

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**"DETERMINACIÓN DE TRES PARÁMETROS TÉCNICOS, MEDIANTE
MONITOREOS SEMANALES EN GRANJAS PORCINAS DEL ESTADO DE
VERACRUZ".**

POR:

HILARIO HUERTA ALVAREZ

TESIS

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO JUNIO DE 2010

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



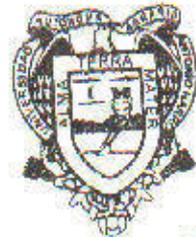
"DETERMINACIÓN DE TRES PARÁMETROS TÉCNICOS, MEDIANTE MONITOREOS SEMANALES EN GRANJAS PORCINAS DEL ESTADO DE VERACRUZ".

TESIS

APROBADA POR EL COMITÉ PARTICULAR DE ASESORIA

**MVZ. HUGO RENE FLORES DEL VALLE
PRESIDENTE DEL JURADO**

MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO Coordinación de la División Regional de Ciencia Animal
COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



TORREÓN COAHUILA, MÉXICO, JUNIO 2010

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL**

TESIS

POR

HILARIO HUERTA ALVAREZ

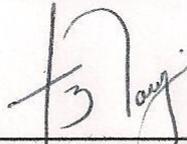
**"DETERMINACIÓN DE TRES PARÁMETROS TÉCNICOS, MEDIANTE
MONITOREOS SEMANALES EN GRANJAS PORCINAS DEL ESTADO DE
VERACRUZ".**

**TESIS ELABORADA BAJO LA SUPERVISIÓN DEL COMITÉ PARTICULAR
DE ASESORIA Y APROBADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER
EL TÍTULO DE:**

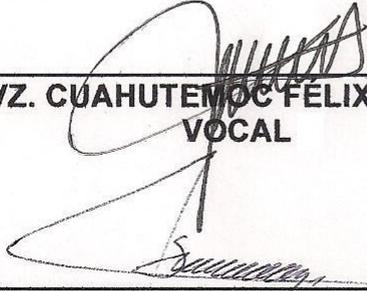
MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA



**MVZ. HUGO RENE FLORES DEL VALLE
PRESIDENTE**



**IZ. JORGE HORACIO BORUNDA RAMOS:
VOCAL**



**MVZ. CUAHUTEMOC FÉLIX ZORRILLA
VOCAL**

**MVZ. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO
VOCAL SUPLENTE**

TORREÓN COAHUILA, MÉXICO JUNIO 2010

Agradecimientos.

A Dios por dar me a mi familia y permitirme ser lo que soy y estar donde el quiere que este gracias por la oportunidad de estar vivo.

A mi asesor MVZ. Hugo René Flores del Valle, por la confianza depositada en mí para la realización de este trabajo, su tiempo y apoyo.

A mis papas por su apoyo por que sin ellos no me hubiera sido posible lleva acabo este trabajo.

A Granjas Carroll de México S. de R.L. de C.V, por la oportunidad que me dieron para llevar acabo este trabajo en sus granjas.

A ING. José Monsivais Villar asesor del proyecto y gerente de calidad de producción de GCM. Por haber confiado en mi para realizar este proyecto, por sus consejos, paciencia, amistad y enseñanza.

A los trabajadores de la Granja 16-1 por su colaboración para realizar este trabajo, por su disponibilidad, amistad y enseñanza.

Dedicatorias.

A mis padres:

Bonifacio Huerta López

Irma Alvarez Rivera

Este triunfo es de todos, Gracias por la vida, el amor y el ejemplo. Los quiero mucho

A mis Hermanas:

Gabriela Huerta Alvarez
Andrea Iridián Huerta Alvarez

Por ser parte importante de mi vida, por su amor y cariño. Las quiero chamacas.

A mis abuelitos:

Agustín Huerta Juárez
Inés López Torres

Román Alvarez Ortega
Alicia Rivera Ortega f

Por enseñarme que en la vida bien vale la pena luchar por las cosas que uno quiere, por enseñarme los valores de una familia, sobre todo por su cariño, amor y cuidados de toda la vida.

A mis tíos:

Socorro Huerta López

Gudelia Alvarez Rivera, Román Alvarez Rivera, Eduardo Alvarez Rivera, Lauro Alvarez Rivera, Miguel Alvarez Rivera

Gracias por cuidarme una vida, por su cariño y su forma de ser.

A mis primos:

Víctor, Gerardo y Germán
Los quiero mucho.

A mis amigos de la vida:

Octavio Hernández Rivera Javier García Rivera
Gracias por estar con migo en las buenas y las malas.

A mis amigos de la carrera:

Pedro, Nelson, Gabino, Francisco, Mireya, Nilda, Liz, Alejandro, Víctor, Abel,
Adriana, Dulce, Sandra.
Nunca los voy olvidar gracias por todo.

A mis profesores:

Por darme las herramientas para enfrentarme a los retos de vida por
transmitirme el amor ala carrera y que cada día podemos dar mas de nosotros
y ser mejores seres humanos.

Al IZ. Jorge Horacio Borunda Ramos:

Gracias por su amistad, por creer en mí y por su apoyo durante toda mi
carrera.

En especial a la UAAAN UL. :

Porque aunque se dicen mil cosas de ella la verdad es que me siento orgulloso
de ser Narro por que le debo mis triunfos, por que fue mi casa y familia 5 años.
Muchas gracias.

Índice general

I. Resumen.....	1
II. Introducción.....	3
III. Objetivo.....	3
IV. Revisión de literaturas.....	4
1. Tamaño de la camada al nacimiento.....	4
1.1 Mejoramiento genético y heterosis.....	5
1.2 La raza.....	5
1.3 El numero de partos.....	6
1.4 Heredabilidad del verraco.....	6
2. Etología porcina.....	6
2.1 El lechón neonato en la etapa de lactación.....	6
2.2 Selección de tetas.....	7
2.3 Competencia entre lechones.....	8
2.4 Lechones problemáticos.....	8
3. La hembra.....	9
4. Factores que determinan la supervivencia del lechón.....	9
4.1 Partos largos y distócicos.....	9
4.2 Reserva corporal del lechón neonato.....	10
4.3 Termorregulación del lechón.....	11
4.4 Gestión de calostro al nacimiento.....	13
4.5 El sistema inmune del lechón neonato.....	14
5. Endocrinología.....	14
6. Selección genética para la supervivencia.....	15
7. Efecto de la heterosis sobre la supervivencia.....	15
7.1 Adopción de lechones.....	15
8.Lactancia cruzada.....	16
9. Peso de la camada al nacimiento.....	16
9.1 La cerda.....	16

9.2 La lactación.....	18
10. Curva de lactación.....	18
11. Producción de leche: Factores de variación.....	19
11.1 Tipo genético.....	19
11.2 Edad de la cerda.....	19
11.3 Tamaño de la camada.....	20
11.4 Efecto estacional.....	20
11.5 Alimentación.....	20
11.6 Estado sanitario.....	21
V. Materiales y métodos.....	21
1. Ubicación.....	21
2. Animales y origen de los datos.....	21
3. Alojamiento de los animales.....	22
4. Alimentación.....	22
5. Toma de datos.....	22
VI. Resultados.....	24
1. Parámetros de mortalidad.....	24
2. Parámetros para lechones retrasados.....	26
3. Parámetros para hebras inapetentes.....	29
VII. Conclusiones.....	31
VIII. Sugerencias.....	32
IX. Literaturas citadas.....	33
X. Anexo 1.....	36
XI. Anexo 2.....	40
XII. Anexo.....	44

I. Resumen

Los objetivos de este estudio, fue el poder generar graficas de control de la producción para tres factores de riesgo (mortalidad de lechones, lechones retrasados y hembras inapetentes), por semana en la etapa de lactación, con un destete de 28 días (4 semanas).

El trabajo se realizo durante los meses de junio a agosto del 2009, dentro de las instalaciones de GCM “granjas Carroll de México S. de R.L. de CV.” En Perote Veracruz, donde se recolectaron datos de 66 salas de maternidad con una capacidad para albergar a 48 hembras reproductoras cada una con un promedio de 12 lechones. Los datos recolectados fueron; numero de lechones muertos por día, numero de lechones retrasados por día y numero de hembras inapetentes por día.

Para la recolección de los datos se utilizo un formato grafico de número de lechones muertos, retrasados y hembras inapetentes el cual comienza su llenado cuando terminaba la labor de parto de cada caseta, la toma de datos fue diaria hasta los 28 días con dos lecturas de datos, una por la mañana 7:30am y otra por la tarde 3:00 pm.

Una vez obtenidos los datos de las 4 semanas de lactación estos fueron utilizados para poder generar las cartas de control para variables \bar{x} y R y poder generar los límites de control superior (**LCS**), línea central (**LC**) y límites de control inferior (**LCI**).los datos resultantes de las ecuaciones para cada una de los límites de control nos dieron como resultado tres parámetros técnicos para cada semana de lactación los cuales son indicadores en producción porcina durante la etapa de lactación-predestete.

Por lo tanto los parámetros resultantes para: Limites de Control Superior para lechones muertos por semana (**sem1.** 12.0, **sem2.** 5.2, **sem3** 2.9 y **sem4** 1.6), lechones retrasados por semana (**sem1.** 14., **sem2.** 10.8, **sem3.** 6.9 y **sem4.** 2.7) y hembra inapetentes por semana (**sem1.** 5.8, **sem2.** 5.8, **sem3** 3.2 y **sem4** 2.0).

Los parámetros resultantes para: Línea central para lechones muertos por semana (**sem1.** 8.4, **sem2.** 3.1, **sem3.** 1.4 y **sem4.** .6), lechones retrasados por semana (**sem1.** 7.6, **sem2.** 5.6, **sem3.** 3.2 y **sem4.** 0.8) y hembras inapetentes por semana (**sem1.** 4.0, **sem2.** 2.9, **sem3.** 1.9 y **sem4.** 0.7).

Los parámetros resultantes para: Límites de Control Inferior para lechones muertos por semana (**sem1.** 4.7, **sem2.** 1, **sem3.** 0 y **sem4.** 0), lechones retrasados por semana (**sem1.** 1, **sem2.** 0.5, **sem3.** 0 y **sem4.** 0) y hembras inapetentes por semana (**sem1.** 2.2, **sem2.** 0.8, **sem3.** 0.5 y **sem4.** 0).

Por lo tanto estos parámetros, nos darán la pauta para mejorar la eficiencia en la producción de lechones destetados y de esta forma incrementar la productividad de la empresa porcícola.

**Palabras clave: parámetros, lechones retrasados, mortalidad, cerdas
Inapetentes, destete**

II. Introducción

Los métodos tecnológicos modernos de la porcicultura industrial se basan en la producción en cadena, mediante la cual se garantiza la obtención continua y uniforme de partos de las reproductoras en sitios 1 de reproducción durante todo el año, sin embargo en los lechones obtenidos de esos partos se observan variaciones en la mortalidad al destete, lo cual representa para las empresas porcícolas una pérdida en la producción, debido a la reducción en el número de lechones destetados por camada y el número de lechones destetados por cerda por año; así mismo causan pérdidas indirectas por la subutilización de equipo e infraestructura.

Se menciona que el 30 % de los lechones mortinatos son debido a causas de agentes patógenos, mientras que el restante 70 % de la mortalidad en los lechones al nacimiento están asociados a patógenos del útero gestante y a aspectos nutricionales de la cerda, así como a factores ambientales, de manejo y genéticos. La identificación de los factores de riesgo asociados a la mortalidad durante la etapa de lactación-predestete podría ayudar a optimizar la eficiencia productiva en salas de maternidad.

El objetivo principal de este estudio fue la obtención de graficas de control estadístico del proceso, a partir de la información generada, utilizando cartas de control para variables \bar{x} y R las cuales nos indican la variabilidad de las variables, con el objeto de conocer los parámetros de 3 factores de riesgo (lechones muertos, retrasados y hembras inapetentes) en la etapa de lactancia-predestete y lograr reducir los índices de mortalidad al destete de las camadas, conociendo los parámetros en esta etapa, con ambientes de alta tecnología en explotaciones intensivas.

