



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN

“RELACION ENTRE EDAD AL PRIMER SERVICIO EFECTIVO Y SU
LONGEVIDAD EN LA CERDA CONSIDERANDO LECHONES
NACIDOS TOTALES Y LECHONES NACIDOS VIVOS”

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA
PRESENTA:

JUAN RAMON RAMIREZ ARIAS

ASESOR: MVZ MARIO ALBERTO VELASCO JIMENEZ

COASESOR: DR BENITO LOPEZ BAÑOS



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

AGRADECIMIENTOS

Primeramente a Dios por haberme permitido llegar hasta este punto y por darme la familia que tengo sin la cual nunca hubiera sido posible este logro.

A la Universidad Nacional Autónoma de México pero principalmente a la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán por haber forjado en mi un profesionista de calidad el cual esta orgulloso de pertenecer a una institución tan venerable.

A todos mis grandes amigos y compañeros de la FES que siempre estuvieron conmigo en las buenas y en las malas y con los cuales estudie, llore, reí, festeje, grite y compartí tantos momentos especiales, por ustedes valió la pena mi estancia en la universidad GRACIAS Lalo, Neli, Ericucha, Pao, Karla Ruth, Lili, Edwin, Julio, Memo, Robert, Paulo, Carlitoch, José Luis, Chucho, Toño, Nadia, Karla Ramírez, Paty chiquita y Paty arena; todos tienen un lugar especial en mi corazón e independientemente de sus diferencias a todos los estimo por igual.

A todas las personas que durante el corto tiempo que he ejercido mi oficio como profesionista me han compartido un poco de su sabiduría y experiencia y me han brindado su amistad incondicional: MVZ. MC. Alejandro Vargas (CEIEPP), MVZ. Ernesto Ayala, Ángel, MVZ. Gabriel Fuentes (Granjas Coatlán), MVZ. Mario Velasco (FES Cuautitlán).

A mis asesores por la paciencia, dedicación y confianza que tuvieron conmigo para que este trabajo pudiera realizarse.

A Sonia Laura: pocas son las personas que Dios destino a soportarme tolerarme y entenderme y ¿sabes una cosa? me da gusto saber que tu eres una de esas personas y que a pesar de todo sigues aquí, échale ganas yo se que puedes lograr lo que te propongas sabes que en mi tienes un amigo incondicional TQM.

A todos los profesores que a lo largo de mi trayectoria académica tuve el honor de ser su humilde discípulo.

DEDICATORIAS

A Ramón Ramírez mi querido padre por todos los esfuerzos que has tenido que hacer para que tus hijos salgan adelante sin anteponer tus necesidades personales, eres la persona que mas admiro en el mundo y estoy orgulloso de ser tu hijo, gracias por esa confianza y paciencia que me haz tenido ya veras que no te voy a fallar y que vamos a salir adelante juntos. Se que nunca te lo he dicho pero quiero que no se te olvide TE AMO.

A Guadalupe Arias mi santa madre por que con nada en el mundo te pagare todos los sacrificios que has hecho por nosotros que al igual que mi padre sacrificas tus intereses personales con tal de que estemos bien. Solo quiero agradecerte por todos los buenos principios y valores que nos inculcaron haciéndome ver que a pesar de no contar con los lujos que yo quisiera ningún tesoro es tan grande como tener la familia que tu y mi padre se encargaron de formar, si alguna vez les falle como hijo les pido perdón, por que ¿sabes? ustedes nunca fallaron como padres TE AMO.

A mis queridas hermanitas pillá y chabela que también confiaron siempre en mi y que nunca me han dejado solo a pesar de las circunstancias las quiero mucho y solo quiero decirles que le echen muchas ganas y ya no peleen tanto, saben que somos blanco de muchas envidias por la manera en la que nos llevamos como hermanos y no me gustaría que eso terminara, y recuerden que si algún día necesitan algo aquí esta su hermano mayor que las apoya incondicionalmente en lo que necesiten.

A todo mis primos, tíos, y abuelitos por su apoyo y confianza pero principalmente a mi papa Cuco por que el es una de las principales personas que siempre confiaron en mi y que están orgullosas de que hoy me convierta en todo un médico veterinario gracias abuelito tu eres una de las razones por las cuales he podido llegar hasta aquí los quiero mucho a todos.

INDICE

I.- Resumen.....	i
II.- Introducción.....	1
III.- Objetivo general.....	12
IV.- Objetivos particulares.....	12
V.- Material y método.....	13
VI.- Resultados.....	15
VII.- Discusión.....	22
VIII.-Conclusiones.....	27
IX.- Bibliografía.....	29

RESUMEN

El presente trabajo se realizo con la finalidad de determinar si la edad a la primera monta efectiva en las cerdas tiene influencia sobre algunos parámetros reproductivos como: el numero de partos antes del desecho (longevidad), lechones nacidos totales (LNT) y lechones nacidos vivos (LNV), para lo cual se utilizaron los datos del soporte electrónico existente de una granja que registraba 844 partos de cerdas híbridas Yorkshire-Landrace ocurridos durante el 19 de Diciembre del 2002 al 1 de Junio del 2005. La granja cuenta con 300 vientres en producción y esta ubicada en la comunidad de Santa Maria Coatlán perteneciente al municipio de San Juan Teotihuacan ubicado en la porción Noroeste del Estado de México. Los datos se analizaron con el paquete estadístico S.A.S. (system análisis stadistic) versión 6.12, para determinar la influencia o relación existente entre las variables independientes y dependientes.

INTRODUCCIÓN.

El manejo reproductivo de la cerda ha sido modificado de manera notable en los últimos años, todo ello debido a un sin número de factores. Por un lado está la exigencia por los productores para mantener niveles altos en los parámetros reproductivos. Por el otro lado, cada día se publican investigaciones con recientes y mejores recomendaciones para el manejo adecuado de las nuevas líneas de pie de cría con la finalidad de producir más cerdos y de manera más eficiente (36).

El manejo reproductivo es fundamental para alcanzar índices óptimos, que significan una mejor rentabilidad de la inversión dentro de la moderna explotación porcina. Por tanto, para que la industria sea eficiente es necesario mantener una eficacia productiva mejorando los parámetros reproductivos (30).

En la practica comercial, se acepta ampliamente que cuando la cerda es bien manejada, su producción de nacidos vivos y destetados tienen un comportamiento muy predecible pues: asciende desde el primer parto hasta el tercer parto, se mantiene en el cuarto, baja en el quinto y sexto pero, después del sexto sufre, en general, una abrupta caída productiva. Precisamente en este comportamiento se basa la recomendación de desechar a las cerdas después del sexto parto. En otras palabras, nuestra meta debe ser la obtención de seis partos altamente productivos por cerda (3).

En general es preferible desechar después de un número determinado de camadas probablemente la sexta aunque la etapa exacta debe diferir entre piaras. Por consiguiente se hace necesario un examen de los registros de piara antes de tomar una decisión respecto a la etapa o parición optima para desechar. Es conveniente hacer notar que a la que fuere esta etapa determinada, se aplicara a una proporción relativamente pequeña de las cerdas, ya que la mayor parte habrá tenido lugar antes de esta etapa por diversas razones en la mayor parte de las piaras (18). El mayor porcentaje de desechos ocurre en los dos primeros partos, lo cual económicamente en una granja es muy costoso (58).

