano el retorno a estropostdestete contabilizo 40.6 días en promedio, en comparación con el invierno en donde el promedio del intervalo destete estro fue de 10 días (Figura 6). Es posible que este efecto esté relacionado con el estrés calórico, en donde fisiológicamente el cerdo se defiende disminuyendo el consumo

de alimento para evitar la generación de calor provocado por el metabolismo de los alimentos. Tanto el estrés como la disminución de alimento originan una disminución en la síntesis y liberación de GnRH y en consecuencia se incrementa el intervalo destete-estro (Ortiz, 1999)

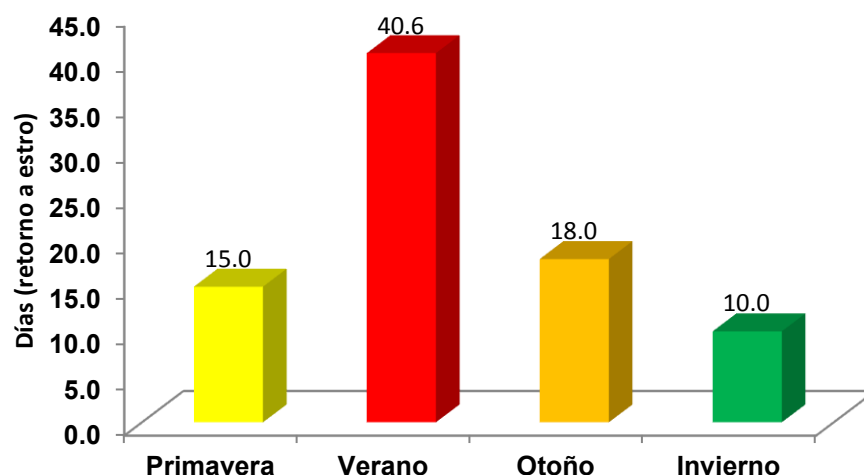


Figura 6. Intervalo destete-estro de las cerdas del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH de acuerdo a la estación del año y durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

Por su parte Carrier y Medel (2001), indican que el principal factor que interviene en el aumento del EPD es la alimentación en lactación puesto que una sub-alimentación en esta etapa productiva puede afectar la presentación de estro normal en dos vías, la primera puede afectar el desarrollo folicular durante la lactación y la segunda un efecto directo en el eje hipotálamo-hipófisis-gónadas, interviniendo así de manera negativa en la síntesis de LH; reprimiendo de esta manera el desarrollo folicular y el desencadenamiento del estro, esto debido a la

retroalimentación negativa de GnRH que está relacionada con la producción de insulina y esta no es sintetizada si no se cuenta con los requerimientos nutricionales suficientes.

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 primera camada. La pérdida excesiva de peso durante el final de la gestación resulta frecuentemente en un anestropostdestete. 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. La duración de la lactancia influencia también el retorno al intervalo de estro (Moreno, 2009).

Para Ortiz (1999), una medida que se encuentra asociado al EPD es el porcentaje de hembras que presentaron estro antes de 7 días postdestete. Puesto que esta variable representa la eficiencia en la formación de grupos de cerdas a servirse en un periodo no mayor a una semana. Este aspecto a su vez se relaciona con aspectos de control de enfermedades donde se prioriza la metodología de todo dentro todo fuera; ya que en maternidad se requiere que todas las hembras paran

al mismo tiempo para que de esta manera todas se desteten y salgan de la maternidad (incluidos sus lechones) en un mismo momento.

En relación al porcentaje de cerdas servidas a 7 días postdestete (HS7D) en el SPFMVZ, los resultados mostraron que únicamente en el mes de febrero de 2012 se logró un 80% de hembras servidas en los primeros 7 días postdestete (Figura 6). Valor inferior al 85% de HS7D establecido para los sistemas con flujos de producción eficientes y estables (Ortiz *et al.*, 2007). El resto de los meses analizados el porcentaje de HS7D oscilo entre 40 y 75% e incluso los meses junio - agosto 2011 y abril 2012 el porcentaje de HS7D fue de 0.0% (Figura 7)

Este comportamiento del porcentaje de HS7D en la piara del SPFMVZ está relacionado con lo discutido anteriormente: número de parto de las hembras, estructura de partos de la piara, presentación delestropostdestete y efecto de estación del año. Además, se debe tener en cuenta que la cerda al ser separada de su camada después de tres a cinco semanas de lactación, esta presenta desarrollo folicular, estro y ovulación en el transcurso de cuatro a ocho días. Pues con el destete ocurre un aumento transitorio en la concentración plasmática de LH y el contenido hipotalámico de LHRH (Ortiz, 1999).

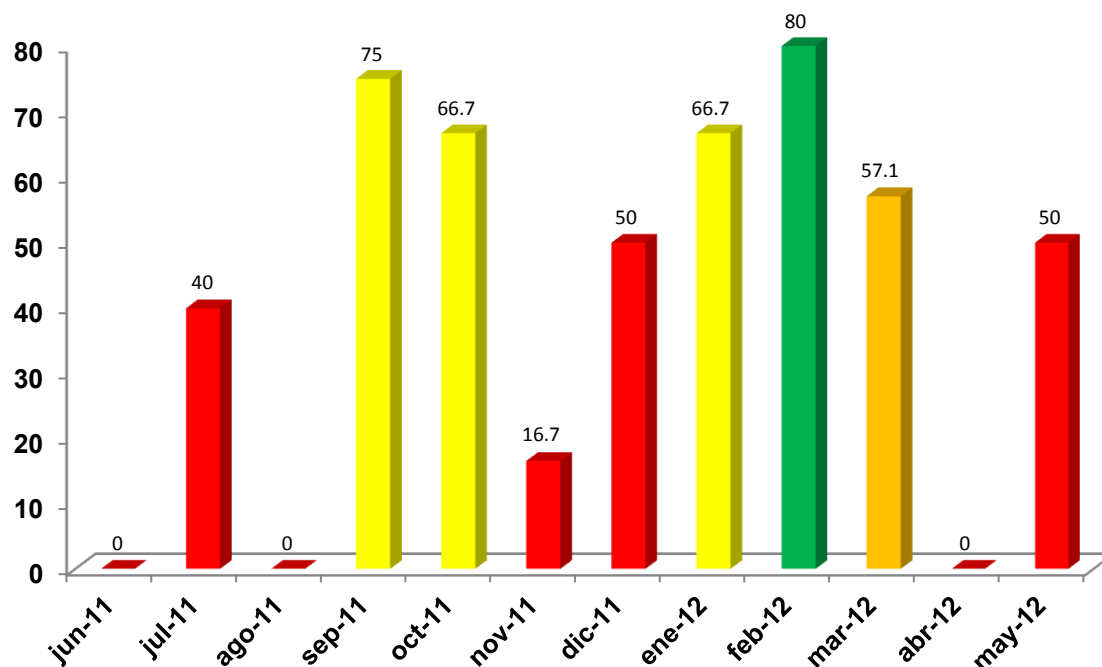


Figura 7. Porcentaje de hembras servidas a < 7 días postdestete en el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

Así mismo, durante el periodo después del destete, las concentraciones plasmáticas del 17β -estradiol aumentan de manera gradual pero decrecen con la oleada preovulatoria de LH en el estro. Los aumentos en las concentraciones plasmáticas de FSH coinciden con la oleada de LH, pero la secreción de prolactina es posible que se relacione más con el estro que con el proceso de ovulación (Hafez, 2000). No obstante este mecanismo de normalización ovárica postdestete es alterada por factores ambientales, mismo que ya fueron discutidos con anterioridad.

Finalmente, el incremento de la presentación de estropostdestete, la disminución en el porcentaje de cerdas servidas a menos de 7 días postdestete, el incremento de cerdas primíparas en el sistema produce una menor duración del estro, disminución en el tiempo de ovulación, incremento en el porcentaje de servicios repetidos (PSR), disminución de la tasa de partos y del tamaño de camada; además, ocasiona un incremento en los días no productivos (DNP) lo que ocasiona el incremento del intervalo entre partos y disminuye el número de partos/hembra/año, generando en el sistema un menor número de lechones destetados/año (Pérez *et al.*, 2008).