III. Objetivo

EL objetivo del presente estudio es la determinación de parámetros técnicos de mortalidad, lechones retrasados y hembras inapetentes, durante la etapa de

lactación, ya que un parámetro es un dato que se toma como necesario para analizar o valorar una situación. A partir de este parámetro, una determinada circunstancia dentro de la producción de lechones puede entenderse o situarse en perspectiva. así también poder generar graficas que nos permitan ser más eficientes en la producción de lechones destetados en granjas reproductoras de alta tecnología.

IV. Revisión de literatura.

1. El tamaño de la camada al nacimiento

El tamaño de la camada, es un factor fundamental para la ganancia diaria de peso de los lechones durante la lactancia y sus futuras fases de crecimiento.

A medida de que el tamaño de la camada aumenta se reduce el peso del lechón al nacimiento. Con un incremento de la morbilidad y mortalidad postnatal y una disminución en el crecimiento inicial (Roehe, 1996). Cuando las camadas son reducidas existe una tendencia lineal a obtener ganancias de peso mayores (Thompson y Fraser. 1988). En tanto que, cuando las camadas son mas grandes, existe una mayor variación de peso entre los lechones (Milligan et al, 2001), además, se incrementa la competencia entre los lechones, con lo que se excluyen parcial o completamente los lechones mas ligeros, de las tetas funcionales, obteniendo pobres ganancias o bien muerte (Van der Lende et al, 2002).

Existen otros factores que pueden afectar en el tamaño de la camada al nacimiento, destacando aquí la buena detección de calores, lo que por si mismo, puede mejorar hasta en un 15% lo que representa casi un lechón por cada siete nacidos (Gadd, 2000). Otro factor que influye en el número de lechones nacidos vivos, es la época del año, concluyendo que en las épocas secas parece estar asociada a mayores aumentos en el número de lechones por camada ya que los celos se presentan mas marcados. (Leidenz et al, 1999).

1.1 Mejoramiento genético y heterosis.

El mejoramiento genético de las características de la camada es importante en la producción porcina estas pueden ser mejoradas por la selección genética, estimando los parámetros específicos disponibles de cada raza (Van der Lende et al, 2002; Chen et al, 2003a). Esto puede conllevar a incrementar la mortalidad durante el periodo de lactación, lo que puede afectar el número de lechones destetados (Roehe y Kalm 2000).

La hibridación o heterosis, tiene un efecto beneficio sobre algunas aspectos productivos en el ganado porcino, como son el tamaño de la camada la sobrevivencia y la velocidad de crecimiento (Roehe, 1996) la ventaja máxima se obtiene cuando se aparean animales híbridos pudiéndose esperar un incremento adicional del 8.7% en el tamaño de la camada al ser destetados, esta mejora es debida a un incremento de un 4.7% adicional de lechones nacidos vivos y un elevado porcentaje de sobrevivencia, la ventaja reproductiva total de los porcinos híbridos sobre los porcinos puros resulta en un 29% mayor (Clutter et al, 1998). En este sentido las razas puras parecen tener menos número de lechones por camada (Roehe et al, 1996).

Las hembras híbridas de la raza Hampshire x Landrace, son las que tienen el mayor rango de para el factor de tamaño de la camada desde el nacimiento hasta los 21 días. (Clutter et al, 1998).

1.2 La raza.

Las razas es otro factor que influye de manera importante sobre el tamaño de la camada, ya que incluso pueden existir variaciones entre las mismas razas.

Las razas Yorkshire, Landrace, Hampshire y Duroc son las que tienen los mayores índices de lechones nacidos vivos (Chen et al, 2003b). Las hembras Chester White son superiores a las hembras Yorkshire con respecto a los factores de tamaño y peso de las camadas desde el nacimiento hasta el destete. Las hembras Landrace, Yorkshire y Chester White son superiores con respecto a los factores de reproducción y habilidad materna (Clutter et al, 1998). Con relaciona estos aspectos Segura y Segura (1991), menciona que

las hembras de la raza Landrace tienen camadas mayores que las razas Yorkshire y Hampshire , pero las de raza Yorkshire, es superior al obtener los lechones de mayor tamaño al nacimiento de las razas Landrace, sugiriéndola como un raza optima para los cruzamientos.

1.3 El numero de partos

Las hembras de primer parto tienen camadas poco numerosas si se comparan con las hembras de dos o más partos. Las hembras porcinas alcanzan la mayor producción de lechones al llegar a la madurez física, lo cual sucede al cuarto o quinto parto después de los cuales empieza a descender de manera paulatina debido al incremento de la edad del animal (Gómez et al. 1999). Las camadas más grandes producen camadas de menor peso sobre el promedio (Segura y Segura 1999). Sin embargo las hembras primerizas con un buen estado corporal, podrían producir camadas tan grandes al nacimiento como hembras adultas (Gómez et al, 1999)

1.4 Heredabilidad del verraco

El tamaño de la camada al nacimiento no solo es influenciada por la hembra porcina, si no también por el semental, si bien, con un porcentaje de heredabilidad menor que la hembra (Van der Lende et al, 2002)

Las camadas procedentes de verracos Yorkshire obtienen menores tamaños de las amada al nacimiento que las camadas del verraco Hampshire y Duroc, también se debe considerar el factor de fertilidad con respecto al número de espermatozoides viables disponibles para la concepción, afirmando que en el verano o los climas calurosos tienen un efecto importante sobre la espermatogènesis, lo cual es reflejado en la fertilidad del macho, siendo los mas afectados los sementales de las razas menores adaptables (Segura y Segura, et al 1991).

2. Etología porcina

2.1 El lechón neonato en la etapa de lactación

Inmediatamente después del nacimiento, los lechones neonatos se liberan de las envolturas fetales, se ponen de pie y comienzan a andar con movimientos

incoordinados alrededor de su madre, se puede tardar entre 30 y 45 min. Reconociéndola y accediendo a los pezones. Durante las primeras horas posparto los lechones permanecen junto a las mamas, moviéndose muy poco. Mientras la hembra al levantarse o al acostarse puede aplastarlos. Desde la fase de expulsión de los lechones, el calostro ya esta disponible para los que van naciendo, aunque el ciclo de amamantamiento no empieza hasta las 6 u 8 horas después de finalizado el parto. (Daza, et al 1995)

El consumo medio de leche por lechón y por amamantamiento es muy variable esto puede deberse a intervalo entre los amamantamientos y el tamaño de la camada, esto determina su vitalidad durante la lactancia. (Daza, et al 1995)

Otros factores que juegan un papel muy importante en mantener la temperatura corporal son la adaptación y el comportamiento, el lechón neonato es capaz de seleccionar su microambiente, lo que ayuda a reducir la exposición a las temperaturas frías en los primeros tres días después del nacimiento, esto lo hace buscando calor con otros cerdos o con la madre, teniendo un mayor riesgo de ser aplastado por la madre los lechones de bajo peso o los que permanecen mas tiempo con la teta, los mas hambrientos (Lay et al, 2002), y los lechones machos por el hecho de tener mas desarrollado el vomeronasal, permanecen mas tiempo al lado de ella, incrementando así la probabilidad de ser aplastados (Lay, et al 2002).

2.2 Selección de tetas

Durante los primeros tres días posparto, los lechones más vigorosos establecen la especificidad del pezón, posesionándose primeramente en las tetas pectorales en las que la eyección de leche se produce más rápidamente por la estimulación. La especificidad de los pezones de las mamas abdominales, se establece entre los 8 y 11 días pos parto, manteniéndose generalmente la relación correspondiente de lechón-pezón durante toda la lactancia, aunque pueden darse errores sobre la posición de las tetas sobre todo en las mamas de la zona media, originando esto peleas entre lechones. (Daza, 1995)

La disputa de la teta antes de la eyección de leche, se pueden observar desde el nacimiento, observándose mayores peleas en las camadas grandes. En general en las camadas grandes desplazan a sus compañeros pequeños, parcial o completamente de las mamas (Thompson y Fraser, 1986).

2.3 Competencia entre los lechones

La competencia neonatal es importante para la supervivencia del lechón. Este es un factor importante que influye en la ganancia de peso de los lechones durante la lactancia, existen dos tipos de competencia la directa y la indirecta (Thompson y Fraser, 1986;1988).

Competencia directa : esta se basa principalmente en la posesión de las tetas, lo que se refleja por la frecuencia de lucha debido al alto grado de persistencia de utilizar la misma teta (Milligan et al, 2001).

Competencia indirecta: esta es limitada por la producción de leche de la hembra porcina, los lechones mas grandes obtienen mayor ganancia de peso debido a que estimulan con mayor efectividad su teta adquiriendo un mejor incremento de peso en la etapa de lactación (Thompson y Fraser, 1986; Milligan et al, 2001)

Los lechones con menor peso o menos competitivos, están comprometidos fisiológicamente con insuficientes condición de reserva de energía, siendo una desventaja al competir con sus hermanos mas pesados por la teta(Lay et al, 2002) o puede no tener éxito en establecer la propiedad de una teta, tales animales mueren durante los primeros tres días vida(Alonso et al, 2001), otros animales no poseedores de tetas, sobreviven consiguiendo apropiarse de una teta a través de continuas luchas con sus hermanos de camada(Alonso et al, 2001)

2.4 Lechones problemáticos

Son lechones que se caracterizan por inconsistencia en la posición de amamantamiento tras los primeros días, lucha continua sobre las tetas,

frecuente fracaso para conseguir leche durante los episodios de amamantamiento y ganancia de peso anormalmente bajo (Alonso et al, 2001).

3. La hembra

El comportamiento de la hembra es porcina es fundamental en relación con los lechones aplastados, por lo general esto sucede en los primeros días de edad, cuando la hembra porcina se cambia de posición de un lado a otro, anunciando con gruñidos en que momento va a echarse ocurriendo con mayor probabilidad los aplastados, en corrales chicos y camadas grandes, afectando principalmente a lechones con menor peso. Otra causa de muerte de lechones es por agresión entre el lechón y su madre principalmente en cerdas salvajes, observando un mayor porcentaje en hembras primerizas, reduciéndose en partos distócicos y largos (Lay et al, 2002)

Desfavorablemente, en la hembra porcina moderna genéticamente seleccionada, se enfatiza en características de crecimiento del lechón, número de lechones nacidos vivos y número de lechones destetados por hembra porcina por año, omitiendo el comportamiento maternal, lo que varía grandemente entre cerdas, observando resultados en comportamientos maternales pobres, que contribuyen a lechones aplastados. Parece ser que hembra porcina de la raza Duroc, aplasta menos lechones que las hembras de raza Hampshire y Landrace (Lay et al, 2002).

4. Factores que determinan la supervivencia del lechón

Los factores que directa o indirectamente determinan la supervivencia del lechón son muy variados.

4.1 Partos largos y distócicos

El resultado de la camadas numerosas, es que proporcionan partos largos, lo que puede tener un efecto crítico al nacimiento del lechón y su supervivencia al parto (Lay et al, 2002)

Los partos distócicos tienen con resultado la privación de oxígeno al lechón, causando hipoxia y contribuyendo con muertes al momento del parto o consecuentemente, mas aun disminuyendo el flujo del feto que es común en las contracciones uterinas normales del parto. Los nacimientos con un mayor esfuerzo se asocian a elevadas perdidas por hipoxia, de partos de aproximadamente 6 horas; otros factores están asociados a condiciones inadecuadas durante la gestación, alojamiento, época de parto, tamaño de la camada y reservas corporales al parto (Layet al, 2002).

Cualquier factor que influya en la adaptación del nuevo ambiente y/o a la vitalidad del lechón para obtener un lugar a la hora de amamantarse, conllevara a una reducción en las posibilidades en la supervivencia del animal (Casellas et al, 2003)

4.2 Reserva corporal del lechón neonato

Las reservas corporales de cualquier individuo son fundamentales y critica en las primeras horas de vida. Los requerimientos de energía de la hembra porcina gestante dependen de la reserva de energía del cuerpo. Por ende los lechones después del nacimiento dependen de sus propias reservas de carbohidratos y glucógeno (Noblet et al, 1997)

En los lechones neonatos las reservas de carbohidratos en hígado y músculo es de aproximadamente 100 – 120 mg/kg de tejido, alcanzando niveles máximos a las 12, 18, 36 a 48 horas de vida (Lay et al, 2002), si bien los depósitos de glucógeno al nacimiento sn altos, disminuyen rápidamente en las 12 y 18 horas posparto (Miller et al, 1994).