Pig CHAMP divulgo que la paridad de puercas desechadas en manadas comerciales de EE.UU. fue de 3.36 en promedio de 1996-2000 y la paridad de puercas desechadas en el 10 por ciento superior de estas tuvo un promedio de 4.85. La puerca promedio de pie de cría alcanza apenas un valor actual neto positivo antes de que la desechen. Esto indica que el potencial considerable del beneficio nunca es logrado porque la puerca no permanece en la manada de crianza en paridades posteriores al promedio. Por lo tanto una hembra joven de reemplazo debe permanecer en la manada de crianza tres partos antes de amortizar los costos de reposición. Puercas con una vida productiva de manada mayor representan una inversión más provechosa que las hembras con una vida productiva de manada mas corta (50).

La mejora de la eficacia económica de una granja porcina, así como la mejora del bienestar de sus animales son dos buenas razones para abordar un tema tan complejo como es la longevidad de la cerda reproductora (41).

Es muy importante la longevidad de la piara por dos razones: amortización del valor de la hembra entre el numero de lechones que produzca pero también, por que el control de la longevidad impacta en el promedio de lechones destetados por hembra al año; en otras palabras, una piara con baja longevidad corre el riesgo de estar expuesta a enfermedades (baja inmunidad de la piara) gasta mas en compra o producción de reemplazos y menos cerdas alcanzan los partos 3, 4 y 5 que son los mas productivos en tamaño de camada (2, 41).

Se considera que el porcentaje de cerdas que debe de tener una granja entre el tercer al sexto parto deberá ser de alrededor del 60%, del 30% para hembras entre el primer y segundo parto y el resto para hembras de 6 o más partos (58).

Los criterios de eliminación pueden ser más o menos exigentes dependiendo de la edad de la cerda o del número de parto. Hay que tener en cuenta, la influencia que tiene el número medio de partos sobre el costo de producción, debido a que el capital inicialmente invertido

en cada cerda hace que la primera camada sea mucho más cara que la segunda, ésta que la tercera y así, sucesivamente. Por ello según estas consideraciones, lo ideal sería el mantenimiento de la cerda reproductora el mayor tiempo posible, evitando su eliminación precoz. Puesto que las pariciones más productivas se sitúan entre la 3ª y 5ª, cuando eliminemos cerdas jóvenes (nulíparas, de 1er ó 2º parto) habrá una pérdida del potencial productivo de la granja, así como un aumento en los costos de reposición de las nulíparas (42).

Es común que la primeriza sea una entidad descuidada del criadero de cerdos. Se le considera como un animal improductivo y a menudo se le trata como tal. Esta actitud puede tener varias repercusiones por ejemplo:

- Las cerdas pueden ser cargadas en una etapa demasiado tardía, la cual da por resultado edad y peso excesivos en el primer parto, aumentando así el costo de producción. Tales cerdas tienden a ser más grandes de lo necesario durante toda su vida, siendo improbable que el alimento requerido para mantener a estos animales de mayor tamaño sea cubierto por una más alta productividad.
- Las cerdas jóvenes tienen en promedio un número mucho menor de lechones que las cerdas viejas (18).

Las matrices que presentan un mayor tamaño de camada en su primer parto tienden a tener un mayor número de lechones durante toda su vida. Por esto llega a ser imprescindible la administración completa de la hembra de reemplazo (1).

A la hora de definir la longevidad de una cerda, podemos utilizar varios criterios, en función del tipo de estudio que vayamos a realizar (económico, sanitario, de nutrición, de bienestar animal, etc.), siendo los dos criterios más comúnmente utilizados la edad biológica o el número de partos de la cerda; y así podemos hablar que la longevidad de una cerda ha sido de 4 años o que se ha eliminado en su 6º parto (41).

Existen diversos factores que afectan el tiempo de vida productiva de la cerda en una explotación:

Numero de estro a la primera monta

Edad del primer servicio

Edad del primer parto

Espesor de grasa dorsal

Alimentación

Genética

Manejo (58).

EDAD AL PRIMER SERVICIO

La capacidad reproductiva de cualquier rebaño gira alrededor de un solo evento: el inicio de la pubertad en las cerdas de reemplazo, sin ese primer paso crucial nada mas puede pasar. Las hembras de reemplazo son manejadas por su potencial reproductivo, se espera que alcancen la pubertad a una edad relativamente corta, conciban, luego tengan y críen a un determinado número de lechones, similar al de sus compañeras de rebaño de mayor edad. Cualquier retraso en la manifestación de la pubertad, reduce la capacidad reproductiva y altera los programas de reproducción de la granja. La pubertad retrasada o la expresión errática de la misma, entre cerdas primerizas, disminuye la productividad e incrementa los costos (19). Además de que la edad en que alcanzan esta, es uno de los factores que influyen en la longevidad de la cerda (49).

Una de las bases para mantener una prolificidad alta durante la vida productiva de la cerda es determinar el momento óptimo de la cubrición de las nulíparas para permitir un desarrollo correcto del aparato genital, lo que es clave para una respuesta óptima de los parámetros reproductivos y particularmente de la prolificidad al primer parto (44).

En las explotaciones porcinas se desea utilizar lo antes posible a las cerdas jóvenes como hembras reproductoras con la finalidad de disminuir así, los días improductivos de las mismas. Es fundamental no precipitarse al hacer la primera monta, ésta ha de tener lugar

cuando la hembra ha alcanzado un desarrollo anatómico suficiente para poder llevar acabo, sin perjuicios para si misma y para la camada, la gestación (9).

El desarrollo del aparato genital de la cerda es un elemento de gran influencia en el inicio de la pubertad y en la preparación del mismo para tener una capacidad de ovulación y viabilidad de los embriones correcta. Las cerdas aumentan el tamaño del aparato genital con la edad y el peso, los cuales son parámetros de fácil determinación y con frecuencia adquieren prioridad en la granja para que el ganadero considere que el animal tiene una madurez sexual adecuada habiendo superado la pubertad y con condiciones suficientes para la primera cubrición (17, 54).

Dos importantes factores deben de ser considerados para determinar cuando una hembra primeriza debe de ser cruzada por primera vez: los costos de alimentación por los días no productivos (selección hasta la primera gestación) y segundo el tiempo de vida productiva de la cerda (58).

La edad óptima para el primer servicio es entre los 210 a 260 días de edad (34, 64), las marranas con edades menores producen camadas de menor tamaño que aquellas servidas después de los 210 días de edad (20).

EDAD AL PRIMER PARTO

Retrasar la edad a la primera concepción y consecuentemente la edad al primer parto, afecta significativamente el tamaño de la camada en los primeros dos partos la prolificidad al primer parto incrementa 0.013 lechones por día cuando la edad al primer parto oscila entre los 317 a 376 (34).

Existe un efecto de la edad de primer parto sobre el número de lechones nacidos vivos, así como el número de parto cuando las cerdas son desechadas (cuando parieron antes de los 370 días de edad, pero disminuye cuando el parto ocurre a mayor edad). En el caso de la longevidad, aquellas cerdas que tienen el primer parto posterior a los 360 días, son desechadas a mayor edad y las cerdas con menor edad al primer parto muestran una

eficiencia reproductiva menor, por lo que se recomienda una edad promedio a primer parto alrededor de los 356 días (34).

ESPEJOR DE GRASA DORSAL

El peso y la condición corporal al momento de la monta afectaran la fertilidad, la longevidad en el rebaño y el desempeño reproductivo de las hembras. Por tanto un peso corporal uniforme, en lugar del estro, debería de ser considerado más importante al momento de realizar la inseminación artificial (33).

Las hembras que son cubiertas con menor espesor de grasa dorsal tienden a presentar en el momento del parto menores niveles de reservas energéticas, un factor de riesgo importante que puede llevar esos animales a presentar un aumento en el intervalo destete-estro, menor tamaño de camada en partos subsecuentes y una edad de desecho mas precoz que las hembras que son inseminadas cuando presentan mayores niveles de reservas energéticas (61).

