



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

ANÁLISIS COMPARATIVO DE PRODUCCIÓN DE CERDAS SERVIDAS EN LAS
DIFERENTES ESTACIONES DEL AÑO CON RELACION A DÍAS DE DESTETE-
MONTA, PROMEDIO DE LECHONES NACIDOS VIVOS Y PROMEDIO DE
LECHONES NACIDOS TOTALES AL PARTO.

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

PRESENTA:

REYES GUADARRAMA JUAN RAÚL

ASESORES:

MVZ MARIO ALBERTO VELASCO JIMÉNEZ.

MVZ JESUS ARTURO SANDOVAL ROMERO.

Dr. FERNANDO OSNAYA GALLARDO

CUAUTITLÁN IZCALLI, EDO. DE MÉXICO

2011



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.



FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLAN
 UNIDAD DE ADMINISTRACION ESCOLAR
 DEPARTAMENTO DE EXAMENES PROFESIONALES

FACULTAD DE ESTUDIOS
 SUPERIORES CUAUTITLAN

ASUNTO: VOTOS APROBATORIOS



DEPARTAMENTO DE
 EXAMENES PROFESIONALES

DRA. SUEMI RODRIGUEZ ROMO
 DIRECTORA DE LA FES CUAUTITLAN
 PRESENTE

ATN:L.A. ARACELI HERRERA HERNANDEZ
 Jefa del Departamento de Exámenes
 Profesionales de la FES Cuautitlán.

Con base en el Art. 28 del Reglamento General de Exámenes, nos permitimos comunicar a usted que revisamos la Tesis:

Análisis comparativo de producción de cerdas servidas en las diferentes
 estaciones del año con relación a días destete monta, promedio de lechones
 nacidos vivos y lechones nacidos totales al parto

Que presenta el pasante Juan Raúl Reyes Guadarrama

Con número de cuenta: 097384911 para obtener el título de:
 Médico Veterinario Zootecnista

Considerando que dicho trabajo reúne los requisitos necesarios para ser discutido en el EXAMEN PROFESIONAL correspondiente, otorgamos nuestro VOTO APROBATORIO.

ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"

Cuautitlan Izcalli, Mex. a 11 de Octubre del 2010

PRESIDENTE MVZ. Mario Alberto Velasco Jiménez

VOCAL M.A. Ismael Hernández Mauricio

SECRETARIO MVZ. Alejandro Paredes Fernández

1er SUPLENTE MVZ. Ignacio Benítez Pérez

2º SUPLENTE MVZ. Alicia Alcantar Rodríguez

AGRADECIMIENTOS:

A Dios por darme vida, mis padres, mis hermanos, mis hijos, familia y amigos magníficos.

A mi Padre: Juan Manuel Reyes Gama, por darme tanta confianza y comprensión durante toda mi vida y estar cuando mas lo he necesitado.

A mi Mami: Estela Guadarrama Saucedo, gracias por darme todo tu amor y atención, por enseñarme amar a mi familia, siempre serás mi luz en mi camino.

A mis hermanitos:

Esmeralda: Gracias por estar a mi lado incondicionalmente, tu opinión; es y será en mi vida muy importante, gracias por enseñarme a querer a mis hermanos te amo gordita.

José: Eres mi orgullo y un ejemplo a seguir, donde quiera que estoy siempre estas a mi lado, te amo chaparrito.

Estela y Ricardo: Los quiero tanto; sigan adelante la única limitación que tiene el ser humano esta en la que uno crea en sus mentes, los amo consentidos.

A mis amados hijos: Kaled Alejandro Reyes Hernández y Sofía Adriana Reyes Hernández. No se que hice en esta vida o en otra; para merecer unos hijos como ustedes. No cambiara nada de mi vida por estar disfrutando su compañía, para escuchar de nuevo sus risas y mirar sus ojos llenos de luz; que me dan fuerza en esta trivial pero apasionada vida, ustedes son el amor. Los amo.

A mis segundos Padres: Álvaro, Antonio, Alfredo y Ricardo Reyes Gama y a Miguel y Faustino Guadarrama, gracias por sus enseñanzas y experiencias.

A mis a Primos: Erika, Adriana, Álvaro, Quique, Domis, Pelón, Chuy, Alejandro, Tere, Gaby, Raúl, Pancho, Vale, Jazmín, Rebeca y Miguel.

A mi hermano mas que amigo: Roberto Ramirez, tu eres la amistad, gracias por tu confianza. Te quiero mucho.

A mis amigos; Bere, Santiago, Laila, Amandis, Diego, Rocio, Ernesto (Dr Maldad),Alina, Chucho, Moy,Cristo,Dare, Kikiura, Andrei, Omar, Ana Geras, Cardobo, Saul, Dr Quiñones, Isa, El zorro, Luz , Ramón, Juaco, al Chiquita y a toda la pandilla que ya no esta con nosotros como el Gus y de los que ojala estén bien, beto y el pelón.

A mis asesores:

M.V. Z .Mario Alberto Velasco Jiménez, gracias por sus enseñanzas, consejos y amistad invaluable.

M.V.Z, Jesús Arturo Sandoval Romero, le agradezco tanto, me enseñó a querer y respetar mi grandiosa carrera pero sobre todo a entender que todo se puede lograr teniendo fé en Dios, gracias amigo.