La energía se almacena en el cuerpo en forma de glucógeno, proteína o lípidos en este aspecto, las reservas de glucógeno tienen gran importancia en el metabolismo energético a corto plazo. El glucógeno del hígado y músculo, es sintetizado a partir de glucosa después de una ingestión de alimentos, y se utiliza mas tarde para otros propósitos. A largo plazo las reservas de glucógeno varían poco y representan una pequeña proporción de almacenamiento de energía; el tejido adiposo será el mas importante almacén de energía, la

densidad energética del tejido magro adiposo es de tres a cuatro veces mayor que el tejido magro. La densidad energética típica de los lípidos se considera de 39.8kj/g y de proteína 23.8 kj/g (Van Milgen, 2002)

4.3 Termo regulación del lechón

El nacimiento es un momento crucial en la vida de los lechones al tener que adaptarlos rápidamente a un nuevo ambiente, ya que cualquier retraso puede implicar una desventaja importante a la hora de competir con el reto de la camada por la leche, y reducir drásticamente la probabilidad de supervivencia. Esta adaptabilidad al ambiente externo se a relacionado con la capacidad de termorregulación de los lechones, pero existen otras variables fisiológica, como la frecuencia cardiaca o la saturación arterial de oxígeno, que sufre cambios drásticos durante los primeros minutos de vida y que desafortunadamente son poco conocidas (Casellas et al, 2002).

El incremento de hipoxia y la cantidad del tiempo entre el nacimiento y la primera succión de calostro esta asociado con hipotermia, por lo cual se reduce el crecimiento posnatal y se eleva la mortalidad neonatal. Pero el principal efecto de la indigestión de calostro es en el metabolismo de los carbohidratos utilizando las reservas energéticas hasta las 11 o 12 horas de vida (Lay et al, 2002)

El estrés por frío es un factor critico afectando la supervivencia del lechón, principalmente en los primeros días de vida, el cambio brusco de vida uterina a cambios ambientales entre los 15 y 20 grados centígrados es crucial; el lechón recién nacido tiene una zona termoneutral, protegiendo al corazón primordialmente manteniéndolo en limites normales, y actuando de 24 a 48 horas después del nacimiento (Lay et al, (2002).

En los lechones recién nacidos el balance homeotérmico es fundamental para la termo regulación y depende de la habilidad de los lechones para producir calor en reacción al frío, la cúspide del metabolismo es aproximada mente cuatro veces mayor al primer día de vida (Noblet et al, 1997),

La respuesta o reacciones al cambio en la temperatura ambiental son derivadas de los estímulos cutáneos y cerebrales. Los cutáneos son menos sensibles y responden a variaciones de temperatura en el orden de un grado centígrado, mientras que los cerebrales son altamente sensibles y precisos, respondiendo a cambios de temperatura en la sangre de milésimo de grado centígrados. Algunos de los receptores están localizados en el hipotálamo anterior y responden a sensaciones de calor y los localizados en el hipotálamo posterior a sensaciones de frío. El hipotálamo estimula la hipófisis la que a su vez estimulan a las glándulas suprarrenales que producen epinefrina y norepinefrina, hormonas directamente relacionadas con el control de la temperatura corporal (Zinin y Dos Passos, 1999).

Los mecanismos que reducen la temperatura corporal son: evaporación cutánea, poco significativa en los porcinos, ya que prácticamente no poseen glándulas sudoríparas, y la vaso dilatación. Esta última es importante ya que aumenta la transferencia de calor a través de la piel hasta ocho veces, el hipotálamo es el centro de control de temperatura corporal, sin embargo, de acuerdo a evidencias obtenidas recientemente, otras partes del cerebro también tienen funciones termorreguladoras (Zinin y Dos Passos, 1999).

Otros factores fisiológicos que actúan contra el frío son: reducción del flujo sanguíneo periférico, escalofríos y el incremento de porcentajes del metabolismo como ayuda en la producción de calor (Lay et al, 2002), el escalofrío es uno de los principales mecanismos de producción de calor en el recién nacido (Noblet et al, 1997).

El tamaño del lechón también es un factor importante asociado a la termorregulación, en el recién nacido, los lechones con peso bajo al nacimiento, tienen un mayor riesgo de hipotermia, a diferencia de los lechones grandes que tienen mayor reserva de energía (Noblet et al, 1997)

Los animales de menor peso son los más afectados debido a que poseen una dimensión de espacio mayor y menor reserva de energía en comparación con los de mayor peso. Desde el nacimiento la temperatura corporal desciende

rápidamente de 39 °C a 37 °C en los lechones luego de aproximadamente 1 o 2 horas, lo cual no sucede en los menores pesos (Zinin y Dos passos, 1999)

La rápida ingestión de calostro por los lechones recién nacidos es vital, no solo para la protección inmune, si no también para asegurar el suficiente suministro para la termorregulación (Noblet et al, 1997), dadas sus bajas reservas de grasa y carbohidratos al nacimiento (Schoknecht et al, 1997)

4.4 La ingestión de calostro al nacimiento

Cuando los lechones nacen no han recibido inmunidad materna a través de la placenta y su propio sistema es aun inmaduro. Por tanto el calostro que reciba de la madre durante las primeras horas de vida, le proveerán con las primeras defensas contra las primeras infecciones tempranas, las inmunoglobulinas son proteínas muy grandes que generalmente no cruzan la barrera intestinal, pero el intestino del lechón recién nacido tiene una gran permeabilidad que permite que estas proteínas lo crucen durante las primeras 24 horas de vida, después de esa edad esa permeabilidad desaparece. Un lechón que no ha consumido calostro en este periodo, tiene menor probabilidad de sobrevivir, no solo por la menor permeabilidad intestinal, si no principalmente por la disminución de los niveles de inmunoglobulina después de las 24 horas de vida (Goasduf, 2000)

El consumo del calostro es necesario para cada neonato , principalmente en el primer amamantamiento, ocurriendo usualmente de 20 a 30 minutos después del nacimiento, con un promedio de consumo de 200 a 300 g/kg por lechón sobre las 24 horas de vida (Noblet et al, 1997) los porcinos recién nacidos deben recibir calostro inmediatamente después del parto para alcanzar un nivel máximo de inmunoglobulinas a las 12 horas de vida. Los mas débiles que no ingieren o ingieren poco calostro y que pierden peso poco después del parto tienen una probabilidad de supervivencia menor como consecuencia de adquirir una inmunidad pasiva mas baja las necesidades de calostro son de 50 a 60 gramos no suponiendo ningún beneficio adicional de ingestión superior (Danza, 1995), sin embargo la alta concentración de nutrientes en el calostro es también critico para la supervivencia y estimulación del crecimiento posterior (Schoknecht, 1997).

4.5 El sistema inmune del lechón neonato.

Como se ha mencionado, el sistema inmune del lechón no se desarrolla plenamente hasta que tiene de 3 a 4 semanas de edad. Mientras tanto el calostro es la única fuente de proteína inmune que dispone (Kephart, e al, 2001).

Las inmunoglobulinas calostrales se degradan y diluyen en el torrente sanguíneo de manera progresiva durante las dos primeras semanas de vida, de forma que entre los 14 y 21 días de edad, el lechón se encuentra en los mínimos niveles de defensa. A partir de la tercera semana de vida, el lechón comienza hacer inmuno competente, es decir, comienza la propia producción de anticuerpos, pero no será hasta la 6 u 8 semana de vida cuando haya completado su maduración inmunológica (Ribot, 1995).

5. Endocrinología

Se ha demostrado que los procesos fisiológicos y la actividad de comportamiento que determina la supervivencia de la camada, están controlados por el estado endocrino de los recién nacidos, así parece que los estrógenos están relacionados con el intervalo nacimiento- primera succión de calostro, y la hormona ACTH (hormona adenocorticotropa) con los niveles de competencia entre los lechones por las mamas (actividad agonista) en los intervalos citados (Daza, 1995)

En los procesos termogénicos que mantienen la temperatura corporal durante la exposición al frío en la mayor parte de los animales están involucrados un conjunto de hormonas: TRH (factor liberador de la tirotrópina), TSH (hormona estimuladora de la tiroides) y la tiroxina, mientras que los glucocorticoides a través de su posible efecto anabólico en el sistema digestivo del lechón, podría dotar a la camada de una mayor inmunidad pasiva (Daza, 1995).

En los porcinos neonatos, así como en los porcinos en crecimiento, la somatotropina regula el metabolismo del tejido adiposo por medio de una

disminución de lípidos, aunque la cantidad de la lipólisis LPL, de esta manera la somatotropina puede jugar un rol importante en la reparación de nutrientes durante el periodo neonato, la habilidad de la somatotropina para inhibir los depósitos de lípidos en el tejido adiposo tiene ya un desarrollo al nacimiento. En fetos y recién nacidos obesos, la concentración de somatotropina circulante es menor que en porcinos normales (Wang et al, 1998)

6. Selección genética para la supervivencia

La heredabilidad de la supervivencia del lechón y la mortalidad de la camada es dependiente de genes, tanto del lechón como de la madre. La selección genética del lechón para la supervivencia, puede mostrar un efecto directo al inicio de la lactación hasta el destete, hembras con o sin correlación con el peso del lechón al nacimiento (Tettle et al, 2009), produciendo mejoras durante el periodo de lactancia (Roehe y Kalm, 2000).

7. Efecto de la heterosis sobre la supervivencia

El efecto de la heterosis sobre la supervivencia del lechón, mejora (Clutter et al, 1998) entre un 4% y 20 % en camadas cruzadas, comparadas con lechones de raza pura (Lay et al, 2002) declinando linealmente del nacimiento a los 21 días de vida (Jungst et al, 1998).

7.1 Adopción de lechones

La adopción de lechones consiste en pasar los lechones más grandes de las hembras malas productoras o camadas más numerosas, a hembras buenas productoras y con buen instinto materno dejando a los más débiles con sus propias madres, procurando homogenizar camadas en números y pesos de lechones, según el potencial productivo de la hembra porcina involucrada, en esta dinámica, aumenta la supervivencia global de los lechones, aunque disminuya la velocidad de crecimiento de los lechones adoptados. (Daza, 1995).

Con la adopción de lechones existen más peleas entre residentes y lechones adoptados (excepto el primer día) en todos los días de edad consecutivamente (Robert y Martineau, 2001).

8. Lactaciones cruzadas

La lactación cruzada tiene como objetivo tener camadas homogéneas en peso y tamaño por lo que se realiza un acomodo de los lechones de diferentes camadas tomando en cuenta el número de lechones por hembra y las mamas funcionales de la cerda. Los lechones criados con lactación cruzadas, desarrollan estrés entre el y la hembra porcina, situación que no mejora el peso corporal al destete en el tamaño de la camada en los primeros dos días de nacidos, la crianza cruzada, produce el porcentaje de mortalidad predestete. Con la desventaja del aumento de infecciones debida al ciclo de transmisión de patógenos, pero con una ventaja de supervivencia (Robert y Martineau, 2001)

9. Peso de la camada al nacimiento

El peso de la camada es una medida de crecimiento de los lechones y normalmente se expresa a edades prefijas, tales como: nacimiento, 21 días o cualquier otra edad antes del destete (Chang et al, 1999)

Los pesos de los lechones al nacimiento y al destete, están influenciados por el número de parto de la hembra porcina (Chang et al, 1999; Gómez et al, 1999), el peso de la camada al nacimiento es menor en cerdas de primer parto que en hembras multíparas (Leindenz et al, 1999) además esta influido principalmente por heterosis maternal (Roehe, 1996)

La raza es un factor que influye sobre el peso de la camada (Chang et al, 1999) encontrando los mejores pesos en los lechones de hembras Yorkshire, Duroc, Hampshire y Landrace (Chen et al, 2003b)

9.1 La cerda

Según Daza (2000), la cerda tiene uno de los ciclos reproductivos y productivos más rápidos de las especies domésticas, el reducido intervalo entre partos, 142 a 149 días en condiciones de producción comercial, con lactancias de 21 a 28 días, lo cual permite obtener alrededor de 2.4 partos por año el número de partos depende la plantación de los ciclos de producción, del intervalo de parto y de la duración de la lactancia, estos parámetros pueden variar de 143 días y 21 días de lactancia (González, 2004).