7.3. Porcentaje de servicios repetidos/mes dentro del Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH.

Los resultados en el porcentaje de servicios repetidos (PSR) en el Sector de Porcinos-FMVZ, durante el periodo analizado (junio 2011-mayo 2012), fue de $25.7 \pm 15.1\%$, lo que generó un rango de 10.6 a 40.8. No obstante cuando se analiza el PSR por mes se puede establecer que la mejor eficiencia reproductiva en el sector fue en los meses de junio a agosto de 2011, donde el PSR fue menor a 15%; mientras que en los meses de noviembre de 2011 y, enero de 2012 la eficiencia reproductiva fue regular con un PSR de 20% (Figura 8).

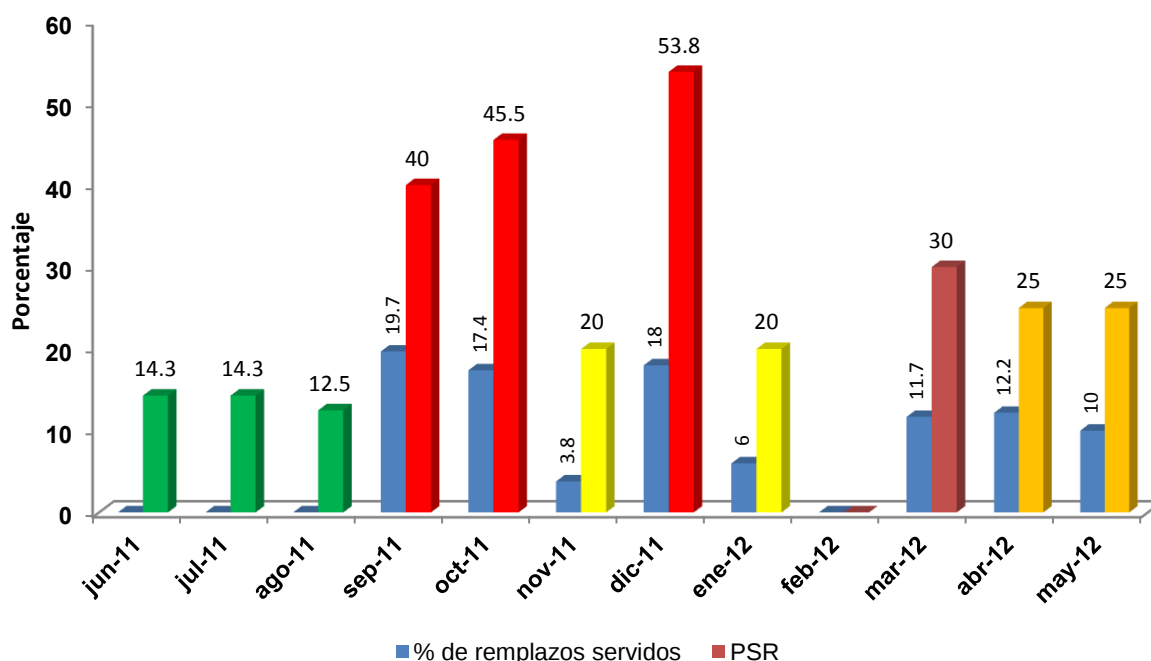


Figura 8. Porcentaje de reemplazos servidos y porcentaje de servicios repetidos/mes en cada grupo(nulíparas, primíparas y múltiparas) en el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

En la figura 8, se observa que los meses con mayor PSR fueron septiembre, octubre y diciembre del 2011. Es probable que este incremento en el PSR en el SPFMVZ se debiera al aumento del número de hembras de reemplazo dentro de los grupos de cerdas servidas. Pues se puede establecer que en este mismo periodo (septiembre, octubre y diciembre 2011) fue cuando se incrementó el porcentaje de hembras servidas de reemplazo (Figura 8) ya que al analizar el comportamiento del PSR de acuerdo al número de parto se estableció que las hembras de reemplazo (parto 0) mostraron un PSR del 40%, en comparación con el PSR del 10% de las cerdas del 3^{er} parto (Figura 9).

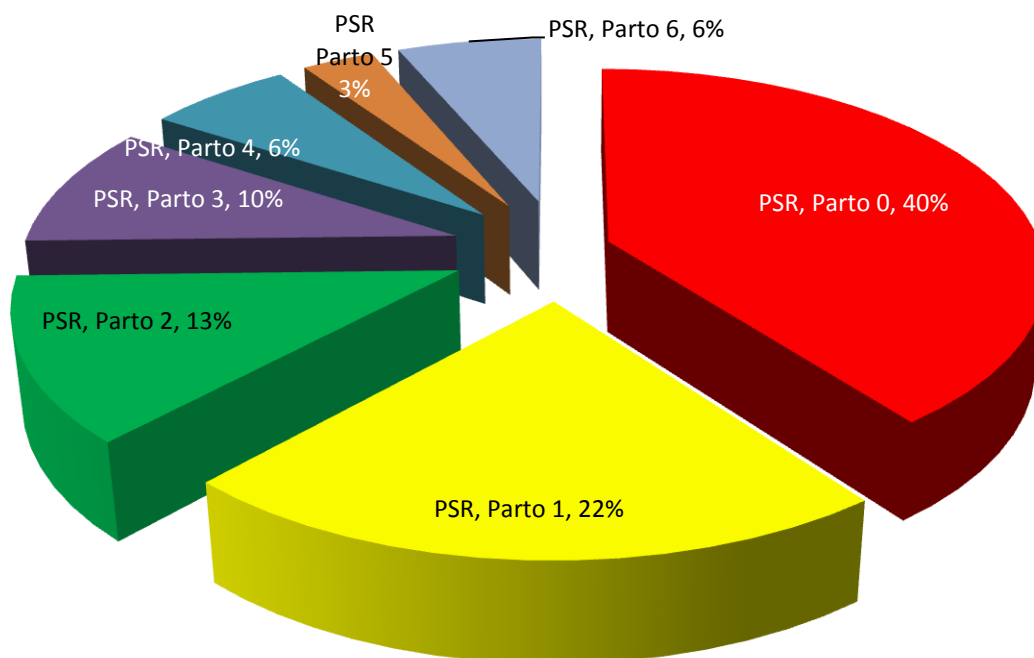


Figura 9. Porcentaje de servicios repetidos (PSR) de acuerdo al número de parto de las cerdas del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

Dial *et al.* (1992), establecieron que en granjas comerciales el PSR oscila entre el 13 y 15%, indicador que determina una eficiencia reproductiva (fertilidad) aceptable, puesto que el PSR generalmente está asociado a fallas reproductivas que pueden manifestarse con retorno a estro, fallas en la concepción e incapacidad para mantener la preñez (Dial *et al.*, 1992). En lo que respecta al PSR de acuerdo al número de parto de la cerda, Ortiz (1999) señala que las hembras primerizas son las que más contribuyen con el PSR, ya que éstas son las que generalmente retornan a estro durante los 30 días post-servicio. Asimismo, las cerdas con menos de 2 y más de 5 partos tienen un mayor PSR en comparación con las cerdas entre 3 y 5 partos. Aspecto que concuerda con lo encontrado en esta investigación (Figura 9).

Algunos de los factores que predisponen al incremento del PSR son:

- 1) La detección de estros. La inadecuada detección de estros no permite la sincronía entre el servicio y la ovulación, teniendo como consecuencia una reducida fertilidad y un aumento en el PSR (Gordon, 1989; Dial *et al.*, 1992).
- 2) La salud de la cerda. Las infecciones del tracto genital están relacionadas principalmente con retornos a estro. Por otro lado los patógenos que atraviesan la membrana placentaria y que originan la muerte fetal, se relacionan con las fallas para mantener la preñez (Gordon, 1989; Almond 1992; Dial *et al.*, 1992).
- 3) La nutrición de la cerda. Las cerdas con planos nutricionales por debajo de los requerimientos tendrán una reducida fertilidad (Clowes *et al.*, 1993; Britt 1996).

Por último y tomando como referencia la figura 8, específicamente el resultado de las hembras de reemplazo (parto 0), es muy probable que en estas hembras no se llevara un adecuado control en la detección de los estros, lo que generó una asincronía entre el servicio y la ovulación, teniendo como consecuencia una reducida fertilidad y un aumento en el PSR (Gordon, 1989; Dial *et al.*, 1992). Coleman *et al.* (2000), determinó que un problema importante en los sistemas de producción porcina es el hombre, puesto que el sistema biológico del cerdo es alterado frecuentemente por esquemas de producción inadecuados o ejecutados

con deficiencias de origen; lo que ocasiona, por lo general, un fracaso en el logro de objetivos y metas en el sistema.