Se recomienda un peso corporal mínimo de 130kg y una espesura dorsal de 18 mm. (1, 15) al primer parto esto con la finalidad de proteger de una excesiva perdida corporal durante la primera lactación a la cerda lo que ocasionaría una falla en el desempeño reproductivo subsecuente (40), además se ha observado que estos parámetros afectan la longevidad de la cerda (59).

La grasa dorsal tiene una incidencia directa en la prolificidad. A partir de una perdida de 2 mm de grasa durante la lactancia, cada milímetro extra de perdida disminuye al menos 0.2 lechones del tamaño de la siguiente camada. Si la hembra pierde 5 mm de grasa hay que calcular un lechón menos en la siguiente camada. Además, una perdida de condición corporal demasiado grande durante la lactancia nos obliga, durante la gestación siguiente, a recuperar la condición que la hembra perdió y como resultado tenemos un aumento en los costos de alimentación (15).

ALIMENTACION

Los programas de selección en los últimos años han estado encaminados con gran éxito a la reducción del espesor de la grasa dorsal, esto aunado a una excelente eficiencia alimenticia y al crecimiento magro de los cerdos durante su crecimiento. La selección se basa por tener bajo consumo de alimento y espesor muscular alto unido a una alta conversión alimenticia lo que da como resultado un tamaño de camada pobre, baja producción láctea y una reducción en el tiempo de vida productiva de la cerda (58).

Al incrementarse el potencial de las cerdas, ha sido necesario modificar los sistemas de alimentación y los requerimientos de las cerdas sobretodo en lo referente la energía y los aminoácidos. La estrategia de alimentación de la cerda debe de estar basada en lo siguiente: 1) maximizar el consumo de los nutrientes durante la lactancia 2) durante la lactancia la alimentación debe de estar encaminada a minimizar los cambios de las reservas corporales (36).

Las cerdas de reemplazo deberán ser alimentadas de manera diferente a los cerdos para abasto. Con respecto al programa de alimentación previo al primer servicio, se recomienda una alimentación a saciar (ad libitum) por lo menos durante los 10 días previos, con lo cual se busca asegurar el desarrollo normal de los folículos que serán ovulados en el siguiente celo (6).

El Flushing (aumento del suministro de alimentos energéticos unos días antes del celo), a demostrado mejorar los la tasa de ovulación en cochinitas y cerdas jóvenes. Esta práctica zootécnica se realiza en la granja con buenos resultados (30).

La calidad del alimento y el manejo del programa de alimentación son dos factores que debemos cuidar para evitar los problemas metabólicos en la cerda lactante. Es aceptado que el consumo de bajos niveles de proteína y energía durante la lactancia influirá en la producción de leche por la cerda, en el peso de la camada al destete, y en la condición corporal de la cerda; y por consiguiente en su desempeño reproductivo (15).

Los programas de alimentación deben ir encaminados a promover y conservar las reservas de grasa dorsal en cerdas jóvenes, tratando de restringir el crecimiento de tejido muscular esto es desde que la cerda presenta su pubertad y durante la gestación usando dietas con baja cantidad de proteínas, altos niveles de amino ácidos durante la gestación y suministro de energía metabolizable, complementado con dietas densas durante la lactancia (16).

NUMERO DE ESTRO

El tamaño de la camada al primer parto también esta influenciado por el numero de celo en el cual la cerda es cargada, ya que el numero de óvulos desprendidos es mas bajo en el primer celo y tiende a aumentar en un óvulo del primero al segundo estro y en otro mas del segundo al tercer celo. Puesto que la tasa de concepción tiende a ser mas baja después del servicio en el primer celo, se recomienda dar el servicio en el segundo celo. No hay razones suficientes para retardar el servicio del segundo al tercer celo (18).

Si la cerda es servida en el primer estro o pubertad, se ha observado que su tasa de ovulación es inferior en 0.8 ovocitos al compararla con una hembra en su segundo estro y de 1.1 en su tercer estro, sin embargo, no se observa diferencia al comparar un tercer estro con un cuarto o quinto, por lo cual no se recomienda esperar mas allá del tercer estro (60).

La inseminación de las hembras en su primer celo o estro púberal promueve una disminución en la tasa de parición y el numero de lechones nacidos en el primer parto comparado con hembras inseminadas en el 2°, 3°, o 4° estro pospúberal (33).

A medida que la cerda aumenta de edad y peso vivo, parece haber un aumento substancial en la tasa de ovulación, pero esto se acompaña por mayores perdidas embrionarias, En virtud del mayor numero de perdidas embrionarias a medida que aumenta la edad y el peso, es menor la ventaja en cuanto al numero de cerdos nacidos conforme se demora el servicio al tercer celo y no en el segundo (60).

GENETICA

Algunas de las causas que pueden producir el desecho de las cerdas pueden ser hereditarias

como los problemas de las patas, el espesor de la grasa dorsal, entre otros (58). Para tratar de aumentar la longevidad, hay que evaluar los motivos por los que las cerdas suelen ser eliminadas. Está claro que las causas reproductivas son las principales, pero las cojeras forman también un grupo importante (52).

La conformación de la pierna está correlacionada genéticamente con longitud de la vida productiva (48), es decir que al tener mejores piernas se incrementa la longevidad, por lo cual sugieren que es posible implementar un programa de selección basándose en la condición de las piernas si se quiere mejorar la longevidad (58).

En cuanto al aspecto productivo, la heterosis materna podría aumentar un lechón más que el promedio de los padres de raza pura. En el primer parto, las híbridas comerciales Large White / Landrace son superiores a cualquiera otra combinación (6).

En las líneas maternas se busca un equilibrio entre caracteres reproductivos (que incidirá en el número de nacidos vivos de las híbridas) y productivos (crecimiento, eficiencia alimenticia, calidad de canal y carne). El número de lechones nacidos y el peso total de la camada por parto son las variables más utilizadas como criterio de selección para la mejora de los parámetros reproductivos pero otros factores (número de tetinas, los aplomos y la longevidad) afectan la capacidad reproductiva de la cerda a lo largo de su vida (55).

El cruzamiento en la especie porcina favorece la longevidad, aumentando la vida reproductiva útil de las cerdas (41). Un estudio realizado por Hall (31) determinó que las cerdas cruzadas con 25% de sangre Meishan eran más longevas (778 días) que las cerdas cruzadas con 12,5 ó 25% de sangre Duroc (674 y 639 días, respectivamente); lo que, reflejado en número de partos a lo largo de su vida, arrojaba unas cifras de 4,54; 3,79 y 3,67, respectivamente.

Por otra parte al comparar la raza china Meishan con líneas híbridas genéticas comerciales blancas, se ha observado que la tasa de ovulación aumenta conforme se incrementa la edad (60).

Pese a que ya se han identificado tres genes relacionados con la longevidad, ésta no se tiene

en cuenta en los núcleos de selección puesto que para acelerar el progreso genético, las cerdas no se mantienen en el núcleo el tiempo suficiente para evaluar su longevidad (52).

Dos de estos genes tienen efectos aditivos en otros rasgos de la producción, sugiriendo que si la selección para el beneficio del gen se hace, entonces el productor puede beneficiar de la mejora en rasgos múltiples. Así los criadores tienen la capacidad de seleccionar de ciertos genes para mejorar la capacidad de puercas de tener una vida productiva más amplia. Sin embargo, la intensidad de los efectos genotípicos varía entre líneas y manadas (31).