Dr. Fernando Osnaya Gallardo, por su gran paciencia y comprensión y a cada uno de mis sinodales que enriquecieron mi tesis.

A los M.V.Z s;

M.V.Z, Rafael Ordóñez y a la M.V.Z Irma Tovar, que aun más que mis profesores, son mis amigos, ustedes me enseñaron a luchar por conseguir mis objetivos a levantarme en los momentos difíciles, a trabajar y a defender mi trabajo: al decir con orgullo soy de la UNAM, soy de FES-CUAUTITLAN y soy orgullosamente **Medico Veterinario Zotecnista**. A ustedes gracias interminables.

A mis abuelitos, los que siguen aquí, por que viven en mi corazón:

Pomposa Espinosa Flores

José Guadarrama Espinosa

Manuel Reyes Vázquez

Concepción Gama Ronces

“Todo se puede alcanzar en esta vida si se tiene fe en dios en el estudio en el trabajo y en la perseverancia.” M.V.Z. Jesús Arturo Sandoval Romero.

1. RESUMEN.....	7
2. INTRODUCCION.....	8
2.1 PRECAUCIONES ESPECIALES: EPOCA DEL AÑO.....	9
2.2 IMPORTANCIA DE LA PORCICULTURA EN MÉXICO.....	10
2.3 PARAMETROS REPRODUCTIVOS.....	11
3. FACTORES QUE INCIDEN DIRECTAMENTE SOBRE PARAMETROS	
PRODUCTIVOS DE LA CERDA.....	12
3.1 GENETICA.....	12
3.2 ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN.....	12
3.3 ENFERMEDADES.....	13
3.4 AMBIENTE.....	14
3.5 MANEJO.....	16
3.6 IMPORTANCIA DEL VERRACO.....	17
4. OBJETIVO.....	18
5. HIPÓTESIS.....	18
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	19
7. RESULTADOS.....	20
8. DISCUSIÓN.....	24
9. CONCLUSIONES.....	26

10. BIBLIOGRAFÍA.....	28
-----------------------	----

1. RESUMEN.

El objetivo de este trabajo es obtener un análisis comparativo de producción de cerdas servidas en las diferentes estaciones del año con relación a días destete-monta, promedio de lechones nacidos vivos (LNV) y promedio de lechones nacidos totales (LNT) al parto. En este estudio, se analizaron los registros de un total de 299

cerdas paridas, las cuales se encuentran en una granja de ciclo completo de 300 vientres ubicada en San Juan Teotihuacán, Municipio de Coatlan en el Estado de México. Este estudio se analizo mediante un diseño con diferentes números de observaciones, para lo cual se utilizo el procedimiento lineal general (GLM). Utilizando el Statical Analysis System (SAS).

Se utilizaron 3 variables dependientes y 1 variable independiente. La independiente es cada una de las estaciones del año y las variables dependientes son días destete-monta, LNT y LNV.

Los resultados nos indican que en la variable días destete-monta, hay diferencia en cada una de las estaciones, siendo que en primavera y otoño se presentan los intervalos destete monta más largos, y en los intervalos destete monta de verano e invierno son más cortos.

En la variable de lechones nacidos totales nos indico que las estaciones de otoño-invierno presentan mayor número de lechones. En primavera tiene mayor número de LNT que en verano a pesar de tener el menor numero de cerdas paridas. En la estación de verano fue la que presento menor número de LNT.

En la variable de lechones nacidos vivos presento similitud con lechones nacidos totales, registrando en otoño-invierno, la mayor cantidad de lechones. En primavera la cantidad de lechones nacidos vivos fue mayor que en verano a pesar de tener menor número de cerdas paridas.

2. INTRODUCCION.

El cerdo moderno tuvo su origen del cruce del cerdo de Europa y el cerdo del sureste de Asia. El primero era un animal mus rustico que tenia un desarrollo muy lento y maduraba tarde. El otro era un animal pequeño con patas cortas, que crecía rápidamente y maduraba temprano. Estos animales fueron domesticados hace 6000 años. Los primeros cerdos

llegaron a América con los conquistadores. Estos animales se domesticaron rápidamente en México y Brasil (Camacho, 2005).

La porcicultura actualmente esta inmersa en una serie de cambios muy dinámicos caracterizados principalmente por buscar un incremento en la producción que le permita ubicarse en los estándares internacionales y alcanzar una calidad de excelencia para poder comercializar de una forma mas fácil sus productos a un mejor precio y con ello obtener una mayor rentabilidad en sus operaciones comerciales. La productividad de la cerda es componente clave en la producción porcina rentable, y la optimización de la productividad sigue siendo un reto importante para muchos reproductores. La cerda moderna tiene el potencial de producir entre 60 y 70 lechones, en 6 o 7 partos, a lo largo de su vida productiva. Pero son pocos los que logran y la norma no pasa de 35 a 40 lechones (Flores, 2008).

El manejo reproductivo de la cerda ha sido modificado 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 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 eficientes. (Ramírez, 2006).

La actividad reproductora se inicia en serio con la pubertad en cuyo momento comienza el ciclo estral y se dispone de óvulos para su fertilización. Siguen gestación y lactación, con retorno al ciclo estral tan pronto como se interrumpe el flujo de leche (Whittemore, 1996).

