

**EFFECTO DE LA PARIDAD SOBRE EL PORCENTAJE DE PREÑEZ Y
PROLIFICIDAD EN LA CERDA**

TEMA DE TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE:
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:
JESÚS GILDARDO GIL LEÓN

M.C. PABLO LUNA NEVAREZ
ASESOR
Vo. Bo.

M.A. CARLOS M. AGUILAR TREJO
COORDINADOR DE LA CARRERA DE MVZ.

COMITÉ:

PRESIDENTE

SECRETARIO

VOCAL

DEDICATORIAS

A mis padres:

Jesús Gildardo Gil Arellano y María Elvira León Gil, que me han enseñado que con esfuerzo, trabajo y dedicación todo podemos lograr y sobre todo por haberme guiado con amor por el camino correcto. Gracias por tener fe en mi, y no doblegarse en los peores momentos, pero, sobre todo, por dejar que forme mi futuro con mis propias manos, ya que sin su apoyo, se que hubiera sido difícil lógralo. Hoy que he cumplido con una meta mas en vida, les dedico este logro, aunque de ante mano se que es poco para demostrarles lo eternamente agradecido que estoy con ustedes... ¡GRACIAS, LOS QUIERO MUCHO!

A mis hermanas:

María Elvira y Liliana, por ser un gran ejemplo a seguir y por estar conmigo en los momentos que más necesito de ustedes. Gracias por su apoyo incondicional y por permitir una agradable relación de amistad, que espero dure por toda nuestra vida. Recuerden que las quiero mucho y... ¡ME SIENTO ORGULLOSO DE USTEDES!

A mi novia:

Wendy Flores, que ella sabe lo mucho que la quiero y que fue pieza fundamental para la realización de este logro. Muchísimas gracias por darme tu amor, respeto, cariño y sobre todo tu amistad de la cuál tantas veces he necesitado. Gracias por compartir conmigo alegrías y fracasos de las cuales hemos aprendido juntos a convivir mejor como pareja...¡MIL GRACIAS, TE QUIERO MUCHO¡

A mis familiares:

De quienes he tenido un gran apoyo en todo momento, espero no defraudarlos nunca y quiero que sepan que cuentan conmigo para cualquier situación. Gracias por esos consejos que me han dado y que me han servido a lo largo de mi vida y sobre todo por la amistad que me han brindado que es el mejor regalo que puedo tener ¡GRACIAS , LOS QUIERO MUCHO¡

A mis amigos:

Edgar Lugo, José Leyva, Pedro Valenzuela, Edgar Espinoza, Rafael Barajas, Carlos Ávila, José y China Serrano, Mario Zazueta, Omar Santana, Carlos y Jandy Acosta, Anarely Loureiro, Zuleyka Gutiérrez, Sussy Leal, Erika Von Borstel, Víctor Flores, Manuel Aguilera, Fabián Barreras, Mario Rivera, Elizabeth Cazares, Laurita Ortiz, Igamer Hull, Abel Coronado, Juan Borbón, Ramón Félix, Ariel Chazaro, Manuel Nieblas, Rodolfo Gastelúm ...Con los que compartí mil historias y que siempre serán lo mejor de mis recuerdos.

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por permitirme vivir en este mundo, gracias por estar conmigo siempre en todas partes y aunque no te vea, yo se que estas presente. Gracias por no abandonarme nunca y por darme fuerza para no dejarme vencer ante las adversidades.

A mi asesor:

M.C. Pablo Luna Nevárez, quien fuera el motor fundamental para realizar este trabajo. Muchísimas gracias por ese apoyo que me ha ofrecido, por ofrecerme sus conocimientos siempre y aprender por su experiencia, también, por la paciencia que me ha tenido varias veces y sobre todo por brindarme su amistad en todo momento que espero conservar. Siempre recordare lo del “papalote”.... ¡NO SE VE PERO SE SIENTE¡

A mis revisores:

MVZ. Alberto Torres G., M.C. Ricardo Jiménez N y M.C. Rolando Reyna G.
Por brindarme parte de su tiempo y compartir sus experiencias y conocimientos para la buena realización de mi trabajo... ¡MIL GRACIAS!

A mis maestros de Medicina Veterinaria:

Gracias por aprender de ustedes y compartir con mis compañeros y conmigo los conocimientos necesarios para emprender nuestro propio vuelo. Cada uno de ustedes a dejado en mi una semilla que dará fruto a lo largo de mi carrera. Muchas gracias a varios de ustedes por considerarme también su amigo.

A “Agropecuaria Lumesa”:

A César Larrinaga , al Ing. Carlos Urbina, Benjamín Anduaga y al QB. Adrián González. Muchas gracias por permitirme abrirme la puertas de la granja y realizar mi trabajo de investigación en sus instalaciones, también por darme la oportunidad de conocer el trabajo y sobre todo por hablarme siempre con la verdad para aprender a formarme como profesionalista.

CONTENIDO

	PÁGINA
RESUMEN	ix
LISTA DE CUADROS	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	3
1. EL CICLO ESTAL EN LA CERDA	3
1.1. Proestro	3
1.2. Estro	4
1.3. Metaestro	5
1.4. Diestro	5
1.5. Ovulación	6
2. MANEJOS REPRODUCTIVOS POST-DESTETE	7
2.1. Retorno al estro después del destete	7
2.2. Detección de estro	8
2.3. Inseminación artificial	9
2.4. Diagnóstico de gestación (Ultrasonografía)	10
3. FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO	12
3.1. Clima	12
3.2. Genética	13

3.3. Nutrición	.	.	.	.	.	.	.	.	14
3.4. Edad	.	.	.	.	.	.	.	.	14
3.5. Cubriciones	.	.	.	.	.	.	.	.	15
3.6. Instalaciones	.	.	.	.	.	.	.	.	16
3.7. Salud	.	.	.	.	.	.	.	.	16
3.8. Mortalidad embrionaria	.	.	.	.	.	.	.	.	17
III. MÉTODOS Y MATERIAL	.	.	.	.	.	.	.	.	19
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	.	.	.	.	.	.	.	.	21
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	.	.	.	.	.	.	.	.	26
VI. LITERATURA CITADA	.	.	.	.	.	.	.	.	28