MANEJO

El manejo (incluyendo la alimentación), determinará de manera significativa la futura productividad, y en particular, la longevidad de la cerda (6). Para lo cual se requiere maximizar el manejo dentro de una explotación, tomando en cuenta: la genética a seleccionar, minimizar los cambios de peso corporal, reducir el estrés de la cerda durante en primer mes postservicio, detección de estros, determinar la duración de la lactancia que se puede llevar en la explotación si afectar la eficiencia productiva, determinar cual es la pérdida de peso durante la lactancia, así como el espesor de la grasa dorsal, y posibles efectos estacionales dependiendo de la zona donde se encuentre localizada la explotación (58).

La cerda para expresar su potencial reproductivo requiere de un manejo adecuado de los factores externos y conocimiento de los factores internos que afectan los procesos reproductivos en los diferentes momentos de la cerda (pubertad, gestación, lactación, etc.) (25).

Parámetros como edad y peso en el momento de la pubertad, edad y peso en el momento del primer servicio, espesor de grasa dorsal son afectados por la nutrición, la genética y el manejo al que sea expuesto la cerda como son: el contacto con machos o sementales, la transportación, la detección correcta del estro y el estado sanitario. (59) Por ejemplo las hembras que no responden prontamente a la exposición al macho dentro de 40 a 45 días en

promedio, tienen una vida reproductiva limitada comparado con las hembras que presentan celo durante la fase de exposición (38).

Un manejo inadecuado de las cachorras contribuye al 40% o más de días no productivos en la mayoría de las explotaciones, aunque este hecho a menudo se desconoce o se ignora por parte de los granjeros (23).

Los programas de manejo deben tener en consideración la fertilidad potencial de las hembras y las oportunidades que existen para mejorar dicha fertilidad, a través de un manejo apropiado en el acondicionamiento de las cerdas en la fase anterior a la cubrición (22).

OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de la edad a la primer monta fértil con respecto a su etapa reproductiva subsecuente considerando los parámetros reproductivos lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos.

OBJETIVOS PARTICULARES

- ◆ Determinar si la edad a la primera monta efectiva influye sobre la longevidad de la cerda.
- ◆ Determinar si la edad a la primera monta efectiva influye sobre el número de lechones nacidos totales.
- ◆ Determinar si la edad a la primera monta efectiva influye sobre el número de lechones nacidos vivos.

MATERIAL Y METODO

MATERIAL.

Este estudio se realizó en una granja de ciclo completo que cuenta con 300 vientres, ubicada en San Juan Teotihuacan, en el municipio de Coatlán, en el Estado de México. Para el presente trabajo se utilizó la base de datos de la granja los cuales fueron capturados entre 19/12/2002 al 01/06/2005. Para fines del estudio las hembras que en su primer parto tuvieron menos de 8 lechones nacidos totales o menos de 7 lechones nacidos vivos fueron excluidas por considerar que estas debieron de ser eliminadas después de dicho parto por su bajo rendimiento productivo. Las cerdas utilizadas son F1 Yorkshire-Landrace.

MÉTODOS.

Variables independientes:

- Edad en días al primer servicio fértil.
- Mes al primer servicio fértil.
- Edad en días al parto.
- Mes del año al parto.
-

Variables dependientes:

- LNT (lechones nacidos totales).
- LNV (lechones nacidos vivos).
- Numero de partos.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Esta dado por una regresión lineal múltiple para medir la influencia o relación entre las variables independientes y cada una de las variables dependientes. El modelo utilizado fue:

$$Y_{ij} = b_0 + b_1X_1 + b_2X_2 + b_3X_3 + b_4X_4 + E_j$$

Donde:

Y_{ij} será LNT, LNV, NP.

X_1 = Edad de la hembra al primer servicio fértil.

X_2 = Mes de año al primer servicio fértil.

X_3 = Edad al primer parto.

X_4 = Mes del año al primer parto.

b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 son parámetros del modelo.

E_j es un error aleatorio del modelo.

De igual manera se utilizó una correlación múltiple para determinar si existe relación entre las variables. Los resultados obtenidos se evaluaron por medio de una prueba t para verificar la validez de éstos.

Para ello se utilizó el programa S. A. S. (system análisis estadístico) versión 6.12.

RESULTADOS

Cuadro 1. matriz de correlación entre las variables: edad a la monta, edad al parto, numero de parto, lechones nacidos totales (LNT) y lechones nacidos vivos (LNV)

	mes parto	edad monta	edad parto	No parto*	LNT	LNV
mes monta						
mes parto	1					
edad monta	-0.07489685	1				
edad parto	-0.10082615	0.98915027**	1			
No parto*	0.01324936	0.1744814**	0.17620911**	1		
LNT	-0.00466556	0.1985165**	0.19610213**	0.95162734**	1	
LNV	0.02207275	0.19566065**	0.19216568**	0.93796666**	0.98160267**	1

*Indica el numero de parto en el que la cerda se encontraba o en el que fue desechada por lo que dentro del estudio es lo que se entiende como longevidad.

** Indica los valores que son significativos.

Los resultados obtenidos muestran que tanto la longevidad de la cerda como el numero de lechones nacidos totales y nacidos vivos, presentan una ligera correlación con la edad a la primera monta (cuadro 1), es decir, que conforme aumenta la edad a la primera monta aumenta el número de partos antes del desecho, así como la cantidad de lechones nacidos totales y de lechones nacidos vivos.(Cuadro 2)

De igual manera los resultados muestran que la edad al parto presenta una pequeña correlación con respecto a la longevidad de la cerda, los lechones nacidos totales y los lechones nacidos vivos (Cuadro 1), lo que quiere decir que conforme aumenta la edad a primer parto aumenta la longevidad; el número de lechones totales y el número de lechones nacidos vivos. Esto resulta obvio ya que al aumentar la edad a la primera monta

aumentara la edad al primer parto, cuestión que puede observarse en el cuadro 1 con una alta correlación.

Por otra parte, puede observarse una alta correlación entre la longevidad y los lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos, cuestión obvia ya que entre mayor sea el número de parto al que la cerda fue desechada pues mayor sera el número de lechones producidos por ella.(Cuadro 1)

El cuadro 1 muestra también, una correlación alta entre el número de lechones nacidos totales y el número de lechones nacidos vivos cuestión indiscutible ya que al haber mayor número de lechones nacidos totales es mayor la probabilidad de que nazcan mas lechones vivos.

Cuadro 2. Medias mínimas cuadráticas del número de parto, lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos respecto a la edad en que fueron montadas por primera vez las hembras.

Edad de monta	No hembras	No parto	LNT	LNv
< 8 meses	7	4.00 ^a	45.43 ^a	38.86 ^a
8 meses	66	3.27 ^b	36.32 ^b	32.35 ^b
9 meses	106	2.81 ^b	32.49 ^b	28.48 ^b
10 meses	39	2.64 ^b	29.51 ^b	26.23 ^b
11 meses	17	4.88 ^a	57.24 ^a	49.29 ^a
>11meses	13	4.77 ^a	57.54 ^a	50.77 ^a

^{a b} Las letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas (p< 0.05).