El ciclo estral tiene una duración media de 20 a 21 días y los calores silenciosos son relativamente raros, el estro es de 2 a 3 días y la ovulación ocurre en el primer día o mas frecuente al comienzo del segundo día del estro. El estro se pone de manifiesto por la hinchazón y el enrojecimiento de la vulva y por la aceptación del verraco. (Derivaux, 1982).

En la mayoría de las especies existe una influencia ejercida por la luz sobre la reproducción, y el cerdo no es la excepción. Podemos clasificar al cerdo, en lo que a rangos de temperatura se refiere, como termo neutral, siendo la temperatura óptima donde se expresa su máximo potencial entre 16 y 20° C (Sueldo, 2007).

A la cerda la podemos clasificar, hablando de su reproducción, como poliestrica continua, por tener 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 fotoperiodo, (alternancia diaria de luz y oscuridad), sino también a la elevación de temperatura. En el cerdo doméstico vemos que el aumento del fotoperiodo y de la temperatura actúa desfavorablemente sobre su fertilidad. (Riveiro, 2008).

PRECAUCIONES ESPECIALES: ÉPOCA DEL AÑO.

	Noviembre			
	Diciembre			
Fotoperiodo	Enero	invierno	mejores cubriciones	Peores Partos
Creciente	Febrero			
	Marzo			
	Abril	primavera	mejores partos	
	Mayo			
	Junio			
Fotoperiodo	Julio	Verano	Mejores partos	
Decreciente	Agosto			
	Septiembre			
	Octubre	Otoño	Peores cubriciones	

Cuando los días se alargan, los resultados mejoran, coincidiendo con las cerdas que paren en primavera. Cuando la duración del día se acorta, la fertilidad y la prolificidad tienden a empeorar. (Casanovas, 2008).

IMPORTANCIA DE LA PORCICULTURA EN MEXICO.

Hablar de la porcicultura, de la industria porcina global y de lo que esta pasando; esta dentro de los parámetros normales. Pronosticar realmente que es lo que va a suceder, es algo completamente diferente y tiene sus riesgos. Hay algo que con certeza si podemos pronosticar y es que independientemente de los factores externos del mercado y de la situación actual, la demanda de proteína seguirá creciendo durante los próximos años; por ende las oportunidades del sector.

Para el año 2050 la demanda total de proteína de origen animal será un 50% mayor comparada con la que existe hoy en día. El desafío entonces esta en cómo producir esa demanda de proteína extra utilizando la misma cantidad de tierra disponible.

Productividad es el nombre de juego si queremos analizar el futuro de la industria porcina. Competitividad, productividad, consolidación y globalización serian los puntos importantes a considerar cuando analizamos el panorama actual y la situación de la industria porcina a nivel global. (Serna, 2009).

La producción porcina plantea una serie de cuestiones económicas, medios ambientales y sociales. La carne de porcino plantea el 40% del consumo mundial de carne y los cerdos son muy rentables a la hora de convertirles en carne. Dada la expansión de la demanda mundial de carne y las previsiones. Que apuntan a un incremento de la producción mundial de alimentos de un 20% de aquí al 2020, el sector porcino continuará desempeñando una función relevante a la hora de responder a esta demanda, ya que en la actualidad ha aumentado considerablemente el número de cerdos por granja en todos los países. (OECD, (Organization for Economic Co-Operation and Development). 2003).

PARAMETROS REPRODUCTIVOS.

Ciclo estral

21 días

Gestación	114 días, 3meses 3semanas 3días
Intervalo destete calor (IDC)	3-10 (7 días)
Días a pubertad	180-220 días
Edad a primer servicio	200- 246 días
Duración del estro	Múltiparas 24 hrs, Primerizas 72 hrs.
% de fertilidad al 1er servicio	80 al 85 %
% de fertilidad al parto	85 al 98 %
% de repetición	5-20 %
Condición corporal al 1er servicio (Cerdas modernas)	CC 3, edad de 210-230 días, peso 130-140.
Grasa dorsal	18-20 mm.
Peso al nacimiento	1.2-1.8 kg. (1.5 kg)
LNV	10-12, Partos /año.
Lechones destetados	8-10
Características reproductivas	Políestrica continua y politoca.

(Flores, 2008)

3. FACTORES QUE INCIDEN DIRECTAMENTE SOBRE PARAMETROS PRODUCTIVOS DE LA CERDA

Durante el proceso productivo los cerdos esta sometidos a numerosos factores que pueden inducir al estrés, generándose mayores perdidas económicas. Entre algunos factores considerados se encuentran: Relación social de los cerdos dentro de la propia camada o al ser mezclados con otros grupos, los factores ambientales relacionados con las características propias de la unidad de producción como son pautas de alimentación espacio del animal, condiciones ambientales, manejo de verraco etc, situaciones que afecten su salud. (Moreno, 2010).

GENÉTICA: De los parámetros reproductivos, El número de nacidos vivos y totales tiene un valor de heredabilidad extremadamente bajo de entre 0,07 y 0,1 % al igual que el número de nacidos totales. La causa por la que el tamaño de las camadas tiene baja

heredabilidad es la existencia de un enorme número de variables que pueden influir en la supervivencia del embrión y en la supervivencia del feto. (Flores, 2008).

ALIMENTACIÓN Y NUTRICIÓN.