El destete precoz entre 10 y 21 días de edad permite que la cerda pueda criar una camada mas cada dos años, es decir 5 camadas en vez de 4 o, aumentando el numero de cerdos producidos con 20% de cerdas menos.

Según Daza (2000), los sistemas convencionales de producción, la cerda permanece lactante durante 56 a 60 días, sin embargo con los avances técnicos en mejoramiento genético, reproducción, nutrición y manejo este periodo se ha reducido a una tercera parte (lactancias de 21 días). El acortamiento de este periodo de lactación tiene dos objetivos: uno productivo en el cual se obtendrán mayor cantidad de partos/hembra/año y otro sanitario, pues en la actualidad se sabe que la transmisión de enfermedades cerda-lechones menor durante las tres primeras semanas de vida dada que la protección de los anticuerpos maternos esta aun presente.

Para González (2004), el intervalo destete-servicio es de 5 días, la cantidad de nacidos totales/cerda, es de 11.80 lechones y nacidos vivos/cerda es de 11.15 lechones; nacidos muertos 3.5%; momificados 2% y 7% de mortalidad en lactancia; el tamaño de la camada al destete es de 10.37 lechones/cerda; 2.48 partos/hembra/año; lo que lleva a una producción total de 25.71 lechones destetados /cerda/año.

Según Dalla (1994) citado por Ferreira (2005), los resultados productivos en confinamiento son de 9.15 lechones nacidos vivos; 8.39% de mortalidad predestete; peso al nacimiento 1.52 Kg.; con lactancia de 21 días; intervalo de parto de 159.6 días; intervalos destete-servicio de 10.42 días y 19.62 lechones destetados/cerda/año.

Entre tanto Muirhead (2001) constato el tamaño total de la camada de 11.8 lechones; 5% de mortinatos; 11.2 lechones nacidos vivos; 7% de mortalidad durante la lactancia y 10.4 lechones destetados. El tamaño de la camada en porcinos esta relacionada con la ovulación al momento del celo, la raza, el nivel de energía en relación y la tasa de fertilidad en la monta natural o con inseminación artificial. La mortalidad prenatal esta asociada a deficiencias

nutricionales, espacio uterino limitado, bajo número de embriones, altas temperaturas ambientales y causas genéticas.

9.2 La lactación

Durante la gestación la prolactina hipofisaria se encuentra inhibida por la progesterona, los estrógenos y los corticoides adrenales se unen a una globulina que impide probablemente que la glándula mamaria los utilice. Después del parto este estado hormonal cambia sustancialmente; al caer bruscamente la concentración de hormonas esteroides la prolactina puede empezar a actuar y los corticoides se desbloquean inicialmente iniciándose y manteniéndose la secreción láctea en la cual esta también involucrada la hormona del crecimiento, la hormona tirotrópica, la insulina y la probablemente la relaxina. (Evangelista et al 1995b)

Pero para que la camada tenga acceso a la leche secretada se ha de producir la eyección a través de un mecanismo neuroendocrino que implica a la succión del lechón y a la oxitocina. El estímulo de la tetada de los lechones accede, vía medula espinal, al hipotálamo produciéndose oxitocina que pasa a la neurohipófisis de donde se libera y, vía sangre, llega a la glándula mamaria, provocando la contracción, de las células mioepiteliales de los alvéolos y la liberación de la leche. (Evangelista et al 1995b)

Cualquier situación estresante origina la secreción de adrenalina por las glándulas adrenales produciendo una vasoconstricción que impide o disminuye el acceso de la oxitocina a la glándula mamaria alterándose el mecanismo de eyección. Por tanto la lactación de la cerda debe transcurrir con la máxima tranquilidad posible. (Evangelista et al 1995a)

10. Curva de lactación

Se admite generalmente que la producción diaria de leche en la cerda aumenta progresivamente desde el parto hasta la 2ª -3ª semana de lactación disminuyendo posteriormente. (Sánchez et al 1992)

La forma de la curva de lactación puede ser muy variable. Hay cerdas, buenas productoras, que alcanzan el pico de producción en la tercera semana mientras que otras lo retrasan hasta la quinta o sexta semana. Las cerdas primíparas y las cerdas viejas suelen presentar curvas más irregulares. (Meredith et al 1988).

La estimación de la producción de leche se realiza pesando la camada o la cerda, antes y después de lactar a intervalos de una hora, también se ha utilizado aparatos especiales para extraer la leche y marcadores, aplicados a los lechones, para determinar la ingestión de leche de la camada. En cualquier caso la estimación de la producción resulta laboriosa siendo la doble pesada de la camada el método mas utilizado. (Evangelista et al 1995b)

11. Producción de leche: factores de variación.

La producción de leche en las cerdas esta influida por factores inherentes a la producción: tipo genético. Tamaño de la acamada y factores externos; condiciones ambientales, alimentación, estado sanitario, duración de la lactancia, etc. (Coupel et al 1991)

11.1 Tipo genético

Se han observado variaciones de la producción según raza, e individuo admitiéndose generalmente que las razas consideradas como maternas: Large White, Landrace, Hampshire, etc. Producen mas leche que las que, en los programas de hibridación, reutiliza como línea padre, Landrace Belga, Pietrain, etc. Así por ejemplo, se ha comprobado que cerdas Large White producían 51 kg mas de leche, que cerda Pietrain, en 28 días de lactación, amamantando camadas de igual tamaño. La heredabilidad estimada de la producción de leche es de .24 y .30. La heterosis que se logra con el cruzamiento varía entre 5 y 10 %. (Gutiérrez et al 1993)

11.2 Edades de la cerda.

La producción total de leche aumenta con el orden de lactación debido al aumento paralelo del tamaño de camada por la que la máxima producción puede registrar en la 4a y 5 a lactación, descendiendo posteriormente. Sin

embargo cuando se estima la producción de leche por lechón amamantado, según el orden de la lactación, las diferencias son menos ostensibles. La menor producción de las cerdas viejas, en muchos casos, es debida a que ha perdido algunas mamas funcionales. (Evangelista et al 1995b)

11.3 Tamaño de la camada.

Como consecuencia del estímulo de los lechones la producción de leche aumenta con el tamaño de la camada, aunque la cantidad de leche producida por lechón disminuye. En este sentido se ha sugerido que la producción media diaria de una cerda con 9 lechones es de 7 Kg., aumentando en .5 Kg./día por cada lechón suplementaria por encima de nueve que amamante. (Ehiva et al 1994)

11.4 Efecto estacional.

La producción de leche disminuye en verano debido al estrés calórico, que se traduce en una disminución de la ingestión de alimento, fenómeno que suele aparecer cuando la temperatura media de la maternidad supera los 25 °C y las humedades relativas son bajas, es posible además que las temperaturas elevadas tenga un efecto directo sobre la producción al disminuir la irrigación sanguínea del aparato mamario y los niveles de la prolactina en plasma. Nosotros hemos observado un suplemento de producción de 7.5 Kg. por lechón destetado en invierno respecto a producción del verano en lactaciones de 42 días (Evangelista et al, 1995-b).

11.5 Alimentación

Durante la lactación las necesidades nutritivas de la cerda superan generalmente a su capacidad de ingestión con lo cual la cerda tiene que perder peso. Esta pérdida de peso es especialmente importante en cerdas primíparas cuando el número de lechones amamantados ha sido elevado. Pérdidas de peso en lactación comprendidas entre 5 y 15 Kg., se considera como normales. Si la disminución de peso es excesiva se corre el riesgo que aparezca el “síndrome de la cerda delgada” de efectos nefastos para la producción al alargarse excesivamente el intervalo destete-cubrición fértil y reducirse la tasa de ovulación. Por todo ello y para no alterar la producción de leche. Durante

esta fase, se recomienda una alimentación balanceada con los requerimientos nutricionales de la cerda más los requeridos para la producción de leche. (Duran et al 1993)

11.6 Estado sanitario

Varios cuadros patológicos donde destaca la mastitis, el síndrome de M.M.A. originan decremento de la producción, en algunos casos (MMA) sobresalientes que obligan a adoptar estrategias de adopción de lechones a la cría artificial de la camada. (Wrathall et al 1995)

V. Materiales y métodos.

1. Ubicación

Este estudio se llevo a cabo en GCM "Granjas Carroll de México S.P.R de R.L de C.V." la cual se asienta en los valles de Perote y Guadalupe Victoria y cuenta con 16 granjas en la región fronteriza de los estados de Veracruz y Puebla. Construida con tecnología de punta por lo que es considerada la granja más tecnificada de México. El clima de esta región es frío-seco-regular con una temperatura promedio de 12° C; su precipitación pluvial media anual es de 493.6 mm. (INEGI). La granja tiene un alto estatus sanitario, y una capacidad para 60,000 vientres.

2. Animales y origen de los datos.

Se utilizaron 3,168 hembras reproductoras de 66 salas de maternidad y 38,016 lechones durante un ciclo de lactancia de 28 días, entre los meses de junio y agosto (3 meses), las hembras utilizadas eran de segundo a séptimo parto de líneas Landrace y Yorkshire todas inseminadas artificialmente con semen de verracos de cruza terminal con gran valor genético en crecimiento y ganancia de peso diario, todos estos lechones destinados a la engorda para su venta comercial. El estudio inicio el día 11 de junio y concluyendo el día 15 de agosto periodo suficiente para la recolección de datos.

3. Alojamiento de los animales

Estas hembras estuvieron alojadas en sitios 1 (reproductoras) y en salas de maternidad con capacidad de 48 hembras, en jaulas individuales de 2,2 X 0,6 m. común comedero y dos bebederos con piso flotante (slats) de plástico y metal de 1.5 m por cada jaula, asentados sobre una fosa con un declive de 80 a 40 cm. con una temperatura de 25 °C, controlada por una computadora y un sistema de sensores los cuales abren y cierran cortinas, enciende la estufa, extraen el aire e introduce aire nuevo, con el fin de proporcionar un excelente confort a la cerda.

Todas las hembras reproductoras se introdujeron en las salas de parto (completamente desinfectadas) a los 114 días de gestación con una aplicación de Bioestrophan (análogo de prostaglandina) para inducir el parto, las hembras fueron sometidas al protocolo de la granja, el cual consiste en atención al parto, establecer una uniformidad en las camadas, manejo farmacológico de hembras y lechones, alimentación de hembras (4.5kg/día) y lechones (sustituto de leche y alimento pre-iniciador a libre acceso), estos elaborados por la propia planta de alimentos de la empresa con las especificaciones para cada etapa. Todo esto se lleva a cabo durante un periodo de lactancia de 28 días (promedio).

4. Alimentación

El programa de alimentación de la granja está dividido en: gestación y lactancia para hembras reproductoras y preiniciador, papillas y sustituto de leche para los lechones, la formulación y mezcla de las dietas se llevan a cabo en la planta de alimentos de la granja.

5. Toma de datos.

A partir de que todas las hembras de una sala han parido se comenzó a llevar un registro en un formato gráfico del número de lechones muertos, retrasados y hembras inapetentes durante los 28 días de lactancia. Los datos recolectados se hicieron diariamente con dos registros uno por la mañana 7:30am y otro por la tarde 3:00pm para tener un registro final por día.

Los datos registrados durante las cuatro semanas de lactación se utilizaron para generar las cartas de control \bar{x} y R de Shewhart. Que para este caso se calculo: Limite de control superior **LCS** (formula 1), Línea central **LC** (formula 2), Limite de control inferior **LCI** (formula 3)

Formula 1. LCS= limite de control superior,

$$\text{LCS} = \bar{\bar{x}} + A_2 \bar{R}$$

$$\bar{\bar{x}} \text{ o LC} = \frac{\sum \text{de las medias/día de la semana}}{7 \text{ días}}$$

A_2 = constante para el tamaño de la muestra 0.153

$$\bar{R} = \frac{\sum \text{de los rangos/día de la semana}}{7 \text{ días}}$$

Formula 2. LC= línea central,

$$\text{LC} = \bar{\bar{x}}$$

$$\bar{\bar{x}} = \frac{\sum \text{de las medias/día de la semana}}{7 \text{ días}}$$

Formula 3. LCS= limite de control superior

$$LCI = \bar{\bar{X}} - A_2 \bar{R}$$

$\bar{\bar{X}}$ o LC= Σ de las medias/día de la semana

7 días

A_2 = constante para el tamaño de la muestra 0.153

\bar{R} = Σ de los rangos/día de la semana

7 días

Una vez recolectados los datos de los lechones muertos, lechones retrazados y hembras inapetentes de las 66 salas de maternidad, se vació de los formatos gráficos de registro a una hoja de calculo electrónica (Microsoft Excel 2003) para realizar las formulas y generar las graficas de control para monitorear la media y la variabilidad de las variables.