El mes del año en el que se realizó la primera monta en las cerdas influyo directamente sobre las 3 variables estudiadas ($p < 0.05$). (Cuadro 3)

De acuerdo a los resultados obtenidos por medio del análisis de regresión múltiple se puede afirmar que la longevidad de la cerda varia directamente con el mes en el que esta es montada por primera vez ($p < 0.05$). El mes del primer parto, la edad a la primera monta y la edad al primer parto no influyen en la longevidad de la cerda ($p > 0.05$). (Cuadro 4)

De igual manera los resultados muestran que el mes en el que la cerda es montada por primera vez influye directamente sobre la cantidad de lechones nacidos totales ($p < 0.05$). El mes al primer parto, la edad a la primera monta y la edad al primer parto no tienen influencia sobre el número de lechones nacidos totales ($p > 0.05$). (Cuadro 5)

Con lo que respecta a los lechones nacidos vivos los resultados muestran que el mes en el que se realiza la primera monta tiene una influencia directa sobre dicha variable ($p < 0.05$), y al igual que en las variables anteriores ni el mes de primer parto, ni la edad a la primera monta ni la edad al primer parto tienen influencia sobre el número de lechones nacidos vivos ($p > 0.05$). (Cuadro 6)

Cuadro 3. Longevidad y productividad global de las hembras de acuerdo al mes y/o estación del año en que las cerdas fueron montadas.

Mes de monta	No parto	LNT	LNv
MAR	3.65	41.12	35.69
ABR	3.21	42.07	37.29
MAY	3.21	34.57	31.21
	3.36	39.25	34.73
JUN	4.43	52.29	46.43
JUL	2.64	29.92	27.44
AGO	3.45	37.32	33.55
	3.51	39.84	35.80
SEP	3.20	35.43	31.07
OCT	3.17	37.22	32.17
NOV	1.59	18.76	16.47
	2.65	30.47	26.57
DIC	2.70	31.65	28.25
ENE	3.90	44.77	38.42
FEB	3.21	36.71	31.83
	3.27	37.71	32.83

Cuadro 4. Resultados del análisis de regresión lineal múltiple para la variable numero de parto

Num. De Parto

Estadísticas de la regresión	
Coeficiente de correlación múltiple	0.27246057
Coeficiente de determinación R ²	0.07423476
R ² ajustado	0.05899583
Error típico	1.65789017
Observaciones	248

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	53.557987	13.3894968	4.87138822	0.00085252
Residuos	243	667.909755	2.74859981		
Total	247	721.467742			

	Coeficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	1.52410314	2.51338998	0.60639342	0.5448196	-3.42670843	6.47491471	-3.42670843	6.47491471
mes monta	-0.10055821	0.03021531	-3.32805466	0.00101021*	-0.16007556	-0.04104086	-0.16007556	-0.04104086
mes parto	-0.0108677	0.03145898	-0.34545638	0.73005016	-0.0728348	0.05109939	-0.0728348	0.05109939
edad monta	0.00260213	0.01886206	0.13795575	0.89038963	-0.03455188	0.03975614	-0.03455188	0.03975614
edad parto	0.00401034	0.0190834	0.21014807	0.8337282	-0.03357965	0.04160032	-0.03357965	0.04160032

*Indica los valores que son significativos (p< 0.05)

Cuadro 5. Resultados del análisis de regresión lineal múltiple para la variable lechones nacidos totales.

LNT

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.28051277
Coefficiente de determinación R ²	0.07868741
R ² ajustado	0.06352177
Error típico	20.2444332
Observaciones	248

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	8505.81217	2126.45304	5.18853262	0.00050019
Residuos	243	99590.4096	409.837077		
Total	247	108096.222			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	26.0255383	30.6909086	0.84798852	0.39727885	-34.4286318	86.4797084	-34.4286318	86.4797084
mes monta	-1.18597382	0.36895801	-3.21438692	0.00148436*	-1.91273791	-0.45920972	-1.91273791	-0.45920972
mes parto	-0.25010585	0.38414438	-0.65107252	0.51561486	-1.00678366	0.50657196	-1.00678366	0.50657196
edad monta	0.15281174	0.23032393	0.66346444	0.50766207	-0.30087447	0.60649795	-0.30087447	0.60649795
edad parto	-0.06124598	0.23302661	-0.26282828	0.79290564	-0.52025586	0.39776389	-0.52025586	0.39776389

*Indica los valores que son significativos (p< 0.05)

Cuadro 6. Resultados del análisis de regresión lineal múltiple para la variable lechones nacidos vivos.

LNV

Estadísticas de la regresión	
Coefficiente de correlación múltiple	0.2648835
Coefficiente de determinación R ²	0.07016327
R ² ajustado	0.05485732
Error típico	17.9260375
Observaciones	248

ANÁLISIS DE VARIANZA

	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados	F	Valor crítico de F
Regresión	4	5892.20706	1473.05176	4.58405067	0.00138125
Residuos	243	78086.305	321.342819		
Total	247	83978.5121			

	Coefficientes	Error típico	Estadístico t	Probabilidad	Inferior 95%	Superior 95%	Inferior 95,0%	Superior 95,0%
Intercepción	21.0887487	27.1761808	0.77600119	0.43850288	-32.4422001	74.6196974	-32.4422001	74.6196974
mes monta	-0.92262145	0.32670488	-2.82402101	0.00513595*	-1.56615641	-0.27908649	-1.56615641	-0.27908649
mes parto	-0.05177891	0.3401521	-0.15222281	0.87913751	-0.72180186	0.61824404	-0.72180186	0.61824404
edad monta	0.13855603	0.2039472	0.67937206	0.49754875	-0.26317397	0.54028602	-0.26317397	0.54028602
edad parto	-0.05677482	0.20634036	-0.27515129	0.78343382	-0.46321881	0.34966917	-0.46321881	0.34966917

*Indica los valores que son significativos (0.05)

DISCUSIÓN

RELACIÓN ENTRE EDAD A LA MONTA Y LNT Y LNV

La edad a la primera monta y consecuentemente la edad al primer parto se correlacionan positivamente con el número de lechones nacidos totales así como con el número de lechones nacidos vivos.

Le Colzer et al (34) dice que retrasar la edad a la primera monta y consecuentemente la edad al primer parto, afecta significativamente el tamaño de la camada en los primeros dos partos.

Brooks y Smith (8), observaron que la prolificidad en el primer parto aumenta con la edad a la primera cubrición de la cerda, y es a partir del tercer parto cuando ya no existen diferencias significativas de prolificidad.

Por su parte Schukken et al (46) observaron que la primera cubrición a una edad más temprana compromete la prolificidad de los dos primeros partos, pero no afecta significativamente a la productividad global de las cerdas.

Stefanek (53) obtuvo que marranas primíparas servidas antes de los 7 meses tuvieron un tamaño de camada de 8.6 y aquellas servidas entre los 7 y 8 meses tuvieron un tamaño de camada de 9.1. Los resultados del presente estudio indican que las hembras que son servidas antes de los 8 meses tienen un número mayor de camada y de nacidos vivos que las que son servidas entre los 8 y los 10 meses, pero, las hembras que fueron servidas a partir de los 11 meses mostraron mejores parámetros que todas las que fueron montadas antes de esta edad (cuadro 2). Sin embargo, aparear a las marranas a una menor edad se asocia con una disminución de los días no productivos y consecuentemente con una disminución de los costos de producción (13). El periodo que transcurre desde la entrada de la hembra hasta que es montada por primera vez representa un alto impacto en el número de días no productivos de la granja (1).

Además Schukken et al (46) observaron, que la edad a la primera concepción no tuvo efecto en los cerdos nacidos vivos, coincidiendo con Rozeboom et al (45), quienes además no encontraron influencia de la edad a la concepción en el número de lechones nacidos totales y cerdos destetados.

Sin embargo Brooks y Smith (8), al evaluar el desempeño reproductivo de dos grupos de marranas primíparas servidas a los 198 o 237 días de edad, determinaron que los animales de mayor edad produjeron en promedio 0.9 cerdos de más por camada que las marranas más jóvenes.