RESUMEN

Jesús Gildardo Gil León; “Efecto de la paridad sobre el porcentaje de fertilidad y prolificidad en la cerda”. Asesor M.C. Pablo Luna Nevárez. el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la paridad sobre el porcentaje de preñez, el número de lechones nacidos totales (LNT) y sobre el número de lechones nacidos vivos (LNV). Se utilizaron 700 cerdas de la línea genética York americana y Proelite, de 1 a 7 partos y servidas por la técnica de inseminación artificial tradicional (cervical), en los meses de Diciembre a Mayo del año 2002. Se agruparon a estas cerdas por paridad, formando siete grupos experimentales, donde los porcentajes de preñez fueron 79.2, 84.0, 89.2, 93.8, 96.7, 87.0 y 88.8%, para las paridades de 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente, encontrándose diferencia estadística ($P < .05$) sólo entre la paridad 1 con respecto a la 3, 4 y 5. El número de lechones nacidos totales fue de 8.37, 9.03, 9.93, 10.16, 10.59, 9.02 y 10.04, para las paridades de 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente, no encontrándose diferencia estadística ($P > .05$) entre los tratamientos y el número de lechones nacidos vivos fue de 7.42, 8.37, 8.91, 8.95, 9.62, 8.05 y 8.55, para las paridades de 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente, no encontrando diferencia estadística ($P > .05$) para dicha variable entre los tratamientos.

LISTA DE CUADROS

CUADRO	PÁGINA
1. PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE ÓVULOS LIBERADOS Y FECUNDADOS.	6
2. COMPORTAMIENTO DEL PORCENTAJE DE PREÑEZ CON RESPECTO A LA PARIDAD	22
3. COMPORTAMIENTO DE LECHONES NACIDOS TOTALES (LNT) Y LECHONES NACIDOS VIVOS (LNV) CON RESPECTO A LA PARIDAD.	25

I . INTRODUCCIÓN

Actualmente, se están viviendo grandes cambios, los cuales desafían a esforzarse día a día en el trabajo y a evolucionar en el estilo de vida, es por eso, que se debe también cuidar al máximo la ecología y economía, aprovechando sustentablemente los recursos y lograr una productividad eficiente en las empresas.

La importancia de producir el alimento para la población, está influenciada por la demanda que tiene este y que va en un aumento considerable a través de los años; por lo tanto hay que llevar al mercado una gran cantidad de alimentos de la mejor calidad posible.

En México, la porcicultura es una de las actividades de relevante importancia, ya que se coloca en el segundo lugar de la producción de carne a nivel nacional, teniendo en estados como: Sonora, Jalisco, Guanajuato y Yucatán, casi el 50% de la producción total, abasteciendo así el mercado nacional con carne de calidad que el consumidor demanda, además, logrando año con año un gran número de exportaciones a diversos países.

Por tales razones, granjas porcícolas tecnificadas, han implementado sistemas nutricionales que ayudan a tener una conversión alimenticia mas acelerada, y se han adoptado medidas de bioseguridad que eliminan el riesgo a enfermedades que disminuyen la producción. También, dentro de estas granjas se cuenta con una alta

genética en los animales y sobre todo se tiene un manejo reproductivo adecuado que permite aprovechar las características de estos.

A través de estudios en hembras dentro de las granjas, se sospecha que el factor paridad, influye notablemente sobre el desempeño reproductivo de las cerdas. Basándose en el planteamiento anterior, se considera de suma importancia la realización de trabajos de investigación que permitan evaluar el efecto que tiene la paridad, sobre parámetros reproductivos, tales como la tasa de concepción y la prolificidad.

Con la información obtenida de esta investigación, el productor puede tomar decisiones de importancia sobre el manejo reproductivo dentro de su granja, con la finalidad de obtener grandes beneficios en cuanto a: mayor producción de lechones, mejores pesos en lechones, un mayor porcentaje de animales para engorda y para sacrificio, y sobre todo, un aumento considerable en la producción y en las ventas de la granja.

Por lo tanto, el objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto de la paridad sobre el porcentaje de preñez y la prolificidad en la cerda.

II.- MARCO TEORICO

1.- EL CICLO ESTRAL EN LA CERDA

El ciclo estral es un proceso biológico y fisiológico que tiene como finalidad preparar las condiciones para que ocurra la monta, la fertilización, la anidación y el desarrollo del feto.

La cerda doméstica es poliéstrica no estacional, con estro que ocurre con intervalos de aproximadamente 21 días (variación de 18 a 24 días) en él se puede identificar cuatro etapas:

- 1.- Proestro.
- 2.- Estro.
- 3.- Metaestro.
- 4.- Diestro. (Anchorena, 2001).

1.1.- PROESTRO

El Proestro dura de 2 a 3 días y comienza cuando se inicia la regresión del cuerpo lúteo del ciclo previsto. En esta etapa se lleva a cabo el proceso de crecimiento y maduración folicular lo cuál se debe a las crecientes concentraciones de la Hormona Folículo Estimulante.

Los folículos en desarrollo comienzan a producir cantidades crecientes de estrógenos, los cuales incrementan al disminuir los niveles de progesterona. Exteriormente, esta etapa se caracteriza por un enrojecimiento y tumefacción de los labios vulvares, así como por una alteración en el comportamiento de la cerda, que se vuelve inquieta y deseosa de montar a otras cerdas, lo cuál se debe a los altos niveles de estrógenos (Trujillo, 2001).