7.4. DESEMPEÑO DE PARICIÓN DE LA PIARA REPRODUCTORA DEL SECTOR DE PORCINOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UMSNH.

Para este indicador se obtuvo la información sobre la cantidad de cerdas paridas/mes, promedio de lechones nacidos vivos (NV), porcentaje de nacidos muertos (%NM), intervalo entre partos (IEP) y partos/hembra/año (PHA), los cuales se discuten a continuación:

7.4.1 Número de hembras paridas/mes en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH.

Los resultados en este indicador determinaron que el promedio de partos/mes dentro del SPFMVZ fue de 4.73 ± 2.5 partos, con un CV de 32.9% (Figura 10). Resultado que no concuerda con el flujo de partos/mes establecido en el sector analizado y a la capacidad instalada del área de maternidad; el número de partos/mes debería ser de 6 ± 0.6 partos.

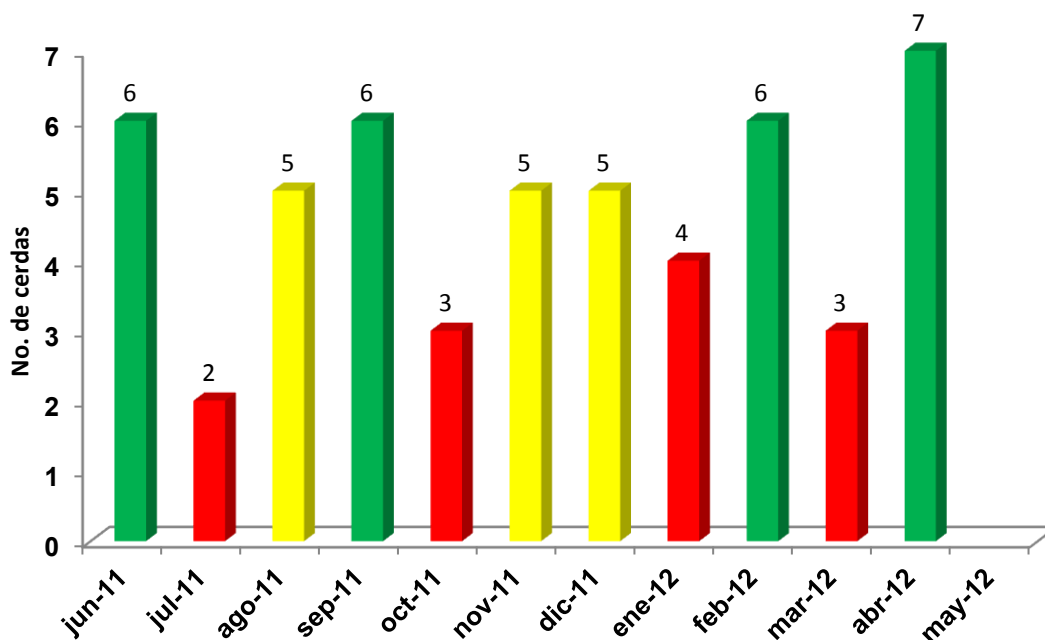


Figura 10. Número de cerdas paridas/mes en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

De acuerdo con la Figura 10, durante los meses de julio, octubre de 2011 y enero y marzo de 2012, no se cumplió con la meta establecida en el número de partos/mes (6 partos/mes); pues en estos meses el número de partos/mes oscilo entre 2 y 4 partos. Este variabilidad pudo deberse a los factores antes discutidos: incremento en el intervalo destete-estro y en el PSR, inadecuada estructura de partos de la piara y/o al incremento de hembras de reemplazo servidas/mes.

Para que un sistema sea eficiente productivamente es necesario establecer objetivos y metas en cada proceso parcial de producción, como por ejemplo, en la

fase de servicio donde el objetivo es detectar estros de manera eficiente para lograr una meta del 95% de fertilidad (English *et al.*, 1992; Campos, 1995). Puesto que en condiciones normales la tasa de fertilidad en el cerdo es alta (>90%). Las fallas en fertilidad se deben fundamentalmente a problemas asociados al incremento del número de hembras que retornaran a estro 21 días después del servicio (Trolliet, 2005).

Uno de los factores más importantes en el porcentaje de fertilidad es el momento del servicio. El objetivo es realizar el mismo de tal manera que los espermatozoides y los óvulos lleguen juntos a la unión del útero y la trompa de Falopio, asegurando de esta manera espermatozoides y óvulos viables para la fecundación. Los óvulos una vez liberados mantienen su vitalidad por un corto tiempo (6 – 10 hrs), mientras que los espermatozoides son viables por un tiempo mayor (aproximadamente 24 hrs). Si el servicio se realiza demasiado pronto durante el período de estro, los espermatozoides pueden ser muy viejos para que den óptimos resultados cuando se desprendan los óvulos. Por el contrario, si el servicio se realiza en forma demasiado tardía, entonces los que habrán envejecido serán los óvulos (Trolliet, 2005).

Basándose en lo escrito en el párrafo anterior, se puede establecer que el momento más adecuado para realizar la cubrición es 24 – 30 hrs desde el

comienzo del estro o 12 hrs antes de la ovulación. No obstante, en la práctica no se conoce con precisión el momento exacto del inicio del estro, por tal motivo una buena rutina a seguir es la siguiente: cuando la detección del estro se realiza dos veces por día, cubrir las cerdas multíparas a las 24 y 36 hrs después de detectado el estro. En el caso de las cerdas de reemplazo y primíparas es aconsejable una espera más corta, realizando la primera cubrición a las 12 hrs de detectado el estro y la segunda 12 hrs más tarde. Esta diferencia de manejo se basa en que la duración del estro es menor en las nulíparas y primíparas que en cerdas multíparas (Trolliet 2005).

Por último, el hecho de que no se cumpla con la meta de partos/mes en el SPFMVZ provoca inestabilidad en el flujo productivo, pues las consecuencias son: menor número de lechones destetados de acuerdo con lo planeado, menor número de cerdos finalizados, con lo cual se incrementa el costo de producción y se reducen los ingresos y la rentabilidad del sector.

7.4.2 Promedio de lechones nacidos vivos/camada/mes en el Sector de Porcinos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH.

Con respecto a esta variable, se determinó que el promedio de nacidos vivos/camada (NV), durante el periodo analizado (Junio de 2011 a Mayo de 2012) fue de 9.5 ± 1.6 con un CV de 16.8%. De acuerdo con este promedio de NV obtenido en el sector se puede establecer que la prolificidad de las cerdas esta dentro de la clasificación pobre (9.5 lechones); pues una prolificidad promedio seria de 10.2 lechones NV, buena de 11 lechones NV y excelente 12 lechones NV (Ortiz, 1999). No obstante que no se encontró mucha variabilidad en esta variable (CV = 18%), cuando se midió de forma anual, se pudo establecer la existencia de un flujo en desequilibrio en cuanto al número de lechones nacidos vivos/camada/mes (NV) (Figura 11).

El tamaño de la camada en la cerda, como en cualquier otro animal doméstico, es una función de la tasa de ovulación, fertilización y mortalidad intrauterina. A este respecto, Gordon (1989) y Trolliet (2005), consideran que el funcionamiento reproductivo de la cerda se mide principalmente por el número de cerdos nacidos vivos y bajo éste supuesto el objetivo a alcanzar es, 11 a 12 lechones para cerdas multíparas y 9 a 10 lechones para cerdas primíparas. Parámetros que no pudieron ser alcanzados en el sector analizado.