Clark et al (10) observaron que el tamaño de camada se incrementó de 0.012 a 0.017 cerdos/día en marranas primíparas servidas de 180 a 245 días de edad.

Escalante et al (20) encontraron diferencia significativa ($p < 0.05$) entre marranas servidas a los 210 días o antes y las servidas después de los 210 días. El número de lechones nacidos totales y nacidos vivos fue menor ($p < 0.01$) para las marranas servidas a los 210 días o antes comparado con aquellas servidas después de 210 días de edad.

Le Cozler et al (34) recomiendan que un promedio de edad al primer parto de alrededor de 356 días (lo que indica una monta alrededor de los 241 días de edad) parece ser más fácil de aplicar para obtener una mayor eficiencia reproductiva. Por su parte Schukken et al (46) y Xue et al (64) recomiendan una edad óptima para la primera monta de entre 200 y 260 días.

RELACIÓN ENTRE EDAD AL PRIMER PARTO Y LA LONGEVIDAD

Algunos estudios han concluido que a medida que aumenta la edad a la primera cubrición disminuye el número de lechones destetados por cerda a lo largo de su vida reproductiva y el número medio de partos en el momento del desecho, (11, 30) situación que puede observarse dentro de este estudio cuando la edad a la primera monta se retrasa de 7 meses hasta los 10 meses, sin embargo se puede observar que cuando la hembra fue montada después de los 10 meses el número de partos al desecho aumento (cuadro 2), lo que podría

demostrar que entre mas se retrase la edad a la monta mayor será la edad a la que la hembra sea desechada.

Schukken et al (46) encontraron que las marranas apareadas a mayores edades tuvieron una menor vida productiva que a aquellas apareadas tempranamente y que conforme se prolongaba la edad a la primera monta el porcentaje de hembras desechadas por fallas reproductivas se incrementó de 18% cuando se montaron a los 200 días a 24.5% cuando lo hicieron a los 320 días.

Noguera y Guéblez (37) y Legault et al (35) también encontraron una disminución en el promedio de camadas al desecho cuando la edad al primer parto (y obviamente la edad a la primer monta) aumentaba.

MES DE MONTA EN LAS HEMBRAS

La respuesta reproductiva de las cerdas es afectada por la época en que se realiza el servicio, observándose disminución de la eficiencia reproductiva y de la prolificidad (tamaño de la camada), cuando los servicios son realizados durante los meses más calurosos del año (Febrero, Marzo y Abril), pudiéndose observar un aumento de estos parámetros, cuando las hembras son servidas en los meses de menor temperatura ambiental (Noviembre, Diciembre y Enero) (24, 63).

Sin embargo en el presente estudio se mostró un efecto contrario ya que las hembras que fueron montadas en los meses más calurosos (mayo-agosto) fueron las que tuvieron una mejor eficiencia productiva y una mayor longevidad comparadas con las que fueron montadas en los meses mas fríos (septiembre-febrero).

Trevis (56) opina que las altas temperaturas pueden provocar demora en la presentación del celo, anestro, reducción del número de partos y el tamaño de la camada, siendo las cerdas una de las hembras domésticas más sensibles a estas condiciones. De aquí la importancia de establecer los meses o épocas más críticos del año para tomar los cuidados necesarios, para reducir los efectos de temperatura y humedad normalmente asociados a esos meses (47).

Los factores dependientes del medio ambiente fundamentalmente las altas temperaturas provocan serios trastornos en la reproducción de las cerdas, entre ellos demora en la presentación del celo y baja fertilidad del mismo (5). Watson (62) reporta que más del 59 % de las cerdas madres son eliminadas debido a baja fertilidad o por infertilidad.

Arias (5) dice que cuando se relaciona la temperatura con la humedad relativa sobre la efectividad económica y el tamaño de la camada en condiciones de manejo de una unidad comercial los mejores resultados de la gestación se obtienen a temperaturas por debajo de 28 grados Celsius.

Las temperaturas extremas perjudican a las hembras reproductoras, no obstante en los casos extremos, las temperaturas elevadas ocasionan más problemas que las temperaturas frías (38).

La temperatura unida a la humedad del aire influye indirectamente; mientras más humedad contenga el aire más fuerte se hará sentir el efecto de la temperatura producida por un frío más penetrante o por un calor más sofocante, todo lo cual afecta seriamente el rendimiento productivo de las cerdas (14).

EFFECTO DEL MES DE MONTA EN LOS MACHOS

Aunque los machos de algunas especies domésticas se aparean y procrean durante todo el año, la eficiencia reproductiva se altera por efectos de la temperatura ambiente elevada que produce estrés térmico y que limita la capacidad de termorregulación testicular necesaria para el desarrollo normal de la espermatogénesis (63).

La calidad del semen tiene un papel preponderante. Solamente un excelente semen permitirá alta fertilidad y tamaño de camada, teniendo también un papel muy importante en la viabilidad embrionaria y por lo tanto sobre la prolificidad. La calidad del eyaculado depende de factores propios del verraco como la edad y la raza, y de factores externos que actúan a través de la patología: Infecciones del área genital, alteraciones de la locomoción o

estados febriles de carácter general, de manejo como frecuencia de monta y ambientales como la temperatura (29).

Una investigación desarrollada por Fuentes et al (26) mostró un efecto adverso de la temperatura ambiental alta sobre la calidad y la producción espermática, con alta variabilidad entre individuos y entre eyaculados del mismo individuo, afectando principalmente el volumen seminal, la movilidad y la morfología.

El calor afecta la espermatogénesis dañando los espermatozoides inmaduros. En los verracos el daño producido por el calor tarda 2 semanas en manifestarse en la fertilidad ya que los espermatozoides que se encuentran en el epidídimo no son afectados. Para recobrar la fertilidad pueden transcurrir entre 50 y 60 días desde la exposición a las altas temperaturas. Cuando la temperatura testicular alcanza los 40,5 °C ocurren graves lesiones espermatogénicas y como la temperatura corporal está íntimamente relacionada con la testicular, cualquier enfermedad que curse con fiebre puede lesionar los tejidos testiculares directamente y, por lo tanto inducir la infertilidad (57)

CONCLUSIONES

La vida productiva de una cerda en una explotación se ha ido modificando a través de los años, dada principalmente por la intensificación e incremento de tamaño de los hatos. Tradicionalmente se han utilizado el parámetro lechones destetados por hembra por año para establecer la eficiencia productiva tanto de la hembra como de la granja, del cual se espera se vaya incrementando sin tomar en cuenta otros parámetros que a su vez pueden ser afectados y en algunos casos negativamente (58).

La longevidad de las cerdas es un parámetro extremadamente complejo y que no puede ser explicado por un único factor como la mayoría de los parámetros productivos en el ganado porcino, la longevidad está condicionada por factores genéticos y por factores ambientales y/o de manejo (42).

Está claro que la longevidad de la cerda es un rasgo complejo. La longevidad de la puerca continúa siendo sobre todo una preocupación económica para la mayoría de los productores comerciales (51). Aumentar la longevidad de las cerdas conlleva un ahorro en los costes de reposición y una mejora sanitaria en el engorde al tener unas madres mas viejas (52).