Uno de los aspectos más importantes en la unidad de producción porcina es la alimentación y nutrición, y no existen dudas de su íntima relación con la reproducción, la alimentación ocupa un lugar primordial en todos los procesos de reproducción. (Fuentes, 2006).

Es bien conocida la disminución de la ingesta durante el verano debida a las altas temperaturas, siendo recomendable aplicar sistemas de refrigeración y/o ventilación que mejoren el confort térmico de la cerda, sobretodo en zonas especialmente calurosas. (Mateos, 2008).

El intervalo destete-estro, se encuentra fuertemente influenciado por la condición corporal de la madre al momento del destete. Cerdas con una pronunciada pérdida de peso y reservas corporales durante la lactancia, tardan más tiempo en retornar a estro. (García-Rendón, 2010).

Para nadie es un secreto que cualquier organismo que se encuentre bien alimentado y con una adecuada condición corporal es más resistente a la acción de los parásitos y de los otros patógenos que constantemente amenazan a provocar una enfermedad.

Cuando alimentamos bien y manejamos un adecuado plan sanitario en la Unidad de Producción Porcina bajo los esquemas de la Medicina Veterinaria Preventiva, y los más recientes de bioseguridad, tendremos animales sanos a un costo mucho más razonable frente a las grandes inversiones, de compra de medicamentos. (Guáqueta, 2006).

ENFERMEDADES.

El aborto es la expresión más dramática de pérdida de la producción. Cuando en la Unidad de Producción Porcina aumenta su incidencia, se suele sospechar que hay un agente infeccioso. El aumento de abortos puede seguir con animales de reemplazo, o con la mezcla de grupos de animales que estuvieron separados. Aproximadamente el 38% de los abortos diagnosticados se atribuyen a causas infecciosas. (Méndez, 2006).

Está claro que cualquier patógeno presente en los fluidos uterinos conduce a un aumento de las reabsorciones embrionarias, siendo el estado sanitario de la granja uno de los factores que mas directamente afectan a la tasa de reabsorción, incrementándose, en caso de existiera una patología reproductiva o sistémica, como: Infecciones bacterianas del aparato reproductor: *streptococcus*, *staphilococcus*, *brucellas*. Virus: Parvovirus, enterovirus, Enfermedad de Aujesky, P.R.R.S. Micotoxinas: *Zearalelona* producida por hongos del genero *Fusarium*, *Ergotamina* o *Claviceps púrpurea*. Las infecciones subclínicas intrauterinas y las endometritis presentes en un gran numero de cerdas origina, también, altas tasas de mortalidad embrionaria. (Pallas, 2009).

AMBIENTE.

Las condiciones ambientales dentro de la U.P.P ejercen influencia directa tanto sobre la incidencia como sobre la gravedad de ciertas patologías infecciosas. El estrés ambiental reduce la eficacia del sistema inmune y por lo tanto la respuesta del organismo frente a las infecciones continuas. (Palomo 2008).

El ambiente de toda U.P.P está compuesto de 3 factores:

- a) Ambiente físico: temperatura, humedad, ventilación, concentración de gases y tipo de piso.
- b) Ambiente social: presencia y ausencia de otros animales, jerarquías sociales y tamaño de grupo.
- c) Ambiente de manejo: la dieta, sistema de destete, flujo de de producción (flujo continuo, producción en 1,2 y 3 sitios). (Splisbury, 2000).

La crianza de cerdos en un ambiente confinado con muchos individuos hace que éstos tengan una gran y constante exposición diversos contaminantes como virus, bacterias, parásitos, hongos, polvos provocando en el mejor de los casos, que su sistema inmune esté

en una constante actividad, gastando la energía de los alimentos en evitar enfermedades; un elevado nivel de contaminación produce un mayor consumo de alimento, pero con un retraso en el crecimiento y animales de bajo peso. Esto aumenta el riesgo de enfermedades. El excesivo uso de antibióticos, mayor mortalidad, incrementa los costos de producción y contaminación de la carne para el consumo humano. (Morilla, 2008).

Como la mayoría de los animales, los cerdos tienen la capacidad de responder rápidamente al estrés ambiental. Aunque no siempre se pueden hacer cambios profundos en su microambiente, pueden modificar su entorno valiéndose de algunas reacciones corporales. Desafortunadamente, las respuestas al estrés ambiental pueden ser negativas para el rendimiento.

El crecimiento y la eficiencia reproductiva pueden verse afectadas directamente. Los cerdos bajo estrés desperdician nutrientes. Un estrés excesivo puede perjudicar además su resistencia a las enfermedades. Aunque tal vez no llegue a aumentar la mortalidad, el estrés ambiental puede aumentar los días al mercado y producir lotes dispares. (Hollis 2006).

En la grafica 1, se observa como el ambiente incrementa los días destete monta en los meses de verano y principios de otoño, por el aumento de temperatura.

Grafico 1

Días



(Aparicio y Piñeiros 2010)

En la grafica 2, se observa como el ambiente provoca un descenso en la fertilidad en verano y principios de otoño, por el aumento de temperatura.

Grafico 2

%

(Aparicio y Piñeiros 2010)

MANEJO.

El estro es el periodo donde la cerda sufre una serie de cambios físicos visibles, así como de comportamiento, solo en este momento acepta el macho y puede quedar gestante. Sin embargo la inseminación o servicio fuera del tiempo adecuado, es una de las razones que disminuye el numero de lechones nacidos y de porcentaje de preñez. (Zúñiga, 2006).