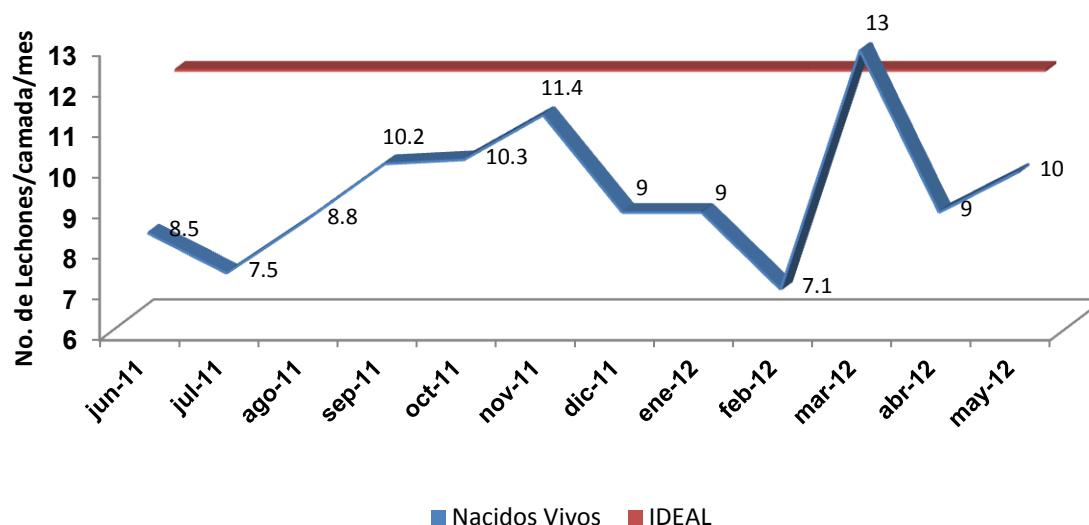


Figura 11. Número de lechones nacidos vivos/camada/mes en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

En cuanto al número de nacidos vivos, el ideal es de 12 lechones NV/camada; pero de acuerdo con la Figura 11, solo en los meses de noviembre 2011 y marzo 2012, se obtuvieron buenos resultados (11.4 y 13.0 lechones NV/camada, respectivamente). En los meses de septiembre a diciembre de 2011 y enero, marzo y abril de 2012, la prolificidad de las cerdas se puede clasificar como “promedio”.

Algunos investigadores señalan que el número de NV/camada está en función de factores ambientales. Ortiz (1999), encontró efecto de la estación del año, siendo

en invierno cuando el número de NV disminuye significativamente ($p < 0.05$) con respecto al resto de las estaciones evaluadas. Cutler *et al.* (1992) establecen que las cerdas que paren en los meses de verano tienen un menor número de NV ya que se incrementa el número de lechones nacidos muertos hasta en un 7.3%, en comparación con la primavera, donde se registró un 6.4% de lechones nacidos muertos. Aspectos(NV/camada y % de nacidos muertos/camada) que concuerdan con lo encontrado en el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH (Figura 12)

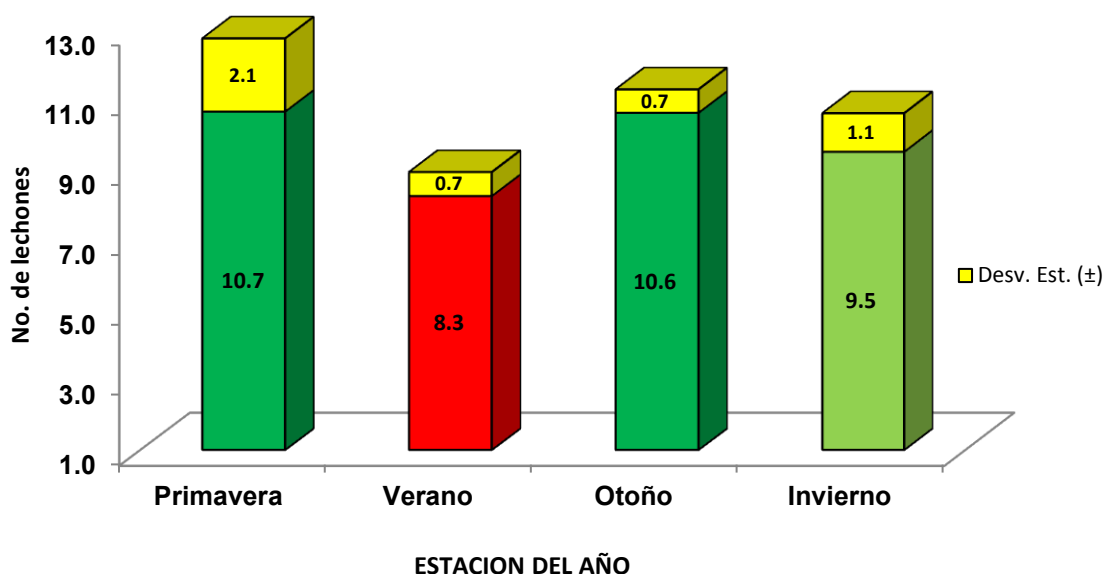


Figura 12. Promedio de lechones nacidos vivos/camada en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH de acuerdo a la estación del año (periodo junio 2011 a mayo 2012)

Como se puede observar el verano fue donde el número de NV/camada se redujo a 8.3 ± 0.7 lechones, siendo las estaciones de primavera y verano donde se

registró un mayor número de NV/camada. Ramírez y Segura (1992) en un estudio realizado en México en 988 camadas al nacer, encontraron que el número de NV es estadísticamente igual para cualquier época del año. Además, indican que el efecto del mes y año de nacimiento es un factor complejo de interpretar, ya que involucra al ambiente (temperatura y humedad) y las prácticas de manejo, los cuales son difíciles de particularizar.

Se cree que el tamaño de la camada está relacionado a la ovulación de la cerda hasta que llega a un total de catorce fetos (siete fetos por cuerno uterino) y que camadas de más de catorce fetos están aparentemente relacionadas a la longitud del útero pero no al número de óvulos liberados. A pesar que es claro que algunas razas tienen un tamaño de camada más grande que otras, hay suficiente evidencia para demostrar que el tamaño de la camada puede variar, dentro y entre razas. Por lo que este problema está más asociado al ambiente que al genotipo de las hembras, pues la heredabilidad de NV está entre 0.10 - 0.20 (Trolliet 2005).

En relación al efecto ambiental, se encontró que en el verano fue donde se incrementó el porcentaje de lechones nacidos muertos (%LNM) en el sector analizado (Figura 12). Lo que coincide con Cutleret *al.* (1992), en lo referente a la estacionalidad y el %LNM; en los meses de verano se reduce el número de NV ya que se incrementa el %LNM, en comparación con la primavera.

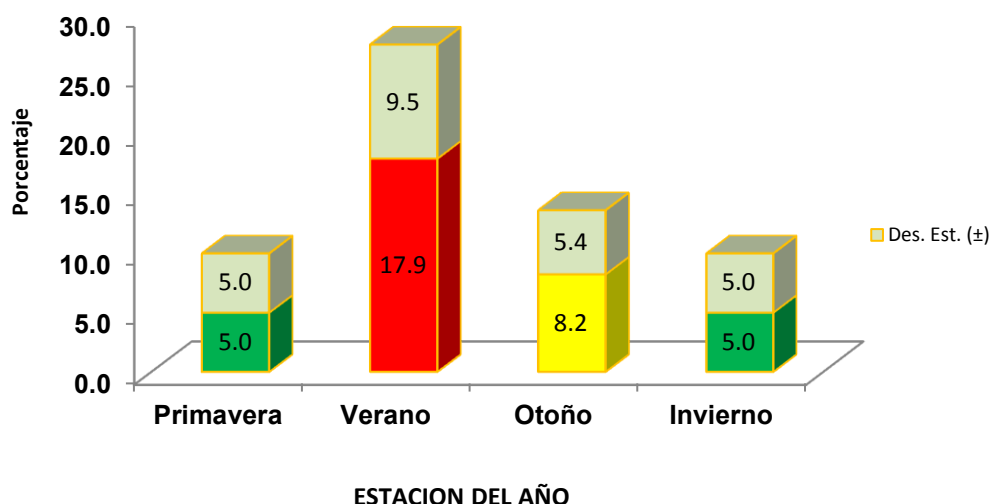


Figura 13. Porcentaje de lechones nacidos muertos/camada en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH de acuerdo a la estación del año (periodo junio 2011 a mayo 2012)

En el área de maternidad del SPFMVZ, se registró en el verano un $17.9 \pm 9.5\%$ de lechones nacidos muertos/camada, ello en comparación con el resto de las estaciones evaluadas. Es posible que esta mortalidad se deba a un inadecuada atención al parto, puesto que este porcentaje elevado de mortalidad al nacimiento puede ser un indicativo de un prolongado periodo de parto (más de 6 horas), el cual resulta en muerte de lechones por asfixia antes de nacer (Espinoza, 2005). En promedio la duración normal del parto es de 1 a 3 hrs, aunque hay mucha variación: algunas cerdas pueden finalizar el parto en 10 minutos, mientras que otras pueden demorarse más de 6 horas. Cuanto mayor sea la duración del parto, mayor será la mortalidad de lechones al nacimiento (Espinoza, 2005).