1.2.- ESTRO

De acuerdo con su presentación durante la vida de la cerda, el estro se clasifica :

- a) Puberal: Es el principal estro e indica el inicio de la pubertad.
- b) Posparto: Se presenta de 1-3 días después del parto y generalmente es anovulatorio.
- c) Posdestete: Ocurre a los 7.5 ± 2.5 días después del destete.
- d) Recurrente: El que se presenta durante el período no lactante hasta la concepción (McDonald, 1994).

Durante esta etapa ocurre la maduración final de los folículos, siendo que la Hormona Folículo Estimulante (FSH) oscila entre los 8 a 10 g/ml , produciéndose un pico preovulatorio de estrógenos (90 g/ml). Este pico de estrógenos desencadena dos acciones:

- 1.- La entrada de la cerda en Estro.
- 2.- La ovulación, la cuál se produce debido a que los estrógenos estimulan al hipotálamo para que produzca un pico en la secreción de GNRH, que a su vez provoca una descarga hipofisiaria de LH (hormona responsable del desencadenamiento de la ovulación).

Poco antes de la ovulación se produce una caída en los niveles de estrógenos, mientras que los niveles plasmáticos de LH se mantienen elevados durante 12 a 20 horas.

Durante el Estro, la vagina de la cerda responde a los niveles elevados de estrógenos con un engrosamiento del epitelio, la porción interna de la vulva está congestionada y húmeda por las secreciones de la vagina y de otros segmentos del tracto reproductivo (Trujillo, 2001).

El Estro, es considerado desde el punto de vista etológico el período en el cuál la hembra acepta al macho y dura de 50 a 60 horas (Anchorena, 2001).

1.3.- METAESTRO

Esta etapa dura de 2 a 8 días, y en ella tiene lugar el desarrollo del cuerpo lúteo. Al inicio del metaestro se puede observar cronificación de las capas superficiales del epitelio vaginal, seguido por descamación del epitelio cornificado.

Por lo que corresponde a la FSH (hormona folículo estimulante), se mantiene elevada los dos primeros días, mientras que la LH (hormona leutinizante) se mantiene a niveles basales, no así la progesterona que empieza a incrementar.

1.4.- DIESTRO

Es la etapa de función plena del cuerpo lúteo, la duración de esta fase es de 6 a 10 días, cuando no ha ocurrido concepción, en cuyo caso el cuerpo lúteo es destruido al final del diestro por la liberación de PGF2 de origen uterino (Trujillo, 2001).

Durante esta etapa que es la más larga, los cuerpos lúteos alcanzan su máximo desarrollo y reciben un considerable aporte sanguíneo (Anchorena, 2001).

1.5.- OVULACIÓN

Esta es espontánea y ocurre hacia el final del segundo día del celo, 40 horas después del pico de LH, lo que corresponde al segundo día del ciclo estral. La ovulación dura 3 a 8 horas contadas desde la liberación del primer óvulo al último. (Sorensen, 1994)

Se utiliza el término ritmo de ovulación para describir el número de óvulos desprendidos en cualquier ciclo estral, representa, por tanto, el tamaño potencial de la camada, aunque posteriormente al desprendimiento existan pérdidas notables como consecuencia de fallos en la fertilidad y mortalidades durante la gestación. Por ello, es importante conocer los factores que determinan el número de óvulos desprendidos en un estro determinado y por tanto aumentar los conocimientos de cómo esto puede ser optimizado (Geofrey et al, 1991).

El cuadro 1 expresa el ritmo de ovulación y la relación que tiene con el número de lechones nacidos vivos.

CUADRO 1. PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE ÓVULOS LIBERADOS Y FECUNDADOS (Dielth, 1996).

Óvulos liberados	18.0
Óvulos fertilizados	17.0
Embriones a los 25 días tras la monta	13.3
Embriones a los 50 días tras la monta	12.2
Embriones a los 75 días tras la monta	11.4
Embriones a los 100 días tras la monta	10.8
Lechones nacidos vivos	10.4

2.-MANEJOS REPRODUCTIVOS POST-DESTETE

2.1.- RETORNO AL ESTRO DESPUÉS DEL DESTETE

Con el fin de maximizar la función reproductiva, es importante minimizar el intervalo del destete al primer servicio en la cerda. Bajo una función óptima, el estro debe presentarse 4 a 10 días después del destete en 85 a 90% de las cerdas (Anchorena, 2001).

En este intervalo realmente hay una gran actividad endocrina y fisiológica, independientemente de su corta duración. En las horas inmediatas al destete, el primer fenómeno es el cese de la producción de leche, 2 a 3 días después del destete la ubre se encuentra menos distendida, puesto que el tejido alveolar comienza a degradarse.

Los niveles de FSH hipofisiaria (hormona folículo estimulante) se elevan muy poco en el período postdestete, si bien, la LH (hormona leutinizante) se eleva significativamente. Sin embargo, la FSH (hormona folículo estimulante) debe de sufrir un aumento rápido de producción y liberación puesto que el número y tamaño de los folículos ováricos aumenta en ese período siguiente al destete.

El estro aparece con la culminación de la elevación de los estrógenos circulantes secretados por los ovarios como respuesta a la FSH, inmediatamente antes del estro los niveles de LH y FSH descienden rápidamente (Hugges, 1984).

El retorno al estro puede estar influenciado por la estación, partos de la cerda, estado nutricional, exposición al verraco, tamaño de la camada al destete, duración de la lactancia y condiciones tensionales después del destete.

La causa más común de un retraso en el retorno al estro después del destete (anestro) es una dieta energética insuficiente, provista durante la lactancia. Esto es particularmente evidente en cerdas que destetan a su primer camada. La pérdida excesiva de peso durante el final de la gestación resulta frecuentemente en un anestro postdestete.

La tensión al agrupar cerdas ó al negar el alimento después del destete alargará en general el intervalo al retorno del estro. El alojamiento de cerdas en pequeños grupos y el mantenerlas con una alta ingestión de energía durante los primeros 7 a 10 días después del destete es benéfico. La exposición a un verraco adulto acelerará también el retorno al estro en la cerda destetada.