La presencia de altas temperaturas afectara a las cerdas primerizas retrasando su madurez sexual, en todas las cerdas se vera aumentado el intervalo destete estro, aumentan los estros irregulares y disminuye la fertilidad, aumentando el número de cerdas que manifiesten su retorno al estro después de la cubrición y en los verracos un menor numero de espermatozoides, menor motilidad y un menor poder fecundante de los mismos, por un aumento de morfoanomalias, además de un disminución de la libido en los verracos. (Grandia, 2009).

Los procedimientos para la detección de estros son relativamente simples y directos. Pero las realidades diarias de manejo, de empleados, instalaciones y los animales pueden impactar su éxito. (Knox, 2007).

La buena profesionalización y preparación de los operarios de la granja en materia de cuidados maternales, dependerá de el mayor o menor porcentaje de mortalidad neonatal. Cuanto más atención y cuidados se le presente al lechón en las primeras horas de vida mayor será la tasa de supervivencia, la vigilancia de los partos aumenta la supervivencia en un 2-3%. (Quiles, 2005).

IMPORTANCIA DEL VERRACO.

Dentro de la porcicultura, es importante la selección de un buen macho. El es el responsable de transmitir la mitad de las características para los animales que deseamos en nuestra granja.

Se debe clarificar lo que deseamos. Con respecto a las características de las razas, el tipo de cruces y los registros, se tomara la decisión correcta y se procederá a conseguir un macho de buena genética o un auto reemplazo (macho de la misma granja), bien seleccionado.

El macho desde su entrada al pie de cría, debe tener manejo y alimentación especial. Hay que evitar golpearlo, tenerle paciencia y evitar que se engorde demasiado. Un animal agresivo y muy gordo, podrá lastimar a la cerda y/o al operario encargado. A un macho joven hay que buscarle hembras adultas (con experiencia), para que aprenda todo el proceso del cortejo y la monta. (Rentarías, 2009).

Se sabe que el estrés causado por el calor provoca abortos y una elevada mortalidad embrionaria y tiene un efecto perjudicial sobre la espermatogénesis y la motilidad espermática. Dado que el suministro de sistemas de refrigeración no reduce necesariamente los efectos de la infertilidad estacional, se puede deducir que es más probable que la temperatura ambiental elevada provoque una reducción de la fecundidad que una reducción de la fertilidad.

Las elevadas temperaturas al final del verano y un efecto retardado de la menor fertilidad de los verracos pueden intensificar la infertilidad estacional en otoño, sin un aumento compensatorio en la ingesta energética, que tenga un efecto negativo mayor sobre la fertilidad que las elevadas temperaturas del verano. (Mackinnon, 2006).

Existe considerable variación entre la respuesta al estrés térmico de un macho a otro, pero si el cerdo es expuesto a dicho estrés, tendrá un incremento en anomalías espermáticas como gota citoplasmática, defectos en la pieza media, defectos de cola y cabezas anormales, tendrá a si mismo una motilidad reducida y una disminución en el volumen del

eyaculado. Los efectos adversos de un estrés de este tipo aparecen generalmente de los 7-14 días después del inicio del incremento térmico. Después de un periodo de estrés térmico puede tomar de cinco a ocho semanas recuperar la calidad del semen.

La temperatura ambiente bajo la cual la motilidad de los espermias se mantiene normal es de 28 grados centígrados, no importa si este incremento es súbito o paulatino, y la diferencia entre mantener a un macho a 32 grados centígrados puede ser hasta un 28% más de células anormales que mantenerlos a 15 grados centígrados. (Martínez, 1998).

4. OBJETIVO.

Medir el efecto de la época del año sobre la eficiencia productiva de la cerda.

5. HIPOTESIS.

Las cerdas que son servidas en invierno y primavera registran más LNT y LNV al parto. Las cerdas servidas en verano y principios de otoño registran menor número de LNT y LNV. El efecto de los días calurosos verano y primavera afectan los días destete- monta y en invierno y otoño bajan los días destete-monta.

6. MATERIALES Y METODOS

Para la presente investigación se utilizara la base de datos generada en una granja de ciclo completo que cuenta con 300 vientres, ubicada en San Juan Teotihuacán en el municipio de Coatlán, Estado de México. Se localiza en la cuenca de México, en su extremo nororiental, ligeramente en la misma dirección del Distrito Federal, se ubica a los $19^{\circ} 41'$ latitud norte y a los $98^{\circ} 52'$ de longitud oeste. El clima predomina en la región es templado semiseco, con lluvias en verano la temperatura media anual oscila entre los 15.4° centígrados, el mes cálido es mayo con una temperatura máxima de 33.1° centígrados. (INEGI)

Serán analizados mediante un diseño con diferente número a observaciones, para lo cual se utilizara el procedimiento lineal general (GLM), utilizando el Statiscal Analysis System (SAS).