Es un hecho que existe una correlación positiva entre NV y lechones destetados, por eso es importante el cuidado de la cerda durante el parto, puesto que una mejor atención minimiza el riesgo de incrementar el número de lechones nacidos muertos; de tal manera que al incrementarse el número de NV habrá una mayor oportunidad de destetar mas lechones dentro de la camada. Al respecto, se encontró que el promedio de LD/camada fue de 7.6 ± 0.9 durante el periodo evaluado (junio 2011 a mayo 2012).

English *et al.* (1985) y Cutler *et al.* (1992), determinaron que el efecto del número de parto en la cerda sobre los LD es el resultado de la relación entre NV y LD; por lo general, las cerdas más viejas tienden a incrementar los tamaños de camada al nacimiento, pero también existe un incremento en la muertes de lechones durante el parto, posiblemente a que éste tiende a prolongarse, teniendo como resultado un menor número de NV con un menor peso al nacimiento y por lo tanto una menor cantidad de LD. Ortiz (1999) concluyó que el número de lechones destetados no solo está afectado por factores ambientales propios de la etapa de lactación, sino también por todos aquellos factores que determinan el número de lechones nacidos vivos.

Como ya se discutió anteriormente, el número de NV promedio obtenido en el sector analizado, se encuentra dentro de la clasificación “promedio”, por lo tanto la

eficiencia de las cerdas en este sector, medida en su capacidad para destetar el mayor numero de lechones, se encuentra dentro de la clasificación de “pobre”. Ello debido no solamente a el número de NV/camada, sino que también estuvo asociada a la mortalidad predestete (Figura 13). Los datos obtenidos por diversos autores, en diferentes países, indican que la mortalidad previa al destete se encuentra entre el 11.5 y el 18.6 %.Resultado inferior al encontrado en el Sector de Porcinos-FMVZ: $19.0 \pm 11.4\%$ de mortalidad predestete (%MPD).

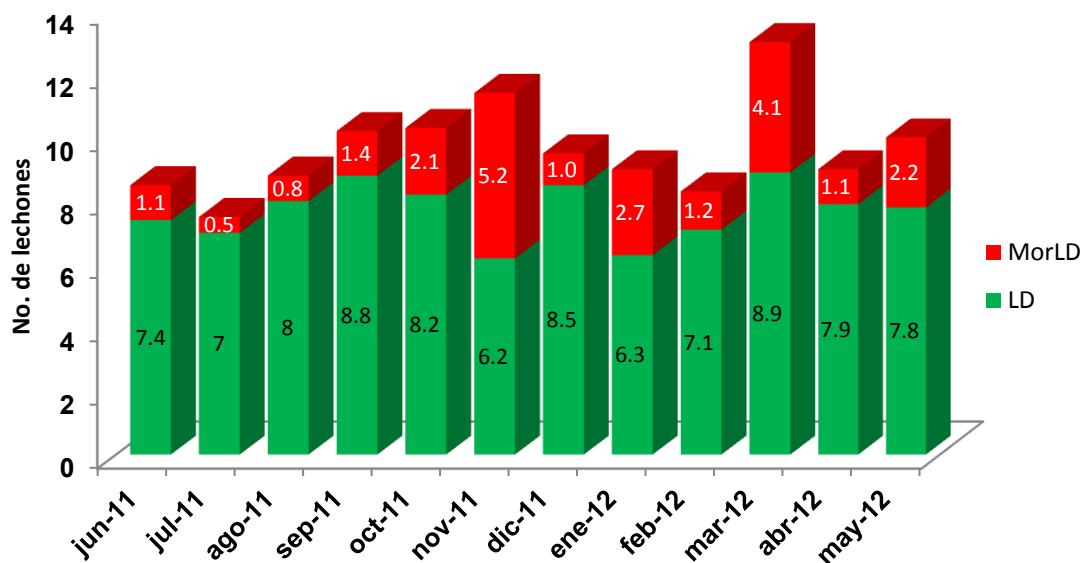


Figura 14. Número de lechones destetados/camada (LD) y lechones muertos/camada (MorLD) durante el periodo de lactación en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH de acuerdo al mes durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

De acuerdo con la figura 14, existió un alto %MPD en el mes de noviembre 2011, llegando a morir hasta 5.2 lechones/camada, lo que genero un %MPD del 45.6%. De igual forma paso en el mes de enero y marzo 2012, en donde los %MPD fueron del 30.0 y 31.5%, respectivamente. Mientras que los meses con menor %MPD fue con tamaños de camada (NV) inferiores a 10 lechones. La causa de la alta mortalidad predestete es atribuible, principalmente, a aspectos tecnológicos ausentes en el área de maternidad, pues no existen lechoneras o fuentes de calor adecuadas para evitar el aplastamiento de los lechones por la cerda, ya que esta fue la causa principal de la mortalidad de lechones durante el periodo de lactación (Figura 15).

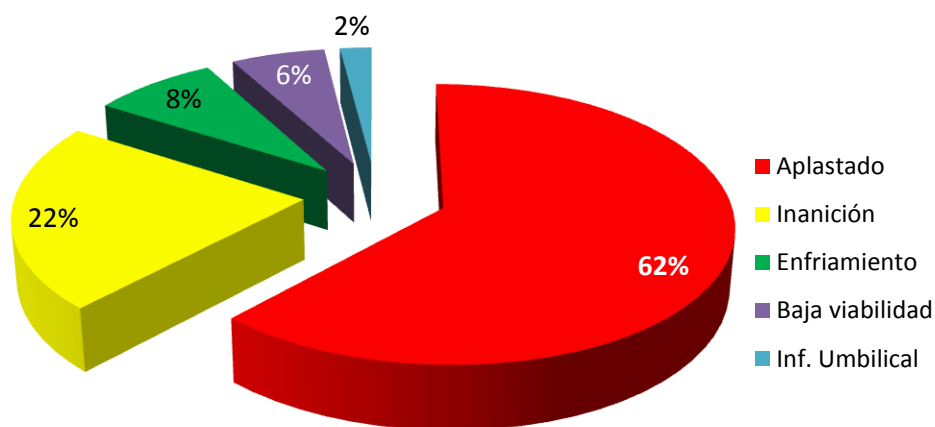


Figura 15. Principales causas de mortalidad predestete en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

Las principales causas de la mortalidad predestete que se registraron en el Sector de Porcinos-FMVZ durante el periodo evaluado fueron el aplastamiento por la

cerda (62%) y la inanición (22%), que en conjunto representaron el 84% de las pérdidas de lechones durante el periodo de lactación. Dyck y Swierstra (1987), establecieron que las pérdidas debido a la inanición ocurren fundamentalmente al 4° y 5° día de vida, como resultado de la mala alimentación del lechón durante estos primeros días posparto. Los lechones que resultan aplastados por la cerda, generalmente tienen poco aumento de peso durante los primeros días de vida. Estos lechones permanecen más tiempo cerca de la cerda intentando conseguir más leche o bien calor adicional por parte de la madre, estrategia de supervivencia que aumenta el riesgo de morir aplastado.

En estudios sobre el impacto económico del %MPD, independientemente de la(s) causa(s) se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los sistemas (semi-intensivo e intensivo), en donde el %MPD entre granjas fue del 2 al 33%. Esto indica que las pérdidas con un 10% de mortalidad ascienden a \$ 35 dólares por cerda y por parto; si se estima que una cerda alcanza 2.4 partos al año la pérdida anual es de \$ 84.0 dólares/cerda/año. Esto representa una importante pérdida económica debido a que el valor de la producción depende del número de lechones destetados/cerda/año. Mota y Ramírez (1997) observaron en dos granjas porcinas ubicadas en el noreste de la república mexicana con 600 vientres y con una mortalidad del 10% de lechones alcanzaron pérdidas por \$ 31,780 dólares al año.