La duración de la lactancia influencia también el retorno al intervalo de estro. Las cerdas con lactancias cortas, menos de 21 días, requieren en general un plazo ligeramente más largo para reiniciar la función cíclica (Anchorena, 2001).

La duración del celo esta inversamente relacionada con el intervalo destete a estro, por tanto cerdas con intervalos de destete a estro más cortos, tienen estros más largos y por lo tanto la ovulación es más fácil de predecir (Mota, 1999).

2.2.- DETECCIÓN DE ESTRO

Es de suma importancia la optima detección de estro en la cerda, ya que con una detección de estro en el momento adecuado se asegura gran porcentaje del éxito en el servicio.

En la detección del estro, el primer signo que se aproxima es el incremento en la actividad de la cerda (nerviosismo) así como las vocalizaciones.

Se puede observar que las cerdas incrementan sus paseos dentro del corral, así como el olfateo de otras cerdas por los flancos e inclusive intentan montar a otras cerdas, sobre todo pocas horas antes que se presente el estro. Entre los cambios fisiológicos se tiene el aumento del tamaño y color de la vulva, lo cual es un resultado del incremento del flujo sanguíneo, este efecto es más notorio en cerdas en sus primeros partos.

Otro fenómeno que se observa es el cambio de la consistencia del moco vulvar, el cuál en las cerdas que están en estro se vuelve viscoso y pegajoso. Por otra parte, el reflejo de inmovilidad o prueba de cabalque, el cuál indica la receptibilidad sexual, la duración de este varía de 46 a 53 horas en cerdas multíparas y de 36 a 48 en cerdas primerizas (Trujillo, 2001).

En presencia del macho, la cerda centra su atención en él, dirige sus orejas en esa dirección y adopta una actitud receptiva: permanece inmóvil, arquea dorso y permite la monta (McDonald, 1994).

La intervención humana en la detección de estro es de suma importancia, por lo cuál es necesario considerar que entre más capacitado este la persona que va a detectar, es redundante para mejorar los parámetros reproductivos de la granja (Trujillo, 2001).

2.3.- INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

La inseminación artificial (IA) porcina es una técnica que se usa a gran escala planetaria, con casi 65 millones de dosis seminales producidas mundialmente (Echegaray, 2001). El éxito de la inseminación artificial depende de la habilidad y conocimientos del inseminador respecto a la anatomía y fisiología del aparato

reproductivo de la cerda, así como la forma de conservar la fertilidad del semen a utilizar (Becerril et al., 1996).

Como toda nueva Biotecnología, la inseminación artificial cuenta con un número determinado de ventajas y desventajas, que solamente el productor evaluará y decidirá si esta técnica es rentable para su empresa.

Entre las cuales tenemos las siguientes ventajas: acceso a genética de alta calidad, disminuye el riesgo de transmisión de enfermedades, hace necesarios menos verracos (ratio 1/200 cerdas vs. 1/17 cerdas), reduce riesgo de traumatismos macho y/o hembra, permite cruzar cualquier tamaño de macho, con cualquier tamaño de hembra, los animales son más homogéneos al matadero, es fácil y barata.

Entre los inconvenientes que esta tecnología tiene, podemos mencionar los siguientes: requiere un mayor nivel de manejo y tecnificación, la vida útil del semen es limitada, requiere mayor higiene, los verracos deben estar perfectamente evaluados desde el punto de vista genético (defectos congénitos) y sanitario (Brucelosis, Aujesky, Gastroenteritis transmisible (GET), Leptospirosis, Síndrome respiratorio y reproductivo porcino (PRRS) y Tuberculosis). La cuarentena, vacunaciones y controles serológicos periódicos a los que son sometidos los verracos en los centros de inseminación artificial, garantizan la bioseguridad de la dosis (Echegaray, 2001).

2.4.- DIAGNÓSTICO DE GESTACIÓN (Ultrasonografía).

Desde hace ya muchos años, la ecografía o ultrasonografía está siendo utilizada por muchos veterinarios en el medio rural, como una herramienta importante en el manejo, diagnóstico y tratamiento de los procesos reproductivos.

El campo de aplicaciones de la Ultrasonografía es muy vasto, y en estos últimos años se han aumentado las mismas a través de nuevos equipamientos. Dentro de la reproducción en los porcinos, hay aplicaciones como: estudio de ovarios y útero durante el ciclo estral y gestación, diagnóstico de patologías del aparato reproductor, diagnóstico precoz de gestación, estudio de la dinámica folicular, estudio de la viabilidad embrionaria, determinación de la edad de gestación, determinación del momento y/o tasa de ovulación para servicio, determinación de preñeces múltiples, aplicación en los machos, para estudio de glándulas accesorias, testículos y epidídimo.

La gestación de la cerda puede determinarse a partir de los 18 días post-servicio, utilizando la vía transabdominal (en la región inguinal y sobre las mamas), aunque en forma práctica y segura, se observa mejor a partir del día 20-22, pudiendo identificar más de un embrión en la misma imagen. Más adelante, después de los 40 días, ya se observan las diferentes estructuras fetales.

El diagnóstico precoz de la preñez en la cerda (20 días), permite un manejo reproductivo y alimentarios más eficiente, ya que el vientre que no está gestante puede ser servido nuevamente en el celo inmediato, disminuyendo así los días abiertos ó improductivos.

El examen se realiza colocando el transductor con una leve presión en la zona de estudio, y buscando en la pantalla, los puntos anatómicos de referencia (vejiga y útero). La exploración puede realizarse con el animal en estación(en jaula ó brete), echada ó de cubito dorsal (Bellenda, 2002).