Las variables independientes son:

Estaciones del año

Las variables dependientes son:

Días destete-monta (DDM)

Lechones nacidos totales (LNT)

Lechones nacidos vivos (LNV)

Modelo.

$$Y_{ij} = \mu + EA_j + e_i$$

Donde:

Y_{ij} será Lechones nacidos totales, lechones nacidos vivos, días destete a monta.

m= Media

EA= Estación del año

Ei= Error experimental

7. RESULTADOS

Los resultados del análisis comparativo de producción de cerdas servidas en diferentes estaciones del año sobre los días del destete a la monta, lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos se presentan en la Tabla 1.

Tabla 1.- Análisis del efecto de las diferentes estaciones del año sobre los días del destete a la monta (DDM), lechones nacidos totales (LNT) y lechones nacidos vivos (LNV).

Variables	Estación del año			
	P	V	O	I
No. Cerdas	67	72	75	85
DDM	5.8 ± 0.24a	5.0 ± 0.07	5.6 ± 0.11	5.2 ± 0.11
LNT	11.2 ± 0.47ac	10.9 ± 0.42a	12.5 ± 0.38bc	12.8 ± 0.54b
LNV	10.2 ± 0.38ac	9.94 ± 0.38a	11.2 ± 0.34bc	11.2 ± 0.34b

Estación del año: P = Primavera, V = Verano, O = Otoño y I = Invierno.

($\mu \pm ee$) = Media de mínimos cuadrados \pm error estándar.

Letras diferentes en la misma línea presenta diferencias estadística (P<0.05).

Con respecto a los DDM las cerdas servidas durante la primavera requirieron de más tiempo para proporcionarles la primera monta en comparación a las cerdas destetadas en las restantes estaciones de año que presentaron un comportamiento similar (P > 0.10) (Gráfica 1). En la variable LNT también existió un efecto de la estación del año (P < 0.05), en donde las cerdas paridas durante el otoño e invierno presentaron la mejor eficiencia productiva y los resultados menos deseables se determinaron en los animales paridos durante el verano (Gráfica 2). También la estación del año durante la cual fueron paridas las cerdas tuvo efecto sobre el número de lechones nacidos vivos, observándose un comportamiento muy similar a descrito en la variable LNT (Gráfica 3).

GRAFICO1

GRAFICO 2

GRAFICO 3 GRAFICO 3

8. DISCUSION

(Aparicio y Piñeiro 2010). Argumenta que la producción porcina presenta variaciones estacionales muy marcadas, fundamentalmente un descenso en la eficiencia reproductiva, dificultad de salida de celo, abortos y bajo número de lechones nacidos vivos y lechones nacidos totales.

(Riviero 2009). Menciona que hay una baja en la eficiencia reproductiva en meses de verano y otoño y es más eficiente en los meses de invierno y primavera (Mackinnon 2006). Considera que el estrés causado por el calor provoca abortos y una elevada mortalidad embrionaria y tiene un efecto perjudicial sobre la espermatogénesis y la motilidad espermática

(Riviero 2009). Previene que en el invierno son las mejores cubriciones pero también demuestra que son los peores partos, este comportamiento también se efectúa y de igual manera en la estación de verano a diferencia de primavera y otoño que se registran los mejores partos.

El parámetro del intervalo destete monta suele oscilar entre los 5,5 y 8,5 días (7,6 días, como media en la base de datos PigCHAMP) y se ha descrito su efecto en la tasa de partos y en la prolificidad posterior reduciendo generalmente ambos. También ha de señalarse que en primíparas, aunque no puede calificarse de normal, sí es frecuente ver incrementado el intervalo destete monta. (Andrés 2008).

En el presente estudio el parámetro productivo de días a monta, fue Primavera 5.8 ± 0.24 , Verano 5.0 ± 0.07 , Otoño 5.6 ± 0.11 , Invierno 5.2 ± 0.11 . Demuestra que en cada estación del año fue diferente. La estación con mayor dificultad en la entrada de celo fue en primavera y otoño seguidos por invierno y verano.

Datos que concuerdan con (Aparicio y Piñeiro 2010), Primavera 6.4, Invierno, 6.4 Verano, 7 y otoño 6.9 a diferencia de nuestros resultados que en las estaciones de primavera es más largo 5.8 días, en la estación de otoño 5.6 días donde coincidió, siendo los días a monta más largos en la estación de verano fue el periodo más corto 5, seguida de invierno 5.2.

Aprecian claramente en su estudio que en los meses que cubren verano y principios de otoño las cerdas presentan más dificultad en salir en celo.

En esta investigación se muestra mayor número de lechones nacidos totales en las estaciones de otoño e invierno teniendo una gran similitud entre estas. En primavera hay un menor número de LNT siendo verano la estación con menor número de lechones, Primavera 11.2 ± 0.47^{ac} , Verano 10.9 ± 0.42^a , Otoño, 12.5 ± 0.38^{bc} e Invierno 12.8 ± 0.54^b .

(Flores 2008). Argumenta que los lechones nacidos totales se explican en función de días a monta, a edad a primera monta y mes de parto ya que las

hembras fueron servidas en el mes de agosto, (verano y principios de otoño) tuvieron los promedios más bajos, esto también se observa en la estación de invierno, en cuanto a lechones nacidos totales, Primavera 11.25 ± 2.5 , Verano 11.21 ± 2.52 , Otoño 10.6 ± 2.08 e Invierno 10.58 ± 2.06 en una granja de ciclo completo en el Estado de México. Datos que no coinciden con este trabajo en los que se registro Primavera (11.25) seguidas de Verano (11.21), siendo las estaciones menos productivas Otoño (10.6) e Invierno(10.58).