La estructura de población de las granjas es uno de los factores de mayor influencia en la producción. Entre otros factores, dicha estructura está condicionada por una adecuada estrategia de desecho y reemplazo de la piara de reproductoras, en la que la edad de cubrición de las primeras resulta una decisión de gran importancia, ya que los resultados productivos de las cerdas a lo largo de toda su vida dependerán, entre otros, de este factor. Sin embargo como ya se menciona el desarrollo productivo y la longevidad de la cerda no están condicionados por un solo factor, la edad a la primera monta solo constituye un eslabón de la gran cadena de factores que al interactuar conjuntamente con los sistemas sanitarios, de alimentación, de manejo y el potencial genético contribuyen a obtener un mejor desempeño productivo y reproductivo de las cerdas dentro de las instalaciones porcinas.

Los animales domésticos utilizados para la producción de carne, leche o huevos son homeotermos. Estos presentan una temperatura corporal relativamente constante por encima de una extensa variedad de cambios ambientales, se conoce sin embargo que ocurren fluctuaciones en la temperatura corporal debido a procesos metabólicos (anabólicos y catabólicos), actividad del animal, estado fisiológico, lactancia o postura y las presiones ambientales. Cuando estas presiones del ambiente como la alta carga calórica sobrepasan el rango de capacidad del animal se pierde la homeotermidad y consecuentemente la homeostasis y por tanto, esto atenta contra el potencial de producción y reproducción del animal en una explotación pecuaria (12).

Dentro de las especies domésticas, el cerdo es uno de los animales más sensibles a los cambios de temperatura ambiental y humedad relativa tanto máxima como mínima se encuentran dentro de un rango muy estrecho en las diferentes categorías y es por ello, que en los métodos de crías modernos donde los cerdos son sometidos a un régimen intensivo, las instalaciones deben responder a las condiciones climáticas del lugar, para de esta forma obtener un mejor rendimiento de la productividad animal (21).

Es preciso controlar el medio ambiente (micro ambiente), es decir, la temperatura, la humedad, el nivel de CO₂, etc. para obtener resultados óptimos de producción. El sistema de ventilación es una parte central de las instalaciones que debe estar integrado en el edificio para conseguir un ambiente aceptable. Las construcciones más modernas para cerdos hoy en día cuentan con sistemas de control de la ventilación que ajustan automáticamente el ritmo del flujo de aire y la entrada de calor o de refrigeración mediante sensores electrónicos. Sin embargo, las condiciones micro ambientales siempre dependerán de si el sistema de ventilación está diseñado correctamente y si se realiza un buen mantenimiento. (7)

BIBLIOGRAFÍA

1. Agroceres PIC Guia de Manejo de Fêmeas. 2003. Disponível em: <http://www.agroceres.com.br/>> Acesso em: fevereiro de 2004.
2. Águila R. 2004; Pronostique el flujo de reemplazos. Acontecer Porcino; 69:10-12.
3. Águila R. 2004; ¿Qué longevidad tienen sus hembras? Acontecer Porcino; 68:24-30.
4. Ambrogi A. Enfermedades y problemas reproductivos en sistemas al aire libre, formas de control en Argentina. Memorias II Encontro do Conesul de técnicos especialistas em siscal e II Simpósio sobre siscal. 1999
5. Arias T. 1997; Efecto de las altas temperaturas en la fertilidad y tamaño de la camada en cerdas. Revista Computarizada de Reproducción Porcina; 4(3): 1 -33
6. Becerril J. Nuevas estrategias en el manejo reproductivo del pié de cría. Memorias del V Congreso Centroamericano y del Caribe de Porcicultura. 2001 Octubre.
7. Bjarne K Pedersen, Danish Farm Design. Detección de problemas ambientales. <http://www.3tres3.com/opinion/ficha.php?id=1486>
8. Brooks PH, Smith DA.1980; The effect of mating age on the reproductive performance, food utilisation and liveweight change of the female pig. Livestock Production Science; 7: 67-78.
9. Buxade C. Ganado porcino: sistemas de explotación y técnicas de producción. Mundi Prensa 1984:178.

10. Clark LK, Leman AD, Morris R. 1988; Factors influencing litter size in swine: parity-one females. *Pig News and Information*; 9: 354.
11. Dagorn J, Boulot S, Le Cozler Y, Dourmad JY y Pellois H. 1997; Analyse des modalités de mise à la reproduction des cochettes dans les élevages français. Conséquences sur les carrières des truies. *Journées Rech. Porcine en France*; 29: 115-122.
12. De Dios V, Pecero S.1993; Las influencias ambientales en la temperatura corporal de animales domésticos. *Revista Universidad y Ciencia*; 3:(10) 71-90.
13. Dial GD, Marsh WE, Polson DD, Villancourt JP. Differential diagnosis. In: Lemanm AD, Glock RD, Mengeling WL, Penny RHC, Scholl E and Straw B, eds. *Diseases of Swine*. 7th ed. Ames: Iowa State University Press; 1993: 88-137.
14. Díaz Montilla. 1972; *Ganado porcino*. La Habana. Edición Revolucionaria. Instituto Cubano del Libro. 302 pág.
15. Donald A, Lefebvre N. 2004; Efecto de la grasa dorsal en la prolificidad acontecer porcino; 68: 60-61.
16. Dowd SO, Hoste S, Mercer JT, Fowler VR, Edwards SA.1997; Nutritional modification of body composition and the consequences for reproductive performance and longevity in genetically lean sow. *Livestock Production Science*; 52:155-165.
17. Edwards, S. Management of gilts, primiparous sows, multiparous sows and boars. In: XVIII Simposium Anaporc. Lleida, 1997:73-83.
18. English P, Smit W, Mac Lean A. *La cerda: como mejorar su productividad*. 2a ed. Manual moderno 1997:88-117.

19. Esbenshade KI. 2005; Secretos y ciencia del ciclo estrual. *Venezuela Porcina*; 45:12
20. Escalante A, Alzina A, Segura JC, Rodríguez JC. 1999; Efecto del tipo de apareamiento, edad y momento de servicio en la fertilidad y tamaño de camada de marranas primíparas en condiciones tropicales. *Rev. Biomed*; 10:85-92.
21. Fernández, S, Penedo J, Espinosa E. 1991; Evaluación de dos tipos de Boxer en maternidades porcinas. *Revista Producción Animal*; 6 (1): 40-46.
22. Foxcroft GR .Estrategias para mejorar el desarrollo reproductivo en cerdas nulíparas. <http://www.revista-anaporc.com/contenidos/estmay3.htm>
23. Foxcroft GR, Aherne F, Kirwood R. Fisiología y Manejo de la Cachorra de Reposición. 1999 (citado 2002 jun 18) Disponible en: <http://www.vetefarm.com/nota.asp?not=598&sec=8>
24. Fuentes A, Argenti P, Chang A, Semidey G, Palma J, Rivas A, Soler L. 2000; Efecto de la época y número de lechones al destete sobre la respuesta reproductiva en cerdas. *Zootecnia tropical*; Vol. 18(3): 313-322.
25. Fuentes A. Inducción y sincronización del celo en cerdas. Disponible en: <http://www.porcicultura.com/articulos/reproduccion/articulo.php?tema=rep027>
26. Fuentes AR. 1992; Effect of season on semen traits of boar in the tropics. *Zootecnia Tropical*; Vol. 10 (1): 51-64.
27. Fuentes A, Serrano G, De Reguiro C, Valle A. 1989; Efecto de la edad y raza sobre las características reproductivas de verracos púberes. *Zootecnia Tropical*; 8 (1 y 2): 119-135.