3.- FACTORES QUE INTERVIENEN EN EL DESEMPEÑO REPRODUCTIVO

Un desempeño reproductivo adecuado por parte de la cerda, se manifiesta con el número de total de lechones nacidos vivos que produzca. En la actualidad todas las empresas de genética recargan los programas de selección buscando aumentar el número de lechones nacidos.

No obstante el valor genético para esta característica, de la mayoría de los reproductores hoy disponibles en el mercado, son muchos los casos en que no se logra el objetivo y, se ve afectada por una multiplicidad de factores que debemos tomar en cuenta.

3.1.- CLIMA

Las altas temperaturas reducen la tasa ovulatoria, a la vez el desempeño reproductivo tanto de la cerda como del verraco y por ende el número de lechones nacidos (Wust, 1999).

La cerda tiene varios estros a lo largo del año, sin una estacionalidad marcada. Pero hay que reconocer que la reproducción es mucho más eficiente durante los meses de invierno y primavera y disminuye la fertilidad en los meses de verano y otoño.

Esta variación no solamente se debe al fotoperíodo (alternancia diaria de luz / oscuridad), sino también a la alimentación ó la elevación de la temperatura. En el cerdo doméstico vemos que el aumento del fotoperíodo y de la temperatura actúan desfavorablemente sobre la fertilidad.

Los principales componentes del síndrome de infertilidad estacional son: descenso de la fertilidad y de la prolificidad de las cubriciones efectuadas en los meses con

mayor cantidad de luz y temperatura, una pobre sintomatología del celo, aumento del intervalo destete – cubrición, aumento del porcentaje de abortos, mayor número de lechones nacidos muertos y fetos momificados.

La alimentación es también un punto a tener en cuenta, sobre todo en cerdas reproductoras, ya que el apetito se menor durante el verano, esto hace perder condición corporal durante la lactancia y prolonga la aparición del celo después del destete.

Las altas temperaturas también afectan a los machos y a su producción espermática (Riveiro, 2002).

3.2 .- GENÉTICA

Las empresas de genética utilizan programas para realizar la selección de sus reproductores, obteniendo progresos que van de 0.19 a 0.27 lechones nacidos por año de aumento de la progenie, lo que va generando diferencias entre las mismas (Wust, 1999). El genotipo de la cerda es identificado consistentemente como un factor que influye todos los parámetros de desempeño reproductivo (Dial, 1996).

El tamaño de la camada está dictado por la genética y otros factores involucrados con ella, como son la nutrición, medio ambiente, manejo, funcionamiento endocrinológico, entre otros. Cuidando todos los manejos medioambientales, la genética permitirá obtener animales con capacidad de producir camadas más numerosas y de mayor peso, ya sea mediante la selección de razas ó el cruzamiento entre dos ó más de ellas (Brent, 1991).

Esta bien demostrado en todo el mundo, que una determinada raza ó línea genética, producen más óvulos que otras razas, por ejemplo, las razas de color blanco presentan ritmos de ovulación más altos que las razas de color negro (Wust, 1999).

3.3.-NUTRICIÓN.

En todas las especies y principalmente en los mamíferos, la nutrición afecta la actividad reproductiva, la disponibilidad del alimento es el principal factor que determina la presentación de la pubertad y el mantenimiento y reinicio de la función reproductiva (Valle y Landa, 1993).

Quizá el efecto nutricional más importante sea la relación que existe entre el consumo de alimento durante la lactancia y el intervalo destete-primer servicio. La falla en reconocer esta relación puede resultar en un incremento en los días no productivos y de un flujo ineficiente durante la gestación y servicios. Un consumo bajo durante la lactancia, resulta en un incremento del intervalo destete estro (Rozeboom, 2002).

3.4.- EDAD.

El efecto de la edad sobre el ritmo de ovulación se puede considerar en tres categorías: edad cronológica, edad sexual y paridad. Las diferencias en la ovulación atribuibles a la edad cronológica son realmente debido a la edad sexual. El ritmo de ovulación tiende a ser más bajo en el estro puberal, aumentando rápidamente en los siguientes cuatro ciclos estrales, sin embargo el número real de óvulos desprendidos en cualquier estro, está influenciado por la raza y nutrición (Sorensen, 1994).

La influencia de la paridad, ó el número de partos, sobre el ritmo de ovulación se demostró que presenta un aumento sobre los primeros cuatro y alcanza su máximo al sexto parto (Martínez, 1990).

3.5.- CUBRICIONES.

Los tres principales factores en el manejo reproductivo del pie de cría son la detección de calores, la calidad de la inseminación y la estrategia (frecuencia y momento) de la inseminación. Uno de los errores más comunes al manejar estos procesos es asumir que las habilidades para ser buen inseminador pueden adquirirse fácilmente. No toda la gente tiene éxito en el área de manejo reproductivo de las hembras, independientemente de su personalidad, experiencia y conocimientos.

El uso de la Inseminación Artificial permite un control más preciso de las cubriciones que la monta natural, específicamente la calidad del semen y el mejoramiento genético. Sin embargo, los usuarios de la Inseminación Artificial son los más responsables de que semen fértil sea depositado en el útero, lo que no sucede en la monta natural, donde el verraco controla estos eventos.

Determinar con precisión el momento óptimo de la inseminación es fundamental en el éxito de un programa reproductivo, pero no siempre es fácil de lograr. No inseminar en el momento adecuado puede reducir la fertilidad expresada como tasa de parto y prolificidad.

Aún cuando la importancia de factores hembra son importantes, es necesario reconocer que existe una variación entre los sementales que también puede afectar adversamente el desempeño reproductivo. (Rozeboom, 2002).

3.6.- INSTALACIONES

Está demostrado que las situaciones de estrés reducen el número de lechones nacidos, seguramente por una mayor mortalidad embrionaria, y muchas instalaciones y sistemas de alimentación son especialmente nocivas en este sentido.