VI. Resultados

1. Parámetros de mortalidad

La siguiente grafica como resultado de los cálculos estadísticos de control de la producción, nos arrojo los parámetros de mortalidad de lechones por semana de lactación (4 semanas), se observan variaciones significativas para cada semana, en la grafica se observa que los limites de control superior tiene un parámetro de hasta 12 lechones para la primera semana y de 1.6 para la cuarta el cual representa el pico mas critico de ambas semanas en la producción, la línea central que es nuestro parámetro medio es de 8.4 lechones muertos para la primera semana y de 0.6 lechones muertos para la 4ª semana Y por ultimo los limites de control inferior nos arroja 4.7 lechón muerto para la primera semana y de 0 para la cuarta semana lo cual este parámetro se considera el mas optimo para la producción ya que este parámetro es el mas bajo y con mayor productividad para la granja. (Figura 1)

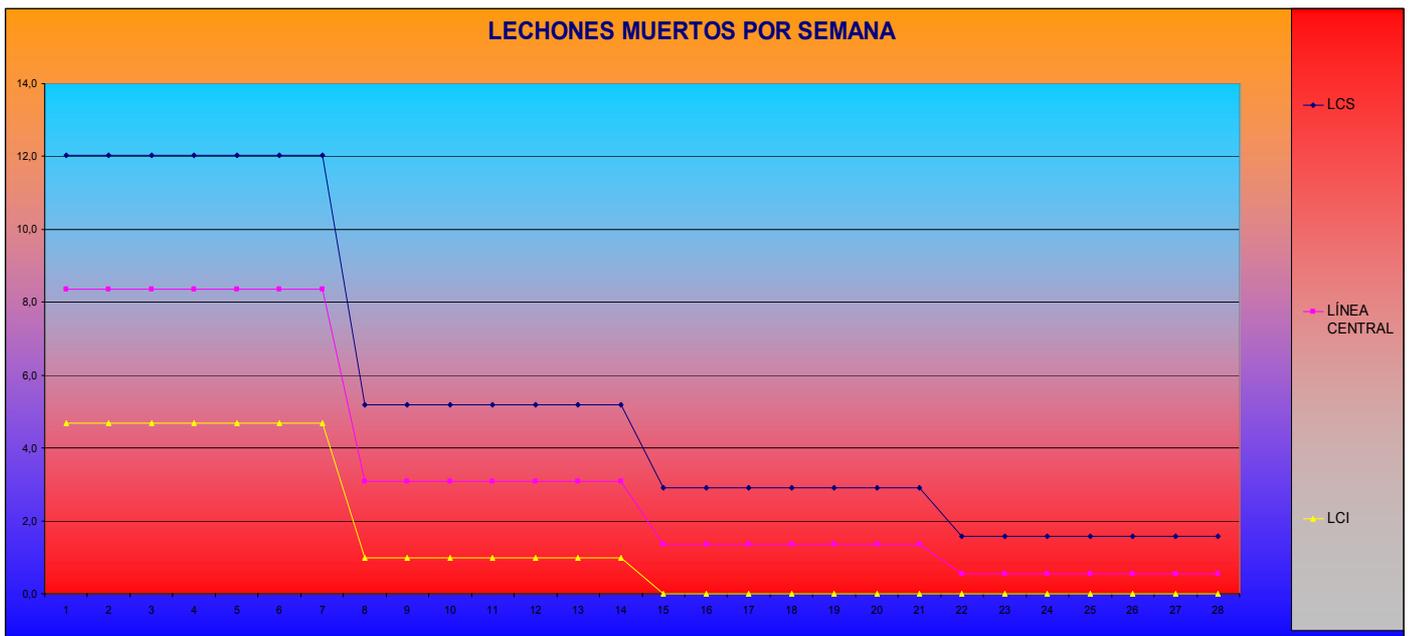


Figura 1. Lechones muertos por semana.

El parámetros superiores de la producción dados por los LCS de lechones retrasados por semana fue de: 12.04, 5.18, 2.91 y 1.57 lechones muertos respectivamente. Los parámetros centrales por semana dados por la línea central fueron de: 8.36, 3.08, 1.37 y 0.55 lechones muertos por semana respectivamente, y los parámetros inferiores dados por los LCI por semana son; 4.68, 0.99, 0 y 0 lechones muertos por semana respectivamente. (Cuadro 1).

Cuadro .1. Parámetros de límites de control para mortalidad en lechones por semana.

SEMANA 1							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	12,04	12,04	12,04	12,04	12,04	12,04	12,04
LÍNEA CENTRAL	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36
LCI	4,69	4,69	4,69	4,69	4,69	4,69	4,69
SEMANA 2							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18
LÍNEA CENTRAL	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08
LCI	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99
SEMANA 3							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91
LÍNEA CENTRAL	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37
LCI	0	0	0	0	0	0	0
SEMANA 4							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57
LÍNEA CENTRAL	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55
LCI	0	0	0	0	0	0	0

2. Parámetros para lechones retrasados

Los parámetros obtenidos para lechones retrasados muestran un decremento para todas las semanas, lo que indica que dentro del periodo de lactación se observan lechones retrasados significativamente en las tres primeras semanas de vida ya que es el periodo de adaptación para los lechones con su medio ambiente.

La cuarta semana de vida se observa un decremento mucho mayor que en las semanas posteriores ya que los lechones han ganado peso y han logrado adaptar al sistema de producción.

La grafica de control de la producción para lechones retrasados indica que para los limites de control superior en la primera semana son 14.2 lechones retrasados y de 2.7 para la cuarta semana que representan los parámetro mas critico para la producción. La línea central para la primera semana es de 7.6 lechones retrasados y 0.8 lechones retrasados para la cuarta semana. En cuanto a los límites de control inferior son de 1 lechón retrasado para la primera semana y 0 para la cuarta semana (figura 2).

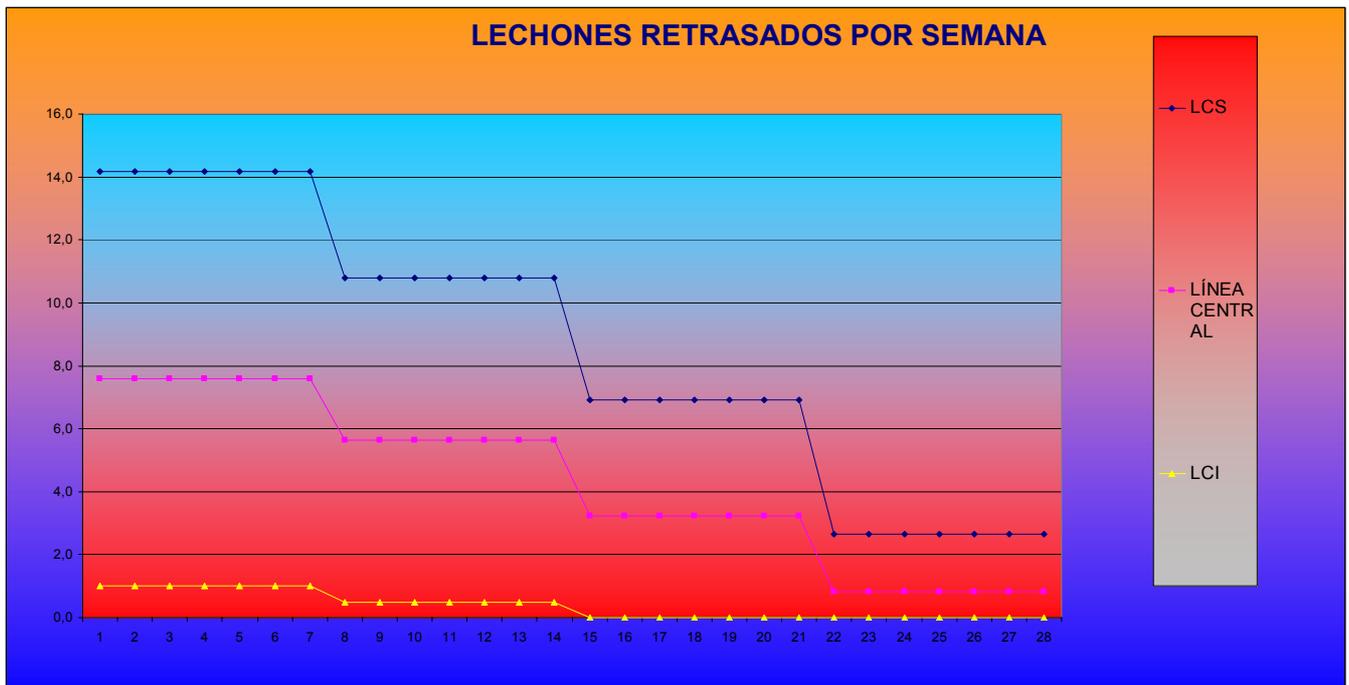


Figura 2. Lechones retrasados por semana.

Los parámetros superiores de la producción dados por los LCS de lechones retrasados por semana fue de: 14.18, 10.80, 6.90 y 2.66 lechones retrasados respectivamente. Los parámetros centrales por semana dados por la línea central fueron de: 7.60, 5.64, 3.23 y 0.83 lechones retrasados por semana respectivamente, y los parámetros inferiores dados por los LCI por semana son; 1.02, 0.48, 0 y 0 lechones retrasados por semana respectivamente. (Cuadro 2)

Cuadro 2. Parámetros de límites de control para lechones retrasados por semana.

SEMANA 1							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	14,18	14,18	14,18	14,18	14,18	14,18	14,18
LÍNEA CENTRAL	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60
LCI	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02
SEMANA 2							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80
LÍNEA CENTRAL	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64
LCI	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
SEMANA 3							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90
LÍNEA CENTRAL	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23
LCI	0	0	0	0	0	0	0
SEMANA 4							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66
LÍNEA CENTRAL	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
LCI	0	0	0	0	0	0	0

3. Parámetros para hembras inapetentes.

La grafica de control de la producción para hembras inapetentes indica que en las dos primeras semanas ahí una diferencia de tan solo 0.76 hembra, por lo que esas dos semanas son las de mayor riesgo para la producción, la tercera semana indica una diferencia de 1.86 hembras por lo que se ve una decesión en la grafica con respecto a los limites de control superior.