(Rosas 2000). Realizo un estudio en la Piedad Michoacán dividiendo el año en tres estaciones las cuales los resultados fueron, Estación (1), Marzo-Junio, 9.46 ± 0.17 , Estación (2), Julio-Octubre, 8.76 ± 0.21 y Estación (3), Noviembre-Febrero, 9.33 ± 0.57 . Se observa claramente que en los meses de julio-octubre hay un descenso de lechones meses que corresponden a la estaciones de verano y otoño, datos que difieren de nuestros resultados. En verano tuvo la menor cantidad de LNT, seguidos de otoño e invierno y en primavera fue el mayor número de LNT.

En este estudio en LNV ocurrió algo similar que en LNT, Primavera $10.2 \pm 0.38ac$, Verano, 9.94 ± 0.38^a , Otoño, $11.2 \pm 0.34bc$ e Invierno, $11.2 \pm 0.34b$.

(Tescic 2000), en LNV dividió los meses en, Estación (1), Marzo-Junio, 9.51, Estación (2), Julio-Octubre 9.14, Estación (3), Noviembre-Febrero, 8.89. Este estudio se realizo en Yugoslavia. Siendo en primavera donde se encuentra el mayor número de LNV, seguidas de otoño y verano siendo invierno la época menos prolífica. Donde la temperatura en verano oscila en 27 grados y en invierno las temperaturas oscilan a bajo de 0 grados.

La diferencia con los resultados de este trabajo, hay una baja de LNV en la estación de verano 9.94 teniendo una similitud en los meses julio-octubre 9.4 (verano y principios de otoño) en la estación que se tiene un diferencia significativa es en invierno 11.2, a comparación de esta investigación donde observan el mayor numero de LNV 11.2 seguida de otoño con el mismo resultado 11.2.

En primavera 10.2 tiene una diferencia con la estación (1) que cubren los meses de marzo-junio (9.51).

Esto nos indico que el efecto de la temperatura tiene una especial importancia en la eficiencia reproductiva

9. CONCLUSIONES

La especie porcina presenta grandes problemas estacionales por los efectos de temperatura a lo largo del año.

En los parámetros que se utilizaron como días a destete- monta LNT Y LNV, tuvieron una diferencia significativa con los resultados de otras investigaciones nacionales o extranjeras pero aun así se comprobó y se demostró la problemática estacional en los cerdos. A pesar de las grandes diferencias estacionales entre una nación y otra los resultados son los mismos, poca adaptación y gran stress ambiental.

En el presente estudio en la variable días a monta en la estación de verano tiene un promedio de 5 días, menor a otras estaciones del año, en primavera 5.8 días, parámetros que no coincide con otros investigadores.

En LNT Primavera, 11.2 ± 0.47 , Verano, 10.9 ± 0.42 Otoño, 12.5 ± 0.38 , Invierno, 12.5 ± 0.38 en la estación de invierno, otoño e primavera tiene mayor cantidad de cerditos, en la estación verano es donde es menor la cantidad de cerditos, esto es ocasionado por las temperaturas altas en verano.

En LNV Primavera, 10.2 ± 0.38 , Verano 9.94 ± 0.38 , Otoño, 12.5 ± 0.38 , Invierno, 11.2 ± 0.34 coincidiendo con otros investigadores.

El hombre a través de la historia de la vida ha provocado un cambio climático agravando las incongruencias de las estaciones a lo largo de año, a nivel mundial. Este historial climático se debe a la modificaciones de tiempo y de parámetros estacionales influyendo en temperaturas, precipitaciones, frentes fríos y nubosidades.

Afortunadamente cada día se publican nuevas investigaciones con recientes y mejores recomendaciones para el manejo fisiológico y reproductor de los cerdos. Por esta razón existen mejores recomendaciones como: materiales para instalaciones, fármacos, pruebas de diagnóstico, estrategias de alimentación y nutrición, genética aplicada, manejo del verraco, excelente protocolo de manejo para los cerdos y mejores estrategias para una buena comunicación entre el MVZ, el porcinocultor y los trabajadores. Es importante conocer todos aquellos factores que afectan a nuestros cerdos dentro de U.P.P, y tener los conocimientos necesarios y actualizarlos día a día, para no tener pérdidas monetarias en nuestra unidad de producción.

Debemos de tener en cuenta que en nuestra U.P.P las variables estacionales tienen un efecto marcado en nuestra producción, el efecto de este comportamiento estacional tiene un impacto considerable en el tipo de instalaciones, esto en relación de los materiales usados y sistemas de refrigeración y calefacción esto permitirá controlar cambios bruscos del medio ambiente.

El manejo del semen y del semental debe variar según la estación del año por la muerte espermática y la baja de la libido. En cuestión de la alimentación debe de

manejarse y mejorar de acuerdo a la época del año tomando en cuenta el bajo consumo de alimento en temperaturas elevadas.

El manejo de la hembra en relación a la detección de calores es de gran importancia para mantener un sistema de producción adecuado, considerando cada estación del año, esto para que nuestra U.P.P sea constante y sustentable.