Especialmente en los sistemas al aire libre y en verano, a causa de un aumento de temperatura, y la incidencia directa del sol sobre los animales, hace que disminuya fuertemente el desempeño reproductivo de la cerda y por lo tanto el número de lechones nacidos, también hay que tomar en cuenta el espacio en piso necesario para estos animales, así como el espacio correspondiente para los comederos y bebederos dentro del corral (Wust, 1999).

3.7.- SALUD.

Es importante recordar que los cerdos saludables se reproducen con mayor prolificidad. Sin embargo es un error muy común asumir que todos los problemas reproductivos sólo se asocian con enfermedades o el estatus de salud de la granja. De aquí, como los veterinarios son un recurso invaluable para evaluar los registros productivos, determinar programas de vacunación, revisiones periódicas en granjas y entrenamiento constante del personal (inyectar, manejo de materiales, observaciones). Por lo tanto hay que considerar todos los factores que puedan influenciar a que el desempeño reproductivo este fallando. (Rozeboom, 2002).

Los problemas infecciosos son muy numerosos en una granja, y se tiene la tendencia a dar un diagnóstico paradigmático para tener una idea completa de cada uno de ellos. Aunque los microorganismos están a menudo asociados a diversos problemas

reproductivos y con demasiada frecuencia, son acusados de ser la única causa (Montieneuve, 1996).

3.8 MORTALIDAD EMBRIONARIA.

Después de la ovulación el tamaño potencial de la camada disminuye por el número de pérdidas en el desarrollo embrionario a lo largo de toda la gestación. Gran parte de estas pérdidas ocurren en la tercera semana de gestación, y son debido a diferentes factores y tienden a estar relacionados con sucesos fisiológicos específicos, tales como la implantación (Hughes, 1984).

La pérdida embrionaria dentro de cualquier gestación puede representar 25 a 40% de los oocitos ovulados. Casi dos terceras partes de estas pérdidas ocurren antes del reconocimiento de preñez por parte de la hembra. Las pérdidas restantes ocurren antes del día 40 de gestación. Si la muerte del tejido ocurre antes del día 40 de gestación, tendrá lugar a reabsorción del tejido. Si la muerte ocurre después de la calcificación ósea, entonces seguirá momificación, aborto ó maceración fetal (Anchorena, 2001).

Las pérdidas ocurren por múltiples causas que van desde factores ambientales, factores paternos y maternos y alteraciones alimenticias.

1.- Factores maternos: como la hipoplasia del endometrio y evolución grávida insuficiente, desequilibrios hormonales, pérdidas relacionadas con el índice de ovulación, limite en la capacidad de albergar embriones.

2.- Factores fetales: los defectos genéticos del embrión son los responsables de aproximadamente el 50% de las pérdidas. Debido a accidentes genéticos como mutaciones de los gametos, invasiones, translaciones y polidipsias.

3.- Factores de ambientales: el embrión es susceptible al estrés térmico durante las dos primeras semanas de gestación y en particular durante la implantación. Temperaturas arriba de los 35 °C alteran el ambiente uterino así como la actividad secretora y el crecimiento de los embriones, estos debido al retraso de su desarrollo no pueden liberar estrógenos originando que el reconocimiento de la gestación sea negativo y el cuerpo lúteo sea destruido.

4.- Factores de manejo: en una detección de calores errónea ó una inseminación tardía puede provocar el envejecimiento del óvulo, evitándose la fertilización. Por otro lado, los factores nutricionales pueden provocar pérdidas; mucho sea comentado que una sobrealimentación después del apareamiento provoca muerte embrionaria, ya que el incremento en la proteína en la dieta, ocasiona aumento de los niveles circulantes de compuestos nitrogenados que son tóxicos para los embriones.

5.- Factores infecciosos: Muchas enfermedades de la madre pueden resultar en la muerte de los embriones ó en abortos, aún cuando los órganos reproductores no se vean afectados directamente; en estos casos, una marcada elevación de la temperatura dañan las células de la granulosa luteinizadas, encargadas de producir y mantener los niveles de progesterona.

Las prostaglandinas, pueden elevarse en estados febriles ó en condiciones de estrés causando luteólisis y subsecuente del control de la preñez.

Entre los aspectos que se deben tomar en cuenta para reducir al mínimo la mortalidad embrionaria tenemos a los siguientes: reducir el riesgo a introducir enfermedades, detectar calores a tiempo, inseminar 12 y 24 horas detectando el estro, evitar la ingestión excesiva de alimento después del servicio, mantener cerdas en ambientes frescos, evitar destetes menores a 18 días (Mota, 1999).

III.- MÉTODOS Y MATERIAL

3.1.- LOCALIZACIÓN DEL SITIO EXPERIMENTAL.

La presente investigación se llevó a cabo en la granja porcina “Agropecuaria Lumesa”, propiedad del Sr. César Larrinaga R. Ubicada en la ciudad de Huatabampo, Sonora, al Km. 2 , margen derecho del canal Fuente Saúco, y situada en las siguientes coordenadas geográficas 26° 50’ latitud norte, 109 ° 39’ longitud oeste, con una altitud de 10 msnm. (INEGI, 1997).

3.2.- METODOLOGÍA.

Para la realización de este trabajo se utilizaron 700 cerdas de la línea genética York Americana y Proelite, aparentemente sanas, de 1 a 7 partos, mayores de 125 Kg y servidas por la técnica de inseminación artificial tradicional (cervical), en los meses de Diciembre a Mayo del año 2002. Se agruparon a estas cerdas por paridad, formando siete grupos experimentales, donde el grupo 1 estuvo formado por las cerdas de un parto, el grupo 2 se agruparon las de dos partos y así sucesivamente hasta el grupo 7 donde se ubicaron las cerdas de siete partos.

3.3.- VARIABLES A ANALIZAR.

Para este estudio se analizó el porcentaje de preñez y la prolificidad (lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos) para cada cerda, con respecto a los grupos experimentales.