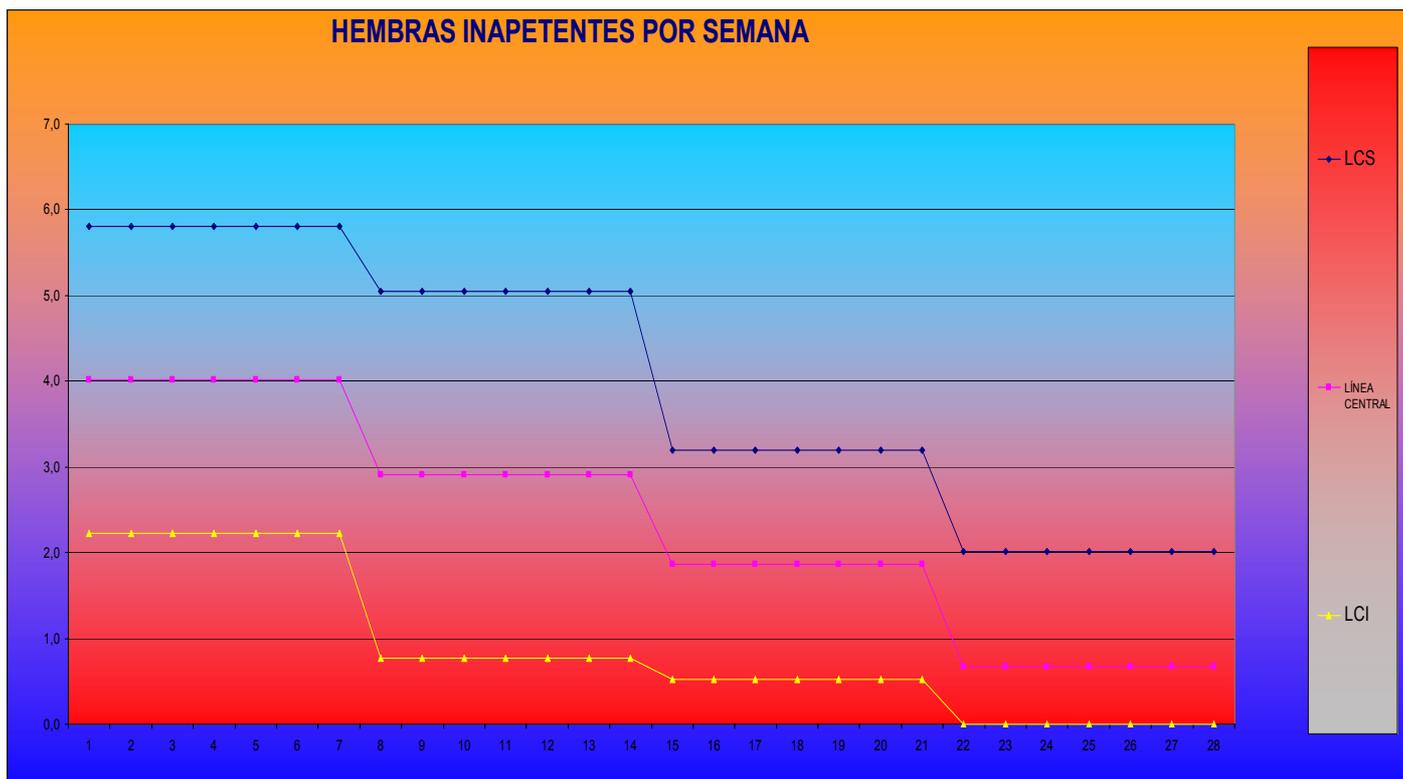


Figura 3. Hembras inapetentes por semana.

Los parámetros superiores de la producción dados por los LCS de lechones retrasados por semana fue de: 5.81, 5.05, 3.19 y 2.01 Hembras inapetentes respectivamente. Los parámetros centrales por semana dados por la línea central fueron de: 4.02, 2.91, 1.86 y 0.64 hembras inapetentes por semana respectivamente, y los parámetros inferiores dados por los LCI por semana son; 2.22, 0.77, 0.52 y 0 hembras inapetentes por semana respectivamente. (Cuadro 3)

Cuadro 3. Parámetros de límites de control para hembras inapetentes por semana.

SEMANA 1							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81
LÍNEA CENTRAL	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02
LCI	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22
SEMANA 2							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	5,05	5,05	5,05	5,05	5,05	5,05	5,05
LÍNEA CENTRAL	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91
LCI	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77
SEMANA 3							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19
LÍNEA CENTRAL	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86
LCI	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53
SEMANA 4							
DÍAS	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES	SABADO	DOMINGO
LCS	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
LÍNEA CENTRAL	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
LCI	0	0	0	0	0	0	0

VII. Conclusiones

Se concluye que el análisis realizado mediante cartas de control para la obtención de parámetros técnicos en la producción de lechones durante la etapa de lactación-predestete, donde se obtuvieron tres parámetros para tres factores de riesgo en granjas altamente tecnificadas son una herramienta fidedigna para mejorar la eficiencia productiva de lechones destetados en las salas de maternidad.

Por otro lado estos parámetros nos hacen evidente la tendencia productiva durante el periodo de lactación, marcando los tres parámetros productivos donde el parámetro mayor nos indica una producción muy deficiente originada por un problema en la producción (manejo, infeccioso, etc) por lo que es necesario encontrarlo y corregirlo, el parámetro central nos indica una producción aceptable que aun que hay problemas están en los límites normales en cuanto a producción y por último los parámetros inferiores son los más eficientes ya que generan una mejor producción.

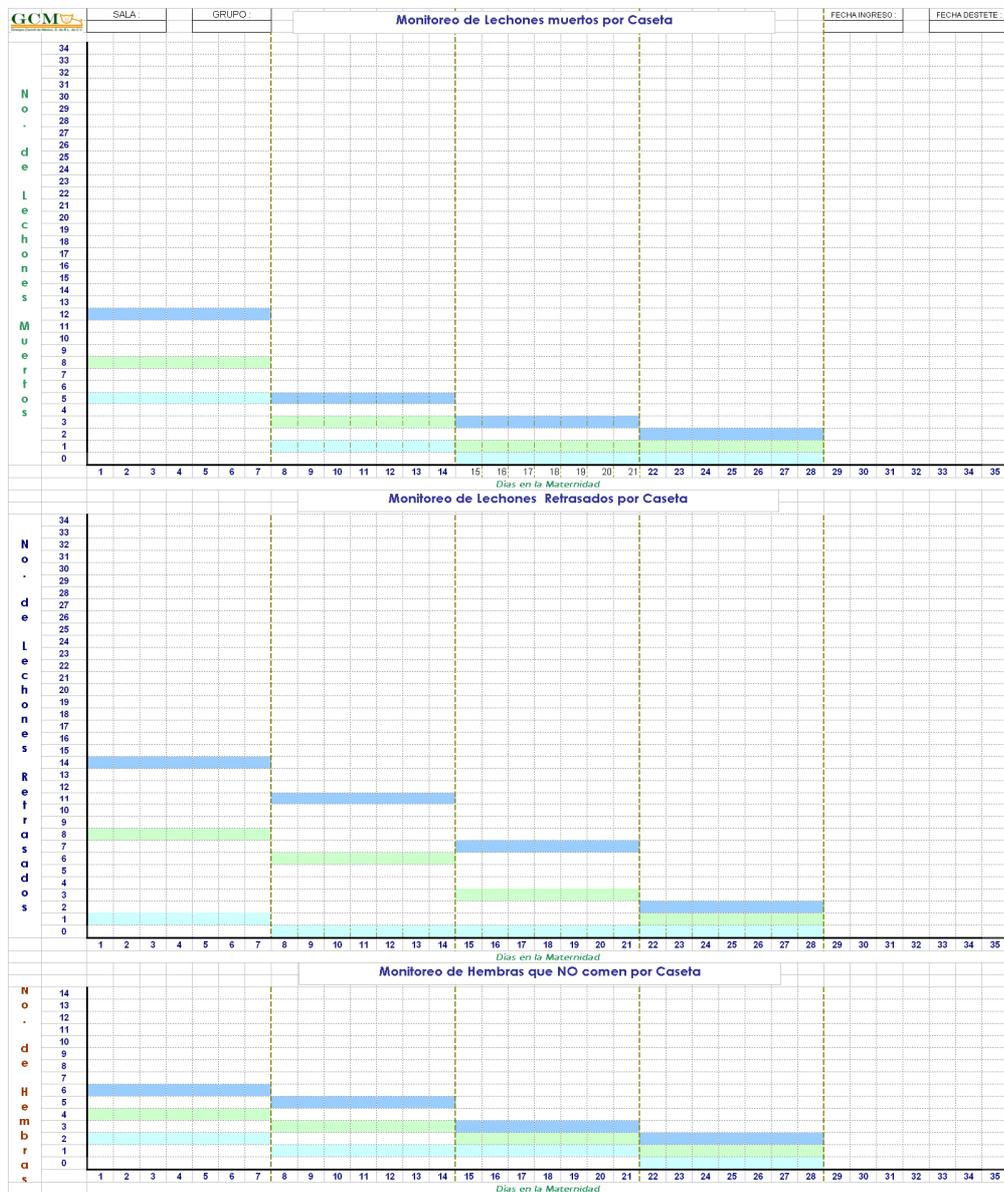
En conclusión estos tres parámetros indican una mejoría en la producción de lechones destetados ya que nos servirán como indicadores de posibles problemas en la sala de maternidad y así poder hacer su corrección a tiempo y bajar los índices de mortalidad predestete.

VIII. Sugerencias

Para mejorar la productividad de las empresas porcícolas es conveniente tener un buen control de la producción esto se puede logra teniendo graficas de control que indiquen la tendencia productiva de la granja e ir comparándola con datos reales que se tienen en la misma de esta forma la empresa porcícola podrá anticipar su producción.

Para esto se sugiere la implementación de cuadros gráficos en las salas de maternidad que incluyan los parámetros para lechones muertos, lechones retrasados y hembras inapetentes. (Cuadro 4).

Cuadro4. Formato de registro diario con parámetros incluidos.



IX. Literatura citada

1. Alonso Spilsbury Marilu, Mata Daniel 2001, El lechón pelón ,mexicano prefiere las tetas de en medio. Porcinocultores y su entorno año 4 , No. 20
2. Chen, P., Bass. T. J., Madryd J. W., Koehler K. J., and Dekkers J C.. 2003b Genetic Correlations between lean growth and litter traits in U.S Yorkshire, Duroc, Hampshire and Landrace pigs. J. Anim. Sci. 81:1700-1705.
3. Clutter, CA., Buchana , d. s., Luce William G..1998. Evaluating breeds of swine for crossbreeding programs. Oklahoma cooperative extension service. Division of Agriculture Sciences and Natural resources. F – 3604.
4. Daza, A. A., 1995. producción y manejo del lechón lactante, capitulo IX, porcicultura intensiva y extensiva, tomo IV. España. Pagina 149 – 168.
5. Daza, N. 2000. Manual Básico de porcicultura Asociación Colombiana de porcicultores. P32 – 62, Bogota.
6. Duran, R. 1993. Alimentación de reproductoras. Pags. 255-286. En. El sector porcino: Aspectos Básicos. (coord.. C. Buxade) Ed. Mundi prensa.
7. Evangelista, J. N. B,: Daza A.; Gutiérrez-Barquin, M. 1995a, curva de lactación de cerdas Cruzadas. I. T.E.A vol extra a°. 16 Tomo II, Pags.749-751
8. Evangelista, J. N. B,: Daza A.; Gutiérrez-Barquin, M. 1995b. efecto de algunos factores maternas y ambientales sobre la producción de leche de cerda cruzadas. I. T.E.A vol extra a°. 16 Tomo II, Pags.752-754.
9. Ferreira, A. 2005. Mairor Produção com Melhor ambiente para aves, suinos y bovinos. Brasil. 370p.
10. Gadd, J.. 2000. como mejorar el tamaño de las camadas: Registros, evaluaciones y acciones. Cerdos – SWINE/AÑO 3. No. 35.
11. Gómez, M. M. Segura C. J., Rodríguez-Buenfil J. C., 1999, efecto del año, mes y numero de parto de la cerda en el tamaño y peso de la camada al nacer y al destete en una granja comercial. Rev Biomed; Vol 10:23 -28.
12. Goasduf, B.. 2000. La importancia del periodo posdestete en el desarrollo inmunológico del lechón. Inmunológica, Cerdos – SWINE/AÑO 3, n0. 36.
13. González, M. 2004. Guia de porcicultura. 20p.
14. Gutierrez-Barquin, M. ; Daza, A.; Ovejero, I.. 1993. efecto de la estación de cubrición, numero de parto y prolificidad sobre la duración de la gestación en cerdas Landrace x Large White. Archivos de zootecnia Vol 42n°. 160 pags. 429-433.