Evidentemente el desarrollo de nuevos conocimientos científicos en: Genética, cría, patología de las enfermedades y su prevención, ha logrado que la pérdida de lechones disminuya (Daza, 1995., Anticet *al.*, 1992). Pero a pesar de estos avances, la pérdida de lechones es todavía considerable (Anticet *al.*, 1992., Daza, 1995., Lay *et al.*, 2002); pues la mortalidad predestete a nivel regional sigue siendo considerable.

Si el cálculo de \$ 84.0 dólares/cerda/año por concepto de mortalidad predestete se aplica al sector, la pérdida neta sería de \$2,856.00 dólares (\$34,272.00 pesos ^{M/N}), lo que impacta negativamente a los costos de producción y a la rentabilidad del sistema.

7.5 PRODUCTIVIDAD DE LAS CERDAS DESTETADAS EN EL SECTOR DE PORCINOS DE LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA-UMSNH

De manera general la productividad de la cerda se mide mediante la determinación del número de lechones destetados/hembra/año, el cual refleja el comportamiento reproductivo de la cerda en un período de 12 meses (Leman, 1992). Asimismo, Dial *et al.* (1992), determinaron que este parámetro lo determina el intervalo entre partos (IEP), el cual a su vez define el número potencial de partos por cerda al año. Sin embargo, la longitud de lactación es el principal factor

que incide sobre el IEP, ya que éste puede ser modificado de acuerdo con los objetivos del sistema de producción

El intervalo entre partos (IEP) se define como el número medio de días que transcurren entre un parto y el siguiente (Piñeiro 2008). El IEP promedio en el SPFMVZ fue de 200 ± 78 días, lo que generó 1.8 partos/cerda/año (NPHA); pero de acuerdo a la variabilidad presentada en esta variable (IEP, Figura 14) el NPHA, a lo largo del periodo analizado, oscilo entre 1.3 y 2.6 partos/cerda/año (Figura 17).

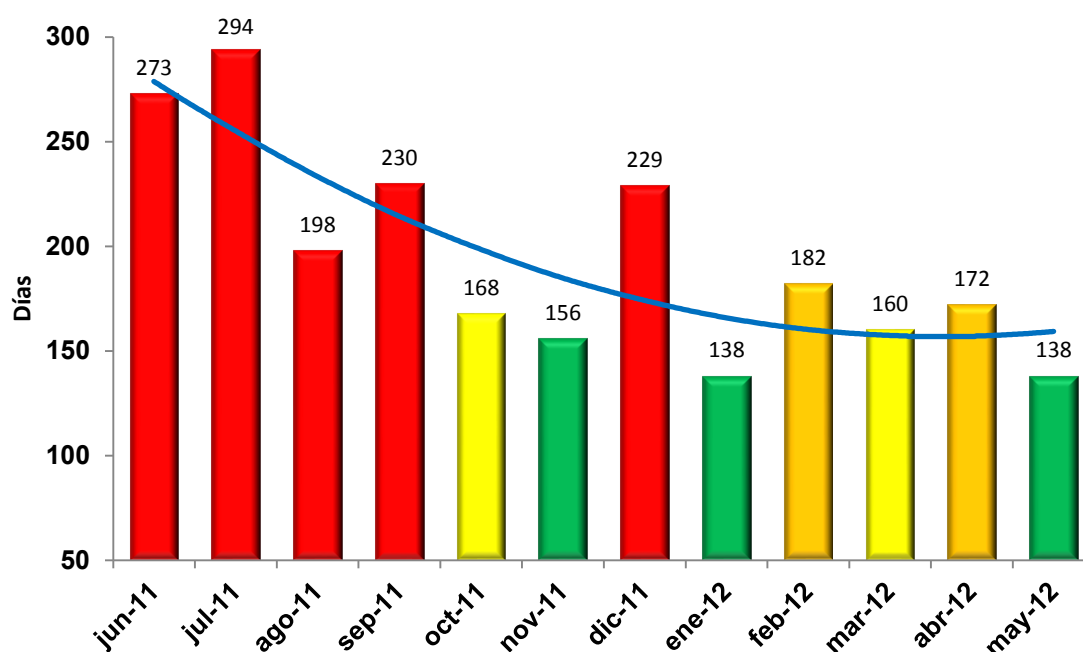


Figura 16. Intervalo entre partos (IEP) de las cerdas del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

En la figura 16, se puede observar que el IEP fue disminuyendo conforme transcurrió el tiempo, ello pudo ser debido en esencia a una mejor atención de las cerdas en el área de servicio y gestación y al aumento de hembras nulíparas, pues estas aun no contabilizan días no productivos, sino hasta después del primer parto en adelante. Los días no productivos (DNP) son todos aquellos días en los cuales la cerda no está lactando o gestando, mientras forme parte del inventario de una piara (Ortiz, 1999).

La posible explicación al aumento de DNP es el incremento en el PS7D puesto que disminuye la eficiencia en el servicio y aumenta el PSR con lo cual se contabilizan más días no productivos (Dial *et al.* 1992). Aspecto que también se pudo constatar en el Sector de Porcinos-FMVZ, durante el periodo evaluado.

Hughes y Varley (1984) y Piñeiro (2008), indican que para aumentar los PHA, se requiere de reducir el IEP, a través de la disminución del período de lactación y del intervalo destete a servicio efectivo. Así, con períodos de lactación de 3 semanas y con un IDS de 5 días, se pueden obtener 2.2 PHA. Resultado que se pudo obtener en el sector a partir del mes de octubre 2011 a excepción de los meses de diciembre 2011, febrero y abril del 2012 (Figura 17).

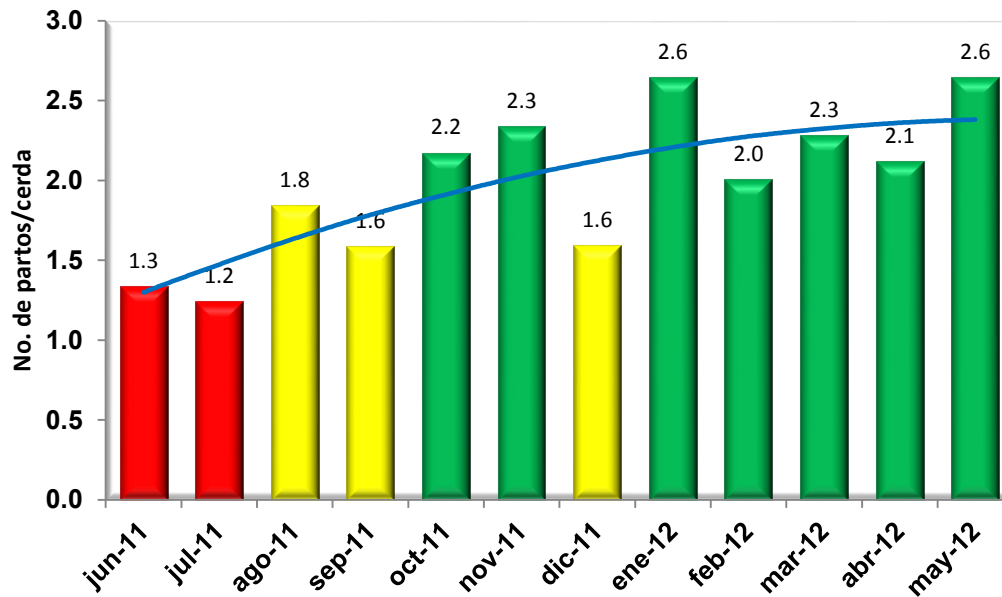


Figura 17. Número de partos/hembra/año (NPHA) obtenido en el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

La importancia del NPHA en los sistemas de producción porcina radica en el potencial de lechones destetados/cerda/año (LDHA). Britt (1986) y Dial *et al.* (1992), determinan que el número de LDHA es el parámetro más utilizado para determinar la productividad de la cerda. No obstante los LDHA solamente muestra la eficiencia biológica de las granjas, más no la eficiencia económica (Dial *et al.*, 1992). Castro (1996), determinó que el uso de las tecnologías disponibles para la industria porcina, puede mejorar la eficiencia productiva, permitiendo obtener hasta 25.08 LDHA. La compañía PIC promedio 20.7 LDHA. De acuerdo con estos valores el sector analizado estuvo por debajo de la productividad promedio (Figura 17) de acuerdo con los investigadores antes señalados (20.7 – 25.8 LDHA).