3.4.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Para el análisis de las variables lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos (prolificidad), se utilizó un diseño simple completamente al azar para determinar si existía diferencia estadística ($P < .05$) entre los grupos utilizados en este estudio.

En los que respecta a la variable porcentaje de preñez, está fue analizada utilizando la prueba de “Ji-cuadrada”, para determinar si existía diferencia estadística ($P < .05$) entre los grupos utilizados en la investigación.

Los datos fueron analizados mediante los procedimientos Proc GLM y Proc Freq, respectivamente, utilizando el paquete estadístico S.A.S., versión 6.12 para Windows.

IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El cuadro 2 muestra el comportamiento reproductivo con respecto a la paridad donde se aprecia que los porcentajes de preñez son de 79.2, 84.0, 89.2, 93.8, 96.7, 87.0 y 88.8%, para las paridades de 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente, encontrándose diferencia estadística ($P < .05$) sólo entre la paridad 1 con respecto a la 3, 4 y 5.

Esto se puede deber a que en la cerda primeriza, a pesar de que los ovarios se encuentran en un estado pleno de desarrollo y teniendo una tasa de ovulación satisfactoria, no obstante, el útero probablemente no tenga el desarrollo adecuado y no sea apto todavía para lograr presentar una gestación satisfactoria, por otra parte, aunque las estructuras reproductivas de la cerda se encuentren anatómica y funcionalmente aptas para la gestación, la influencia del manejo reproductivo en las granjas porcinas repercute directamente aún más que la fisiología propia de la cerda, presentándose así, un porcentaje de preñez bajo en el primer parto, en caso de que el manejo de la hembra primeriza no sea el adecuado.

Al respecto, Alschwede (2001) dice que uno de los rasgos distintivos de la actividad porcina es el hecho de que se desempeña en un esquema de manejos, donde un aspecto importante que técnicamente marca el despegue o retraso es el manejo reproductivo de las cerdas, que generalmente es uno de los cuellos de botella en las

**Cuadro No. 2. Comportamiento del porcentaje de preñez
con respecto a la paridad.**

Paridad	No.	% de Preñez	
		n	%
1	140	111	79.2 ^a
2	119	100	84.0 ^{ab}
3	112	100	89.2 ^{bc}
4	112	105	93.8 ^{bc}
5	91	88	96.7 ^{bc}
6	70	61	87.0 ^{ac}
7	56	50	88.8 ^{ac}
TOTAL	700	615	87.8%

a.b.c. = Literales diferentes indican que existe diferencia estadística ($P < .05$)

explotaciones porcinas y es aquí dónde se debe guardar sumo cuidado para no propiciar un contratiempo posterior que afecte la producción.

Según lo comentado por Alschwede (2001), manejar apropiadamente a la cerda antes de la gestación, durante la gestación, parto y lactancia, es la forma de lograr un objetivo (camadas más numerosas y de saludables lechones al nacimiento, que se desarrollarán rápidamente) y cuidarla durante estos períodos también la prepara para una oportuna repetición del buen desempeño, es por eso, que es de suma importancia aplicar los manejos de la manera apropiada para que estos no influyan sobre nuestro parámetros reproductivos.

El cuadro 3 muestra que el número de lechones nacidos totales es de 8.37, 9.03, 9.93, 10.16, 10.59, 9.02 y 10.04, para las paridades de 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente, no encontrándose diferencia estadística ($P > .05$) entre los grupos, pero indicando como a través de las paridades podemos observar un aumento de lechones nacidos totales hasta llegar a una estabilidad en los partos 4 y 5, y posteriormente el descenso en la producción por parte de la cerda en las paridades avanzadas.

Por otro lado, el mismo cuadro 3 también expresa los resultados correspondientes al número de lechones nacidos vivos los cuales fueron 7.42, 8.37, 8.91, 8.95, 9.62, 8.05 y 8.55, para las paridades de 1, 2, 3, 4, 5, 6 y 7, respectivamente, no encontrando diferencia estadística ($P > .05$) entre estos tratamientos, pero también muestra un aumento de lechones nacidos vivos en las cerdas multíparas con respecto a las cerdas de primera paridad.

De acuerdo al análisis de ambas variables y al evaluar la relación entre la paridad y las crías nacidas vivas, se puede observar que las cerdas primíparas parieron un lechón menos que las multíparas, y esto puede ser normal que ocurra al comparar cerdas de diferente paridad, ya que las multíparas se encuentran mejor preparadas fisiológicamente para concebir, que aquellas que paren por primera vez.

Al respecto Hughes et. al. (1984) afirman que el ritmo de ovulación representa el tamaño potencial de la camada, aunque, posteriormente existan pérdidas notables como consecuencia de fallos en la fertilidad y mortalidades durante la gestación.

El tamaño de la camada es por lo tanto superior en puercas multíparas que en primerizas, si se tiene en cuenta que las cerdas adultas tienen mas producción de óvulos que las que van a ser incorporadas.

Anchorena (2001) menciona que la tasa de ovulación y el tamaño de la camada se incrementan con la edad o pariciones avanzadas, estabilizándose y declinando después.

Según lo comentado por Wust (1999), el número de lechones nacidos totales será el resultante de una tasa ovulatoria, el subsiguiente proceso de fertilización, y las pérdidas por mortalidad embrionaria y su reabsorción.

Cuadro No. 3. Comportamiento de lechones nacidos totales (LNT) y lechones nacidos vivos (LNV) con respecto a la paridad.

Paridad	No.	LNT	LNV
1	140	8.37 ^a	7.42 ^a
2	119	9.03 ^a	8.37 ^a
3	112	9.93 ^a	8.91 ^a
4	112	10.16 ^a	8.95 ^a
5	91	10.59 ^a	9.62 ^a
6	70	9.02 ^a	8.05 ^a
7	56	10.04 ^a	8.55 ^a
TOTAL	700	9.59	8.55

a. = Literal que indican que no existe diferencia estadística ($P > .05$).