15. Hevia, M. L.; Quiles, A.. 1994. comportamiento del ganado porcino en el parto. Anaporc, 137; 57-75.
16. INEGI www.inegi.com.mx
17. Jungst, S. B., Dary L., and Litter J. A., 1998. Heterosis Losses resulting from incorrect mating in a three – breed Rotational Crossbreeding system in pigs. J. Anim. . Sci. 76:29-35.
18. Kephart , K.. 2001. Manejo de los lechones. Universidad estatal de Pensilvania. Venezuela porcina. Pag 1-3.
19. Leidenz, M., Vecchionacce H., verde O., González C. y Diaz N.. 1999. Factores Genéticos y ambientales que afectan las características productivas en lechones predestete. Facultad de agronomía UCV. Venezuela.
20. Lay, D. C.,Matterit R. L., Carroll J. A., Fagman T. J and Safranskis T. J.. 2002. preweaning survival in swine. J. anim. Sci. 80 E. Suppl, 1:E74-E85.
21. Meredith, M. 1988. Pregnancy diagnosis in pigs. En Practice, 10: 3.10-medica. Argentina. 165p.
22. Muirhead, M. 2001. Manejo sanitario y tratamiento de las enfermedades del cerdo. Inter
23. Milligan, B N., Fracer D., Kramer D. L.. 2001. Birth weingvariation in the domestic pig: effect on offspring survival, weigh gain and suckling behaviour. Applied animal Behaviour science, 73; 179 – 191.
24. P.T., Baas. T.J., Madry J. W.,Koehler K. J., 2003a. Genetic parameter and trend for litter train in U.S Yorkshire, Duroc, Hampshire and Landrace pigs. J. Anim. Sci. 81:46-53.
25. Robert, S., and Martineau G. P,.. 2001. Effects of repeated cross- fostering on preweaning behaviour and growth performance of piglets and on maternal behaviour of sows. J Anim. Sic. 79:88-93.
26. Ribot, A.. 1995. El lechón: destete y transición. Capitulo X. porcincultura intensiva y extensiva. Tomo VI, España, pagina169 – 179.
27. Roehe, R. and Kalm H.. 2000. Estimation of genetic and environmental risk factors associated with pre-weaning mortality in piglets using generalized linear mixed models. Anim. Sciences 70:227-240.
28. Roehe, R..1996 estimation of crossbreeding parameters of barth weight and littler size in swin using bayesian analysis. Intitut fir tierzucht and Tierhaltung, Chistian-albrechts-Universital zu Kiel, Clshausenstr, 40, D-241 18 Kiel, Germany.

29. Segura, C. J. C., y Segura C. V. M., 1991, influencia de algunos factores genéticos y ambientales sobre la eficiencia reproductiva de cerdos en una granja de Chontalpa, Tabasco. *Vet. Mex.* XII.I, Pag. 73-76
30. Schoknecht, P. A.. 1997. Swine nutrient usage during pregnancy and early postnatal growth, an introduction. *J. Anim. Sci.* 75:2705 – 2707.
31. Sanchez, R; Garcia, C. P.; Garcia Rubalcaba, J. A. 1992. mortalidad embrionaria. *Anaporc* 115:16-22.
32. Thompson, B. K and Fracer D... 1988. Variation in piglets weights: weight gains in The first day after birth and their relationship with later performance. *Can. J. Anim. Sci.* 68:581 – 590
33. Thompson, B. K and Fracer D.. 1986. Variation in piglets weights: Development of Within – litter variation over a 5 - week lactation and effect of farrowing crate desing. *Can. J. Ani. Sci.* 66:361-372
34. Van der lende, T., Knol E. F., Birgitte T. T., Van Rens H., 2002. New developments in genetic selection for litter size and piglet survival, *thai J. Vet. Med.* Vol 32 Supplement, peg. 34-46.
35. Van Milgenet, J.. 2002. La energía en la nutrición de los cerdos en crecimiento: El animal, la dieta y el medio de producción. Institut National de la Recherches Agronomique. 35590 Saint –Gilles, France.
36. Wang, Y., Sussan K. F., Petersen R. N., and Schoknecht P. A..1998. Somatotroppin Regulates Adipose Tissue Metabolism in Neonatal swine. Department of Anim. Sci. and nutritional Sci. Cook college, Rutgers University, New Bruswick, Nj 08901 – 8525
37. Wrathall. 1995. mecanismos del fracaso reproductivo; concepción y gestación. *Anaporc.* 144: 41-51.
38. Zinin, P. C y dos Passos A. A.. 1999. cuidados especiales en los lechones recién nacidos. *Fisiología. Cerdos SWINE/año2, No. 16*

Tabla de datos obtenidos para lechones muertos en las 66 casetas de maternidad, de granjas Carroll de México estos datos fueron los que se utilizaron para la elaboración de los límites de control.

No. De salas	Granja	sala	grupo	Muertos/Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	6.1	3B	5		0	18	10	19	6	6	1	3	2	0	1	2	1	1	3	0	0	0	1	1	0	0	0	16				
2	6.1	3A	04.06		7	5	5	14	8	4	3	1	1	2	1	1	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	5
3	11.1	1	06.06		1	24	6	8	9	2	0	1	2	0	5	0	1	0	0	0	0	0	3	2	0	0	2	0	3			
4	11.1	2	6		9	9	8	14	2	3	4	1	0	1	0	0	1	1	0	2	0	0	4	0	0	0	0	7				
5	11.1	3	6		11	7	17	7	3	5	0	3	1	2	0	1	1	2	0	0	4	0	0	1	0	0	7	1				
6	11.1	4	6		1	11	15	4	3	2	4	2	3	4	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	6	2					
7	12.1	4A	09.04 y 09.05		30	26	23	21	12	12	9	8	5	5	3	4	4	2	2	1	3	3	2	3	1							
8	12.1	3A	09.04		21	17	14	13	8	7	7	4	4	8	9	6	3	3	1	1	2	2	4	2	4	5						
9	12.1	2A	09.04		27	19	16	13	11	6	6	5	4	3	1	1	1	2	1	1	2	2	2	3	3	8						
10	12.1	1A	09.04		13	25	10	11	9	8	8	6	4	4	4	3	3	5	4	3	3	3	3	3	1	1	7					
11	13.1	2B			0	13	12	6	6	3	3	2	7	1	1	7	1	6	4	5	2	3	3	1								
12	13.1	2A			8	0	11	5	15	7	6	1	4	6	7	4	1	4	4	0	4	4	0	2	3	2	1					
13	13.1	1A			7	3	5	8	9	3	5	6	4	7	7	6	2	2	2	4	8	4	0	1	3	1						
14	13.1	1B			0	0	4	8	6	16	9	2	5	3	3	5	4	2	2	4	1	4	2	1	1							
15	13.1	4B	sem.21		14	9	14	12	9	4	10	9	4	12	3	11	1	10	0	0	0	2	0	0	0	1	1	1	0	7		
16	13.1	5A	sem.21		8	6	3	8	11	8	12	11	5	10	3	8	0	0	0	1	3	0	1	3	0	1	0	3				
17	13.1	5B	sem.21		0	10	18	17	6	8	2	16	2	16	1	0	2	3	1	0	1	2	1	4	0	0	0	3				
18	13.1	6A	sem.21		5	7	5	4	9	11	1	9	2	3	0	6	0	2	6	1	3	0	0	2	0	5						
19	13.1	6B	sem.21		2	8	7	4	8	3	4	6	0	0	2	4	5	4	5	0	2	6	8	0	0							
20	5.1	7	3.4		1	4	2	5	2	3	5	1	2	3	1	0	1	2	0	3	2											
21	5.1	8	4		6	13	6	9	9	8	4	0	0	2	1	1	1	1	1	1	1	3										
22	15.1	1			3	8	9	32	18	2	6	2	0	3	4	8	3	2	10	18	2	1	2	2	1	0	0	1	0			
23	15.1	2			1	6	12	6	5	12	9	1	14	2	4	4	7	1	2	1	1	1	3	0	0	0	2	0				
24	15.1	3			0	16	12	10	12	13	9	11	10	6	9	12	4	15	2	0	11	14	1	2	1	0	0	0	1	0	2	0
25	15.1	4			3	9	13	7	13	3	10	8	5	7	6	4	13	1	3	10	3	1	1	1	2	0	1	0	1	0	0	0
26	x1	9	7		18	21	8	3	3	1	3	2	1	3	3	3	2	1	1	1	0	0	0	10	1	0	0	0	0			
27	x1	10	07.08		6	13	11	9	3	4	0	1	3	4	0	0	1	1	2	1	0	0	7	0	0	0	0	8	8			
28	x1	11	8		6	14	16	2	0	0	4	3	5	1	1	0	0	1	4	0	7	0	0	1	0	0	0	3	3			
29	x1	12	8		9	13	14	4	3	3	2	1	0	0	0	0	1	3	0	3	0	0	1	1	0	0	8	14				
30	x2	17a	7		5	8	14	12	5	9	5	2	5	3	6	3	2	0	0	2	3	0	2	0	2	0	1	1	0	0	0	0
31	x2	18a	7		10	20	10	11	3	4	1	5	2	3	5	1	2	3	3	4	0	2	1	0	1	1	1	1				
32	11.1	13	4.5		9	8	16	5	3	4	0	1	1	0	3	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	2				
33	11.1	14	5		6	14	17	6	5	2	2	0	1	1	1	2	0	6	0	4	1	1	0	1	1	3						
34	11.1	15	5		18	17	2	2	3	0	0	3	2	2	1	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0						
35	11.1	16			31	0	5	1	3	2	1	1	6	0	1	0	0	4	0	0	0	0	0	1	3							
36	11.1	13	8		11	17	3	5	2	1	1	1	2	1	6	1	3	3	1	2	0	1	1	5	0	0	2	0	3			
37	11.1	14	8.9		11	14	17	3	2	2	2	1	5	8	0	3	1	3	1	1	3	0	0	0	0	2	1	0	4			
38	11.1	15	9		7	9	15	17	3	7	5	3	3	5	1	1	1	0	0	13	1	0	0	0	0	13						
39	11.1	16	9		9	11	10	7	4	1	5	5	0	5	5	2	1	3	0	3	8	0	0	0	0	0	12					
40	15.1	8			2	20	21	10	8	5	5	6	8	3	7	5	5	3	5	3	3	3	12	4	2	0	0	1	1			
41	15.1	7			26	18	8	25	14	6	6	4	9	3	3	9	12	2	4	9	3	3	12	2	3	1	3	1	1	6	2	1
42	15.1	5			3	5	4	26	21	13	11	10	2	9	6	3	6	6	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	0	2	0
43	15.1	6			5	0	28	15	13	9	7	12	6	4	3	5	2	3	3	3	4	0	3	1	1	1	1	1	6	0	1	2
44	7.1	1	6.7		0	0	1	5	6	2	0	2	1	1	0	2	2	1	0	0	1		0	0	0	0	2	0	0	2	0	
45	7.1	2	6.7		0	5	5	0	13	4	1	5	4	2	2	3	0	4	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5	
46	x3	20	7		0	18	8	16	13	3	3	1	1	4	1	9	1	4	1	1	2	3	5	3	2	2	3	2	2	3	3	3
47	x3	15a	6		9	6	8	6	7	1	3	3	2	1	4	3	3	1	0	1	2	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
48	x3	19	7		0	24	15	11	15	9	2	4	3	2	1	2	4	3	2	1	1	1	2	2	2	0	2	1	2	2	2	0
49	x3	16a	7		12	10	16	5	12	12	8	1	3	2	1	1	0	3	1	0	0	1	2	0	0	1	0	1	1	0	0	0
50	x3	2a	8		1	14	14	12	13	13	7	8	3	4	3	3	5	5	0	1	1	3	2	1	1	4	2	1	3			
51	x3	1a	8		4	4	25	21	14	5	7	7	3	3	1	1	0	7	0	0	2	4	0	0	0	5	3	0	1			
52	16.1	17	9		19	13	11	20	8	7	3	2	6	0	4	1	13	3	8	5	3	2	1	2	1	0	2	7	0	0	0	0
53	16.1	18	9		6	16	8	10	17	8	7	1	4	1	3	1	12	1	2	1	1	0	2	1	1	2	3	0	2	0	0	0
54	16.1	19	9		10	8	14	7	15	9	6	2	8	1	1	5	8	2	4	1	6	4	3	0	0	2	7	3	0	0	0	0
55	16.1	20	10		8	24	6	12	19	6	8	5	0	3	4	1	2	2	0	7	1	5	3	4	1	2	0					
56	16.1	1	9		16	12	12	14	8	5	7	4	1	3	1	3	2	0	1	0	0	3	3	3	0	0						
57	16.1	2	10		2	7	3	0	14	7	5	3	7	2	2	0	1	1	4	4	2	2	0	2	0	0						
58	16.1	3	10		0	0	10	10	12	16	15	11	15	2	5	4	5	6	4	1	4	4	6	1	1							
59	16.1	4	9.10		0	10	17	10	5	10	4	6	0	1	2	3	6	3	3	1	7											
60	16.1	5	11		18	10	17	4	0	14	4	4	1	6	1	3	4	0	9	1												
61	16.1	6	11		9	22	14	5	4	5	2	4	5	4	3	1	3	1														