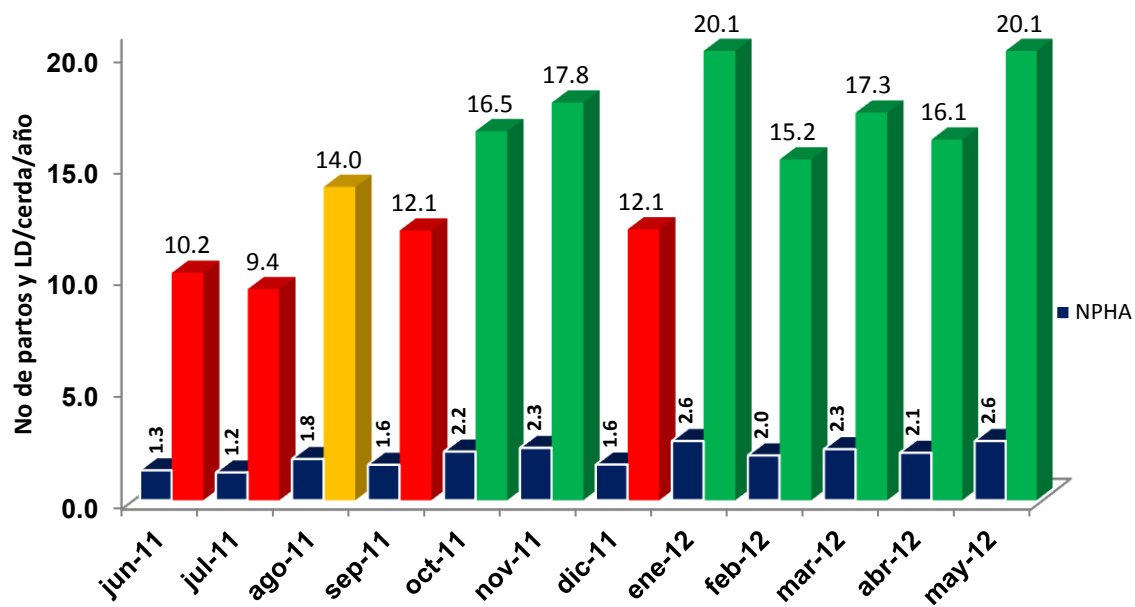


Figura 18. Número de partos/hembra/año (NPHA) y lechones destetados por hembra/año (LDPHA) obtenido en el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH durante el periodo junio 2011 a mayo 2012

Como hasta ahora se ha discutido, estos resultados (< 22 LDHA) son la consecuencia del manejo en el área de servicio y gestación y en el área de maternidad del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH. Puesto que Castro (1996), refiere que el número de LDHA dependerá del tipo de alojamiento, las prácticas en la reproducción y nutrición. Ello a su vez, influirá de manera decisiva en la eficiencia de la reactivación ovárica postdestete, en el PSR, el número de lechones NV/camada, el número de LD/camada y, en el número de PHA.

Se ha establecido que con 14 LDHA el sistema se encuentra en punto de equilibrio económico, es decir no pierde ni gana dinero, por lo que <14 LDHA significa que el sistema no es rentable. De acuerdo con el promedio de LDHA obtenido durante el periodo evaluado (junio 2011 a mayo 2012), el cual fue de 15.1 lechones, se puede decir que el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH es económicamente rentable, aun y cuando dicho sector, por ser parte de una Institución educativa, permite la entrada de alumnos de diferentes semestres a realizar su prácticas de manera cotidiana, exponiendo a la piara a agentes patógenos, a un aumento de estrés lo que puede originar una menor productividad y menor rentabilidad.

Por último, se establece que en dicho sector existe potencial biológico (cerdos) y humano (trabajador, alumnos de servicio social, tesisistas y voluntarios) que logran mantener, de acuerdo a sus posibilidades, un sistema de producción porcina integrado a una Institución Educativa (FMVZ-UMSNH) que económicamente justifica su presencia y no tan solo por cubrir con los otros objetivos: docencia, investigación, servicio, centro demostrativo y de transferencia de tecnología para productores de la región, que tan solo por este hecho justificaría su presencia en La Posta Zootécnica de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH.

8. CONCLUSIONES

El pobre desempeño reproductivo de las cerdas del Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH, fue producto en gran medida del incremento de hembras jóvenes (reemplazos) a la piara reproductiva, lo que ocasionó que la estructura de la piara de acuerdo al número de parto no fuera la ideal (15% primíparas, 70% multíparas y 15% de cerdas de más de 6 partos) y cuya consecuencia fue: el desequilibrio del flujo de producción del sector; puesto que las hembras primíparas tienden a presentar un IDE más prolongado, menor duración del estro, disminución en el tiempo de ovulación, incremento en el porcentaje de servicios repetidos, disminución en la tasa de partos y el tamaño de la camada. Todo ello, incrementa el intervalo entre partos y los días no productivos, ocasionando la disminución del número de partos/hembra/año y por lo tanto, disminuye el número de lechones destetados/hembra/año.

Tomando en consideración que el número LDHA es un referente de eficiencia productiva de las cerdas, esta variable en el Sector analizado durante 12 meses (junio 2011- mayo 2012) fue de 15.1 lechones, valor que ubica al sector como económicamente rentable; aun y cuando el Sector de Porcinos de la FMVZ-UMSNH se vuelve vulnerable al cubrir los objetivos de docencia e investigación. Por ello se justifica la presencia de este Sector de Porcinos dentro de la FMVZ-UMSNH.

9. BIBLIOGRAFIA

- Almond, G. 1992.** Factors Affecting the Reproductive Performance of the Weaned Sow. Veterinary Clinics of North America: food-animal Practice. 8:3 pp. 503-516.
- Antic, S. M.Tesic and M. Stankov. 1992.** Losses of piglet from farrowing to weaning depending on the sequence of farrowing and the litter size at farrowing. 12thProc.Int.Pig.Vet.Asoci.
- Bobadilla, S.E.E.;Ruco, Y.A.; Garcia, G.J. y Martinez C.F.E. 2011.**Rentabilidad y Costos de Producción en Granjas Porcinas Productoras de Lechón, en el Centro del Estado de México. Cienciaagrícolainforma, 2011 20(2):87-95
- Britt, J.H. 1986.**Improving Sow Productivity through Management during Gestation, Lactation and after Weaning.Journal of Animal Science. 63 pp. 1288-1296
- Britt, J.H. 1996.** Biology and Management of the Early Weaned Sow. 27th Annual Meeting. American Association of SwinePractitioners. 417-426
- Campos, M.E. 1995.** Sistemas de producción El sistema de producción 22/22. En: La porcicultura en México: contribución al desarrollo de una visión integral. Universidad Autónoma Metropolitana, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Morelia; pp. 113-141.
- Carior y Medel 2001.** "Interacción nutrición reproducción en ganado porcino". Fedna. 2001.
- Castro, G. K. 1996.**Factors to Benchmark for Maximum Efficiency.The 27th Annual Meeting.American Association of Swine Practitioners.U.S.A. 1996. pp. 317-321

Centro de Investigaciones y Desarrollo del Estado de Michoacán (CIDEM)

2000. Base de datos de precipitación y temperatura para el estado de Michoacán. Morelia, Michoacán, México. 125 pp.

Cíntora, I. 2012. Reproducción porcina [En línea] <http://www.engormix.com/MA-porcicultura/genetica/articulos/reproduccion-porcina-t228/103-p0.htm>
(Consulta 20/07/2012)

Clowes, E.J.; Aherne, F.X. and Foxcroft G.R. 1994. Effect of Delayed Breeding on the Endocrinology and Fecundity of Sows. Journal of Animal Science. 72 pp. 283-291

Coleman, G.J.; Hemsworth, P.H.; Hay M. and Cox M. 2000. Modifying stockperson attitudes and behaviour towards pigs at a large commercial farm. Applied Animal Behaviour Science. Volume 66, issues 1-2, 1 February 2000, pp 11-20.

Cutler, R.S.; Fahy, V.A. and Spicer, E.M. 1992. Preweaning Mortality. In: Diseases of Swine. 7a Ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa, U.S.A. pp. 847-860.

Daza, A. 1995. Estrategias para reducir la mortalidad de lechones bajo la madre. Curso Internacional de Reproducción Animal. INIA, Madrid, España.