10. BIBLIOGRAFÍA.

1. Aparicio, M., Piñeiro, C.2010 Los efectos estacionales (temperatura y luz): análisis y minimización de sus consecuencias. PigCHAMP Pro Europa S.A España.
2. Andrés, L, Aparicio, M., Piñeiro C.2008. Comportamiento alimentario de las cerdas lactantes en condiciones de altas temperaturas PigCHAMP Pro Europa S.A. España.

3. Casanovas, C. 2008, Programación de partos (II). Facultad de Veterinaria de la Universidad Autónoma de Barcelona, España.
4. Derivaux, J. 1996. Reproducción de animales domésticos. El ciclo sexual en los mamíferos pág. 16 Ediciones Acribia Zaragoza España.
5. Fuentes, C. 2006. Características reproductivas de la cerda. Influencia de algunos factores ambientales y nutricionales. Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Agraria de la Habana.
6. Flores, P.2008. Influencia de la edad a la primera monta fértil en cerdas York-Landrace primerizas sobre algunos parámetros reproductivos. Tesis de licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. México.
7. García- Rendón A. 2010. Evaluación de diferentes programas de alimentación en cerdas gestantes sobre la ganancia y pérdida de reservas corporales al momento del parto y destete, Departamento de Producción Animal: Cerdos FMV, UNAM Rancho Covadonga, Estado de México.
8. Germán, C., Camacho, J., Gallegos, J. 2005. Manual de Producción porcina, Institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas México-Puebla- San Luis Potosí-Tabasco-Veracruz; 4.
9. Guáqueta, H. 2006. Nutrición y Medicina Veterinaria Preventiva Tecnología Avipecuaria en Latinoamérica, 218 (19):48.
10. Grandia, J. 2009. Efecto de las altas temperaturas en las cerdas Veterinario especialista en porcinos y director técnico de Agro-Test-Control.
11. Hollis, G. 2006. “Environmental Stress in the Pig” Universidad de Illinois.
12. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (INEGI) www.inegi.org.mx. 9/5/2010. 20:45 pm.
13. Knox, R.2007. Técnicas de detección de celos y sus dificultades. Extensionista y especialista en cerdos” Universidad de Illinois.
14. Mackinnon, J. 2006. Infertilidad estacional en porcinos. Stow e Veterinary Group.Suffolk. Reino Unido.
15. Martínez, R.1998. Principales factores que afectan la reproducción del cerdo, Condiciones que afectan la producción del semen pág. 211. Ciencia Veterinaria, UNAM.
16. Mateos, G. 2010. Comportamiento alimentario de las cerdas lactantes en condiciones de altas temperaturas. PigCHAMP Pro Europa S.A España.

17. Méndez, R. 2006. Causas infecciosas de infertilidad de cerdas, Tecnología Avípecuaria en Latinoamérica, 217(19):57.
18. Moreno, A. 2010. Uso de proteínas de fase aguda en la evaluación sanitaria de la piara porcina: Estudio de revisión. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina y Veterinaria, UNAM. México D.F.
19. Morilla, A., López J. 2008. Actualidades de bioseguridad en la industria porcina, Ediciones Pecuarias, México, DF.
20. OECD, (Organization for Economic Co-Operati6n and Development). Agriculture Trade and the Environment: The Pig Sector. www.oecd.org/booksshop/ 2003.12/06/2010,22:37.
21. Palomo, A. 2008. Problemas ambientales en porcinos, SETNA NUTRICION- INZO España,
22. Pallas, A. 2009. Factores que afectan la fertilidad y la prolificidad en el ganado porcino, Síntesis Porcina; pág., 23, Septiembre-Octubre.
23. Pérez, F. 2010, Practicas de manejo del lech6n en maternidad: estrategias para mejorar su supervivencia y aumentar la productividad. Síntesis Porcina; pág. 22, Mayo-Junio.
24. Quiles, A., Hevia, M. 2005. Factores que inciden en la mortalidad neonatal de los lechones. Departamento de Producci6n Animal. Universidad de Murcia. Campus de Espirnado.
25. Ram6rez, J. 2006. Relaci6n entre la edad a l primer servicio efectivo y su longevidad en la cerda considerando lechones nacidos totales y lechones nacidos vivos Tesis de Licenciatura. Facultad de Estudios Superiores Cuautitl6n, UNAM. M6xico.
26. Rosas, G. 2000. Factores no gen6ticos que afectan la productividad de la cerda. I Características al nacimiento. Departamento de Genética y Bioestadística, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.
27. Rentaría, O. 2010, Manual Practico Porcino, Técnico Privado. Espeña.
28. Riveiro M. 2009, Problemas reproductivos provocados por el calor. Dto. Técnico LABOTICA-UPB.
29. Serna, W. 2009. Una visi6n a la industria porcina global y factores que afectan a su productividad. Síntesis Porcina; pág. 8, Julio-Agosto.
30. Sueldo F. 2007, Sub-fertilidad Estacional www.concienciarural.com 1/5/2010. 13:45 pm.

31. Spilsbury, A. 2000. Enviroment and ethology in swine production Swine peg 30, February.
32. Tesic, R. 2000. The efecto of season on sow birth and legth of the correjting period on the profitable production of piglets.
33. Whittemore, C. 2006. Ciencia y practica de la producción porcina, Reproducción pág., 85 Ediciones Acribia Zaragoza España 1982.
34. Zúñiga Y. “Detección de celo en cerdas”, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria-Costa Rica.