V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Con base en los resultados de este estudio, se observa diferencia entre los resultados del porcentaje de preñez para los grupos, esto hace concluir que el efecto de la paridad influyó de manera significativa el porcentaje de preñez en las hembras primerizas con respecto a las de 3, 4 y 5 partos, no obstante, también hay que tomar en cuenta que las variaciones en los resultados pueden ser atribuibles al efecto de los manejos reproductivos sobre la hembra, y que marcarán el desempeño reproductivo subsecuente de estos animales, ya que la actividad porcina en nuestros tiempos, se desempeña sobre una gran serie de manejos en los animales y si tales manejos no son los adecuados o si no se realizan en la forma correcta, tendrán gran peso sobre la hembras y su posterior vida productiva.

Por otro parte, el efecto que tiene la paridad sobre el número de lechones nacidos totales y nacidos vivos no fue significativo estadísticamente, a pesar de que las hembras multíparas son más aptas fisiológicamente para producir un considerable número de lechones en comparación con las cerdas de primer parto.

También hay que considerar que el número de lechones nacidos totales va disminuyendo después de la quinta parición, de manera que la ventaja de mantener cerdas más viejas se pierde en forma gradual.

Por lo tanto, se recomienda la planeación y aplicación de programas de manejo diarios bien establecidos, que nos ayuden a evitar variaciones sobre la productividad. Y sobre todo tener un apropiado manejo en las cerdas de reemplazo, respetando parámetros productivos tales como: cubrir a la cerda primeriza en el 3^{er} celo, teniendo en cuenta un peso entre los 115 y 125 Kg., y la edad alrededor de los 8 meses. Esto, cuando ya existiera una perfecta adaptación, que permitirá mejorar la tasa de fertilidad y prolificidad en el primer parto.

Sin embargo, también se recomienda la realización de otros proyectos de investigación en los cuales se comparen los mismos grupos experimentales, pero donde se evalúe además el efecto de la época del año y de la línea genética, e incluso, las interacciones que dichas fuentes de variación pueden tener con el efecto de la paridad.

Asimismo, es recomendable también analizar el efecto de la paridad sobre el comportamiento reproductivo utilizando grupos experimentales con mayor número de animales y tratando de eliminar al máximo factores externos para reducir la variación estadística dentro de los grupos, para ver si es posible encontrar diferencia significativa con respecto a la paridad.

VI.- LITERATURA CITADA

Alschwede,W.T. 2001. Cuidado de la cerda durante el parto. Servicio de extensión

Universidad de Georgia. Síntesis porcina. Volumen 62.

Anchorena, G. 2001.patrones reproductivos en porcinos. Portal veterinaria

(ver: <http://www.pymeactiva.com/websites/cerdo/patrones.htm>)

Becerril, A.J.; Soto, F.M.A.; Toledo, C.A. y Mendoza, A.A. 1996.

Inseminación Artificial. Material didáctico para la asignatura reproducción del cerdo. UNAM. México, D.F. pp 107.

Bellenda, O.G. 2002. Ultrasonido en la reproducción porcina. Los porcicultores y su entorno. Volumen 28. pp 130-133.

Brent, G. 1991. Producción porcina. Ed Manual Moderno. México D.F.

Deckert D.. M. Soca y Camas M. (1994). Comportamiento de la aparición del celo post destete . Facultad de Medicina Veterinaria Universidad Agraria de la Habana.

(ver: <http://lead-fr.virtualcenter.org/es/enl/BTJ%20Taller/socamailyn.htm>)

Dial, G., Y. Koketsu y Pettigrew, J. 1996. Factores que influyen en la relación entre Longitud de lactancia y subsecuente desempeño reproductivo. En: tercer Seminario técnico NASSA. Cd. Obregón, Sonora. pp7.

- Dielth, J.R. 1996. Managing Sows and gilts for efficient reproduction. Pork industry Handbook . University Indiana. pp36.
- Echegaray, A. 2001. La inseminación artificial. Los porcicultores y su entorno. Volumen 22. pp 62.
- Geofrey, A., E.D. Noakes y A. Pearson. 1991. Reproducción y obstetricia en Veterinaria. Ed. Interamericana Mc Graw-Hill. España. pp 29.
- Hughes, P . E. y M . A. Varley. 1984. Reproducción del cerdo. Ed. Acribia. Zaragoza, España. pp 136, 168, 239.
- Martínez G.R.1990.Manejo reproductivo en hembras. Porciraama. México D.F. p18.
- McDonald, L.E. 1994. Endocrinología veterinaria y reproducción. Ed. Interamericana McGraw - Hill, México D.F.
- Montineau, G. P. 1996. Los problemas reproductivos. Porciraama México D.F. pp 9
- Mota D. y L. A. Villamizar. 1999. Fisiología de la mortalidad embrionaria. Los Porcicultores y su entorno. Volumen 10. pp 59-63.
- Riveiro, M. 2002 . Problemas reproductivos por el calor. Depto. técnico Labotica (ver: <http://www.engormix.com/nuevo/prueba/areadeporcicultura1.asp>)
- Rozeboom, K. J. 2002. Los beneficios de usar tecnologías avanzadas. Los Porcicultores y su entorno. Volumen 29. pp 106-113.
- INEGI. 1997. Anuario estadístico del Estado de Sonora. Gobierno del estado De Sonora. México D.F.
- Sorensen , A . M . 1994. Reproducción animal. Principios y prácticas . Ed. Interamericana McGraw - Hill. México D.F.
- Trujillo, O.M. 2001. El ciclo estral y la detección del estro. Los porcicultores y su entorno. Volumen 19. pp 44 – 47.

Valle, P.M. y Landa H. L. 1997, Eliminación de cerdas improductivas . Marra News. México D.F.

Wust, A.R. 1999. La genética. Publicaciones e-campo.

(ver: <http://www.ecampo.com.media/news/nl/porcinosreproducción>)