Dial, D.G., Marsh, W.E. and Polson, D.D. 1992. Reproductive Failure: Differential Diagnosis In: Diseases of Swine. 7a Ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa, E.U.A. pp. 88-137

Dial, G.D. y Polson, D.D. 1996. Optimizing capacity utilization: Calculating breeding animal inventories. Animal Science. pp 385.

Dial, G.D. y Almond W.G. 1998. Postpartum reproductive activity in the sows. Biology of reproduction. pp 274 - 280

Dial, G.D. 1996. Influence of source of variation on performance measure. Principles and application of constraint theory and capacity utilization to pig farms. Allen D. Leman Swine conference. College of Veterinary Medicine Iowa State University.

- Dyck, G.E. and Swierstra, E.E. 1987.** Causes of piglets death from birth to weaning. Can. J. Anim. Sci. 67: 543-547.
- English, R.P.; Smith J.W. and Mclellan, A. 1985.** La Cerda: Como mejorar su Productividad. 2ª Ed. Manual Moderno. México D.F. 1985. pp. 196-233
- English, R.P.; Burgués, G.; Segundo, R. y Dunne, J. 1992.** Stockmanship. Improving the care of the pig and other Livestock. Editorial Farming Press. London, pp. 190.
- Espinoza, C.; Cataño, G. y Gallo, B. 2005.** Manual de Producción Porcina. [En línea] <http://www.monografias.com/trabajos-pdf2/manual-produccion-porcicola/manual-produccion-porcicola.pdf> (consulta 07/08/12).
- Gordon, I. 1989.** Partos más Frecuentes en la Cerda. En: Control en la Crianza de los Animales de Granja. Ed. CECOSA. México, D.F. pp. 365-372
- Hafez, E.S.E. y Hafez, B. 2000.** "Reproducción e Inseminación Artificial en Animales" Ed. MCGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES SA de CV. p. 197
- Hughes, P.E. and Varley, M.A. 1984.** Reproducción del Cerdo. Ed. ACRIBIA Zaragoza, España. pp. 68-167.
- Jeon, J.H., Kim, D.J., Han, J.H., Yeon, S.C., Bahng, S. H., Myeong, B. S. and Chang, H. H. 2005.** Use of a crush-reducing device to decrease crushing of suckling piglets by sows. J. Anim. Sci. 83:1397-1402.
- Kato, L.M. 1995.** La Producción Porcina en México: contribución al desarrollo de una visión integral. UAM-Ascapotzalco y UMSNH. p21-53.
- Koketsu, Y. and Dial, G.D. 1997.** Influence of various factors on farrowing rate farms using early weaning. Journal Animal Science. 75 pp. 2580-2587
- Lay, D.C.; Haussmann, M.F.; Buchanan, H.S. and Daniels, M.J. 1999.** J. Anim. Sci. 77:2060-2064.
- Lay, D.C., Matteri, R.L., Carroll J.A., Fangman, T.J. and Safranskis T.J. 2002.** Preweaning survival in swine. J. Anim. Sci. 80(E. Suppl.1):E74-E86.

- Leman, D.A. 1992.** Optimizing farrowing rate and litter size and minimizing nonproductive sows days. *Veterinary Clinics of North America: food-animal Practice*, 8:609-621
- Moreno, G.A. 2009.** Análisis Histórico del Intervalo Destete-Servicio en un Sistema Intensivo de Producción Porcina en la Región de La Piedad, Michoacán, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de medicina veterinaria y zootecnia UMSNH. Morelia Michoacán.
- Mota, D. y Ramírez,R. 1997.** Impacto Económico de los Lechones Muertos Intraparto en 2 granjas de producción intensiva. XXXII Cong. Nac.. A.M.V.E.C. 76.
- Ortiz, R.R., Gómez, R.B., Chávez I.R., Rizo C.A. y Montes R.D. 2007.** Variabilidad de los Principales Componentes Biológicos de la Fase de Servicio y Gestación en un Sistema de Producción Porcina. Memorias del XVIII Encuentro de Investigación Veterinaria y Producción Animal. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia-UMSNH. Morelia, Michoacán. 4 al 6 de Diciembre del 2007; pp. 37- 39.
- Ortiz, R.R. 1999.** Comportamiento Reproductivo y Productividad de la Cerda Destetada a 12 y 21 días. Tesis de Maestría. UMSNH. FMVZ. División de Estudios de Postgrado. Morelia, Michoacán, México.
- Pérez, E. R. 2012.** Porcicultura Intensiva y Medio Ambiente en México, Instituto de Investigaciones Económicas, Universidad Nacional Autónoma de México. (En línea). <http://www.fao.org/docrep/x1700t/x1700t03.htm> (consulta 04 agosto de 2012)
- Pérez, S.R.E., Herrera C.J., Gómez R.B., Juárez C.A., Ortiz R.R. y Gutiérrez V.E. 2008.** Efecto del Genotipo, Peso de la Cerda al Destete y la Concentración Sanguínea de Prolactina, Sobre el Intervalo Destete-Estro en Cerdas Sometidas a Lactaciones de 15 Días. Memorias del 4to congreso estatal de ciencia y tecnología del 30 y 31 de octubre del 2008; pp. 277.

- Pesado, A., 2006.** Producción y Consumo de la Porcicultura Mexicana en Los Porcicultores y su Entorno. Año 8, N° 49. Enero-Febrero 2006, pp. 4-14.
- Piñeiro, C., Aparicio, M., Andrés, M.A. 2008.** El Intervalo entre Partos: ¿cuánto influye en la producción?, [En línea] [http://www.porcicultura.com/uploads/temp/Articulo_El_intervalo_entre_p
artos_cuanto_influye_en_la_produccion%286%29.pdf](http://www.porcicultura.com/uploads/temp/Articulo_El_intervalo_entre_partos_cuanto_influye_en_la_produccion%286%29.pdf) (Consulta 01/08/12).
- Polson, D., Dial G. and Marsh, W. 1990.** Biological and financial characterization of nonproductive days. International PigVeterinarySociety. Lausane. pp. 372
- Ramírez, G.R. y Segura, C.J. 1992.** Factores que Afectan el Comportamiento Reproductivo de los Cerdos en el Noroeste de México. I. Tamaño de camada y promedio de peso de los lechones. Técnica Pecuaria México. 30:1 pp. 53-58
- Roppa, L., 2005.** Producción Mundial de Cerdo: Situación actual y perspectivas. En Los porcicultores y su entorno. Año 7 N° 47. Septiembre-Octubre 2005, pp. 26-35.
- Sagarnaga, F. 1999.** “El Impacto del TLC sobre el Sistema Agroindustrial Porcino Mexicano”, folleto 841. v. 32. Chapingo, México: UACH. CUESTAAM. 21 P.
- SAGARPA. 2009.** “Situación Actual y Perspectiva de la Producción de Carne de Porcino en México 2009”.
- Santos, F.J. 1999.** La Teoría General de sistemas y su Aplicación al Estudio de Sistemas de Producción Agropecuarios. Universidad Autónoma de Yucatán. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Dpto. de Investigación en Sistemas y Extensión Agropecuaria.
- Segura, C.J.C. A.L. Alzina, R. J.L.Solorio. 2007.** Evaluación de Tres Modelos y Factores de Riesgo Asociados a la Mortalidad de Lechones al Nacimiento en el Trópico de México. Téc. Pecumex. 45(2):227-236.

- Serrano, E. 2009.** Punto de Acuerdo a Favor del Sector Porcícola Nacional. LXI Legislatura. Senado de la República. Disponible en www.alfonsoDasserrano.com (abril, 2010)
- Trollet, J.C. 2005.** “Productividad Numérica de la Cerda: Factores y componentes que la afectan” [En Línea]. www.produccion-animal.com.ar (consulta 26/07/2012)
- Xue, J.; Dial, D.G.; Marsh, E.W.; Davies, R.P. y Momont W.H. 1992.** Influence of lactation length on sow productivity. In: Proceedings of the International Pig Veterinary Society 12th Congress, p 526.
- Xue, J.; Dial, D.G.; Marsh, E.W.; Davies, R.P. and Momont H.W. (1993).** Influence of lactation length on sow productivity. Livestock Production Science. 34 pp. 253-265