28. Fuentes M, Pérez L, Suárez Y, Soca M. 2006; Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales. Revista Electrónica de Veterinaria REDVET; 7 (1): 14-15 Disponible en <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n010106.html> pag
29. García C, Martín S. Mejora de la prolificidad mediante técnicas de manejo y gestión de la piara reproductora. Memorias I Congreso Uruguayo de Producción Porcina, VI Congreso Argentino de producción Porcina. 1998: 73-84.
30. González C, De Armas I, Paz C, Guevara G, Tamayo Y. 2002; Influencia del número de partos y la época del año sobre indicadores reproductivos en una unidad porcina. Rev. prod. anim; Vol. 14 (2): 69-72.
31. Hall AD, Lo S, Rance KA. 2002; Comparative study of the lifetime productivity and performance characteristics of Meishan and Duroc cross-bred pigs. Acta Agric. Scan. Section A; 52:183-188.
32. Koketsu Y, Takahashi H, Akachi K. 1999; Longevity, lifetime pig production and productivity, and age at first conception in a cohort of gilts observed over six years on commercial farms. J. Vet. Med. Sci; 61: 1001-1005.
33. Kummer R, Bortolozzo FP, Wentz I, Bernardi ML. 2005; Existe diferença no desempenho reprodutivo ao primeiro partode leitoas inseminadas no 1º, 2º, 3º ou 4º estro? Acta Scientiae Veterinariae; 33: 125-130.
34. Le Colzer Y, Dagorn J, Lindberg JE, Aumaite A, Dourmand JY. 1998; Effect of age at first farrowing and herd management on long-term productivity of sows. Livestock Production Science; 53:135-142.

35. Legault C, Gauthier MC, Caritez JC, Lagant H. 1996; Analyse expérimentale de l'incidence de l'âge à la première mise-bas et du type génétique sur la productivité de la truie. *Ann. Zootech*; 45:63-73.
36. Noblet J, Dourmad JY, Dividich JL. 1997; Energy Metabolism in pregnant sows and newborn pigs. *J Anim Sci*; 75: 2708-2714.
37. Noguera JL, Guéblez R. 1984 ; Incidence de l'âge à la première mise-bas et de la taille de la première portée sur de la carrière de la truie. *J. Rech. Porc. Fr.* 16: 135-134
38. Piva J. H. Aspectos relevantes na preparação de matrizes de alta produtividade. In: *Anais do 2º Congresso Latino Americano de Suinocultura (Foz do Iguaçu, Brasil)*; 2004:17-18.
39. Puentes R. 1993; Estudio comparativo de los principales indicadores de reproducción en cinco unidades de crías comercial en cerdos. *Revista Ciencia y Técnica en la Agricultura: Ganado Porcino*; 6 (1): 91.
40. Quesnel H, Pasquier A, Mounier AM, Louveau I, Prunier A. 1998; Influence of feed restriction in primiparous lactating sows on body condition and metabolic parameters. *Reproduction Nutrition Development*; 38: 261-274.
41. Quiles A, Hevia ML 2005; La longevidad de la cerda reproductora. *Producción animal*; Vol. 20, 216:21-30.
42. Quiles A, Hevia ML 2005; La longevidad de la cerda reproductora II *Producción animal*; Vol. 21, 217:45-52.
43. Rico C, Gómez J. 1981; Factores que afectan el comportamiento reproductivo en cerdos. *World Rev Anim Prod*; 17:49-64.

44. Rillo M. 1997; Mejora de la prolificidad mediante técnicas de manejo y gestión de la piara reproductora. In: I Jornadas Técnicas de Porcino. Revista Computadorizada de Producción Porcina Vol.: 11 No. 1 2004.
<http://mail.cipav.org.co/RevCubana/1101/110107.doc>
45. Rozeboom DW, Pettigrew JE, Moser RL, Cornelius SG, Kandelgy SM. 1996; Influence of gilt age and body composition at first breeding on sow reproductive performance and longevity. *J Anim Sci*; 74:138-150.
46. Schukken YH, Buurman J, Huirne RB, Willemse AH, Vernoooy JC, Broek J. 1994; Evaluation of optimal age at first conception in gilts from data collected in commercial swine herds. *J Anim Sci*; 72:1387-92.
47. Segura JC, Segura VM. 1985; Factores genéticos y ambientales que afectan las características predestete en cerdos criados bajo condiciones de trópico húmedo. *Rev Mex Prod Anim*; 17:13-22.
48. Serenius T., Stalder KJ. 2004; Genetics of length of productive life and lifetime prolificacy in the Finnish Landrace and Large White pig populations. *J. Anim. Sci*; 82:3111-3117.
49. Stalder, KJ., Knauer, M., Baas, T.J., Rothschild, M.F. y Mabry, J.W. 2004; Sow longevity. *Pig News and Information*; 25:53-74.
50. Stalder KJ, Lacy RC, Cross TL, Conatser GE. 2002; Financial importance of sow longevity in a breed to wean swine operation University of Tennessee and University of Georgia. [http:// www. Agriculture.utk.edu](http://www.Agriculture.utk.edu).
51. Stalder KJ, Serenius TV, Moeller SJ, Knauer M, Baas TJ, Mabry JW, Rothschild MF, Mote BE. Genetic Factors Impacting Sow Longevity. 29th annual national swine improvement federation conference and meeting in conjunction with the

lauren christian swine genetics symposium. December 9-10, 2004 The Hotel at Gateway Center Ames, IA Vol.29.

52. Stalder KJ, Serenuis TV, Moeller SJ, Knauer M, Baas TJ, Mabry JW, Rothschild MF, Mote BE. 2005; US studios about sow longevity. Pig Progress.Vol.21.
53. Stefanek V. 1991; The effect of the development and age of gilts on the size of their first litters. Pig News and Information; 12:187.
54. Tarocco C, Kirkwood R. 2002; Vaginal length is not related to subsequent litter size of gilts. Journal of Swine Health and Production; 10:125-126.
55. Tibau J. Aplicación del método BLUP a la evaluación y selección de reproductores porcinos. Presentado en el XI Symposium internacional “Dr. Santiago Martín Rillo”. Disponible en:
<http://www.avancesentecnologiaporcina.com/contenido/blusep5.htm>
56. Trevis J. 1980. Summer heat requires of breeding management. Feed tuffs (2): 12.
57. Trolliet JC. Productividad numérica de la cerda factores y componentes que la afectan. En: Cátedra de Producción Porcina, Facultad de Agronomía y Veterinaria Universidad Nacional de Río Cuarto. 2005: 19.
58. Trujillo ME. factores de manejo que afectan la longevidad de la cerda reproductora. Memorias del XI congreso brasileiro de veterinários especialistas em suínos. 30/09 a 03/10 de 2003: 28-32.
59. Trujillo ME. Manejo de la hembra. sanidad, bienestar y su influencia en la productividad Memorias del XI congreso brasileiro de veterinários especialistas em suínos. 30/09 a 03/10 de 2003: 15-21.

60. Trujillo ME, Martínez RG, Herradura MA. La piara reproductora. Ediciones Mundi-prensa; 2002:113-138.
61. Tummaruk P, Lundeheim N, Einarsson S, Dalim A. 2001; Effect of birth litter size, birth parity number, growth rate, back fat thickness and age at first mating of gilts on their reproductive performance as sows. *Animal Reproduction Science*; 66:225-237.
62. Watson N. 1989; Criterios para la eliminación de las cerdas madres. Centro Nacional de crías de cerdos. Nueva Zelanda *Parch Industry Gazette* 2(30): 21-26.
63. Weitze KF. Infertilidade estacional no suino. III Simposio Internacional “Inseminação Artificial em Suínos”. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Brasil. Agosto 2000: 50-55.
64. Xue JL, Dial GD, Marsh WE, Lucia T, Bahnson P. 1996; An association of gilt age at first mating with female productivity (abstract) *J Anim Sci*; 74:248.