Esta tabla muestra las diferentes ecuaciones que se utilizaron para la obtención de los límites de control, la tabla fue realizada en la hoja de calculo Microsoft Excel 2003

Formulas	Resultado de las diferentes ecuaciones para la obtención de los límites de control por día y semana para lechones muertos																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
Media	7,79	11,21	9,62	8,33	6,14	4,69	4,25	3,50	3,59	2,79	3,00	2,89	2,64	2,00	2,05	2,34	1,89	1,93	1,46	0,84	1,20	2,19	2,25	1,59	1,24	0,80	1,20	1,2	
Rango	31	26	32	21	16	15	16	15	16	9	12	13	15	10	18	13	14	12	10	4	8	13	16	8	7	3	5	5	
Max	31	26	32	21	16	15	16	15	16	9	12	13	15	10	18	13	14	12	10	4	8	13	16	8	7	3	5	5	
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
M	7							7						7								7							
n	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	
media	7,79	11,21	9,62	8,33	6,14	4,62	4,18	3,39	3,42	2,67	2,82	2,67	2,44	1,82	1,86	2,09	1,58	1,64	1,24	0,70	0,91	1,39	1,23	0,65	0,32	0,18	0,27	0,27	
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Línea Central	8,36						3,08							1,37							0,55								
Rango	31	26	32	21	16	15	16	15	16	9	12	13	15	10	18	13	14	12	10	4	8	13	16	8	7	3	5	5	
Rango Medio	24						13,71							10,13							6,67								
																													-0,93
LCS	12	12	12	12	12	12	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	1,57	1,57	
LINEA CENTRAL	8	8	8	8	8	8	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0,55	0,55	
LO	5	5	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0,47	-0,47	
LCS	12,04	12,04	12,04	12,04	12,04	12,04	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	5,18	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	1,57	
LINEA CENTRAL	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	8,36	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	3,08	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	1,37	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	0,55	
LO	4,69	4,69	4,69	4,69	4,69	4,69	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	0,99	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,18	-0,47	-0,47	-0,47	-0,47	-0,47	-0,47	-0,47	-0,47	

***Max = Numero mas alto de la muestra**

***Min = Numero mas pequeño de la muestra**

*** R= Max – Min**

***n = Numero total de la muestra**

***media = la media total de la muestra**

*** M = Numero de muestra individual (semana, 7 días)**

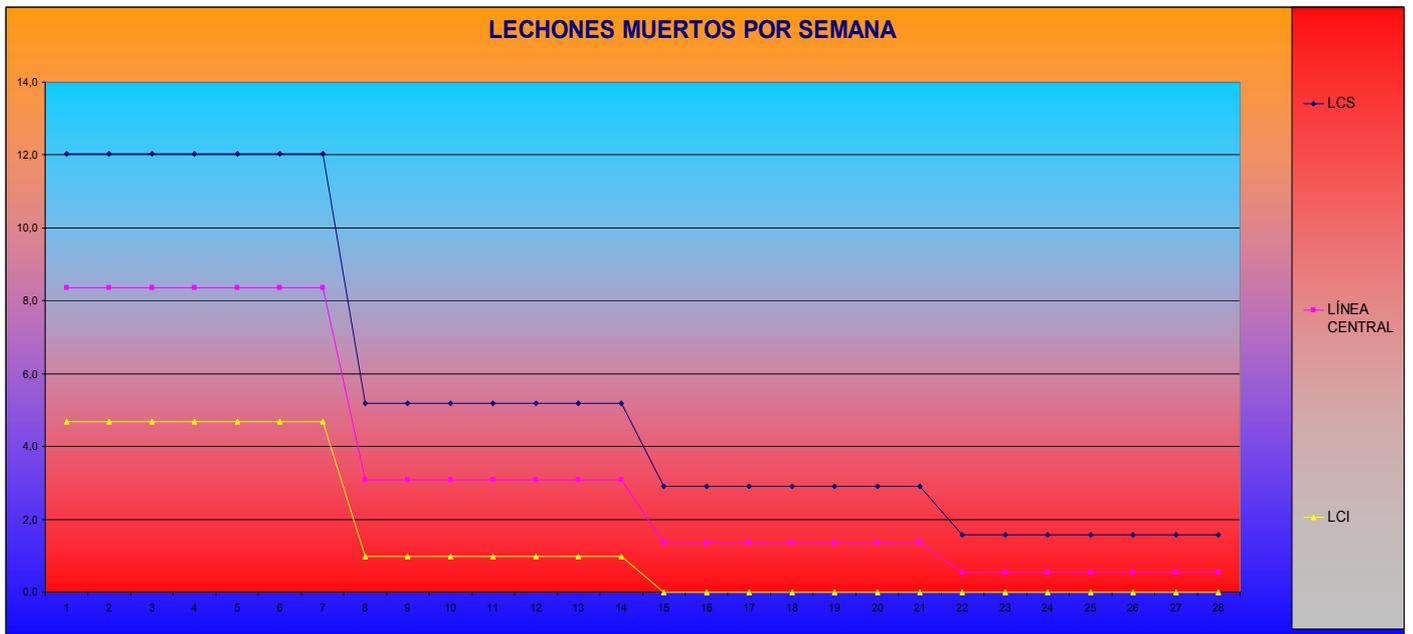
*** Línea central = sumatoria de las medias totales por semana**

*** Rango medio = sumatoria del total de rangos por semana**

*** LCS = Línea central + (0.153)(Rango Medio)**

*** LCS = Línea central - (0.153)(Rango Medio)**

Representación Grafica de los parámetros obtenidos en las ecuaciones para límites de control. Donde se muestra los tres parámetros de mortalidad en lechones durante la etapa de lactación.



XI. Anexo 2

Tabla de registro de lechones retrasados por día, que incluye los tres parámetros para su interpretación práctica dentro de la caseta.

SALA: <input type="text"/> GRUPO: <input type="text"/>		Monitoreo de Lechones Retrasados por Caseta		FECHA INGRESO: <input type="text"/>	FECHA DESTETE: <input type="text"/>																															
N o . d e L e c h o n e s R e t r a s a d o s	34																																			
	33																																			
	32																																			
	31																																			
	30																																			
	29																																			
	28																																			
	27																																			
	26																																			
	25																																			
	24																																			
	23																																			
	22																																			
	21																																			
	20																																			
	19																																			
	18																																			
	17																																			
	16																																			
	15																																			
	14																																			
	13																																			
	12																																			
	11																																			
	10																																			
	9																																			
	8																																			
	7																																			
	6																																			
	5																																			
	4																																			
	3																																			
	2																																			
	1																																			
	0																																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
		Días en la Maternidad																																		

Esta tabla muestra las diferentes ecuaciones que se utilizaron para la obtención de los límites de control, la tabla fue realizada en la hoja de calculo Microsoft Excel 2003

Fórmulas	Resultado de las diferentes ecuaciones para la obtención de los límites de control por día y semana para lechones retrasados																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Medio	8,03	7,97	8,39	8,26	7,21	6,77	6,44	6,32	6,19	6,11	6,02	5,70	5,62	4,98	5,02	5,47	3,38	2,75	2,33	2,28	2,06	2,06	2,64	2,13	1,50	1,36	1,29	1,29
Rango	48	50	45	40	34	35	38	35	31	32	33	33	34	34	34	53	14	11	11	11	9	9	30	16	8	6	6	6
Max	48	50	45	40	34	35	38	35	31	32	33	33	34	34	34	53	14	11	11	11	9	9	30	16	8	6	6	6
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	7						7														7							
n	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
media	8,03	7,97	8,39	8,26	7,21	6,67	6,05	6,03	5,82	5,74	5,56	5,18	5,11	4,45	4,48	4,80	2,82	2,29	1,94	1,83	1,53	1,27	1,32	0,74	0,36	0,29	0,27	0,27
Línea Central							5,64							3,23							0,83							
Rango	48	50	45	40	34	35	38	35	31	32	33	33	34	34	34	53	14	11	11	11	9	9	30	16	8	6	6	6
Rango Medio							33,71							24							12							
LCS	14	14	14	14	14	14	11	11	11	11	11	11	11	7	7	7	7	7	7	7	3	3	3	3	3	3	3	2,66
LINEA CENTRAL	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	3	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	0,83
LCI	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1,01
LCS	14,18	14,18	14,18	14,18	14,18	14,18	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	10,80	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	6,90	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66	2,66
LINEA CENTRAL	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	7,60	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	5,64	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	3,23	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83	0,83
LCI	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	1,02	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	-0,44	-0,44	-0,44	-0,44	-0,44	-0,44	-0,44	-1,01	-1,01	-1,01	-1,01	-1,01	-1,01	-1,01	-1,01

***Max = Numero mas alto de la muestra**

***Min = Numero mas pequeño de la muestra**

*** R= Max – Min**

***n = Numero total de la muestra**

***media = la media total de la muestra**

*** M = Numero de muestra individual (semana, 7 días)**

*** Línea central = sumatoria de las medias totales por semana**

*** Rango medio = sumatoria del total de rangos por semana**

*** LCS = Línea central + (0.153)(Rango Medio)**

*** LCS = Línea central - (0.153)(Rango Medio)**

Tabla de datos obtenidos para lechones retrasados en las 66 casetas de maternidad, de granjas Carroll de México estos datos fueron las que se utilizaron para la elaboración de los límites de control.

No. Casetas	Granja	casa	Grupo	Retrasado	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	
1	6,1	3B	5		0	0	2	3	5	5	3	4	5	2	2	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0								
2	6,1	3A	04,05		0	2	2	7	4	5	4	3	8	3	3	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
3	11,1	1	05,06		0	1	1	3	5	4	3	3	9	9	5	3	3	5	5	6	4	5	3	3	2	2	2	2	0				
4	11,1	2	6		0	0	2	3	3	4	4	5	3	6	5	5	6	5	5	4	6	6	3	3	3	0	3	3					
5	11,1	3	6		0	0	1	0	3	3	6	8	7	8	7	6	6	9	9	6	6	4	4	3	3	5	2	2					
6	11,1	4	6		0	0	3	3	4	3	4	6	9	6	6	7	8	8	7	5	7	5	4	3	2	3	1						
7	12,1	4A	08,04 y 05,05		28	22	19	17	18	15	13	7	7	10	7	4	5	3	2	2	3	4	4	1	3								
8	12,1	3A	08,04		17	21	24	21	16	12	12	10	12	14	17	10	6	4	4	4	4	2	2	2	3	4	5						
9	12,1	2A	08,04		30	28	28	24	27	20	18	16	15	15	15	12	11	8	8	7	7	7	4	4	4	1							
10	12,1	1A	08,04		28	30	34	34	30	26	23	20	19	19	16	14	13	13	11	7	7	5	5	5	5	3	3						
11	13,1	2B			0	0	1	1	3	3	3	0	4	0	1	2	0	2	2	4	0	1	1	0									
12	13,1	2A			0	0	1	2	3	2	3	1	2	2	4	2	2	0	0	0	1	2	0	0	1	1	0						
13	13,1	1A			2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	4	3	2	2	3	3	2	1	0	1	1	1							
14	13,1	1B			0	0	0	1	2	4	4	1	1	4	4	5	4	2	0	1	1	1	1	1									
15	13,1	4A	señ. 21		0	0	3	3	0	0	3	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
16	13,1	3B	señ. 4		0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
17	13,1	3B	señ. 21		1	6	5	9	3	3	2	2	0	0	2	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1					
18	13,1	6A	señ. 21		5	7	3	12	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	2	0	1	0	0	0	0	1							
19	13,1	6B	señ. 21		2	6	13	1	0	0	0	1	0	0	2	3	2	2	3	0	0	0	3	3	0	0							
20	5,1	7	3,4		46	46	40	45	36	34	34	38	35	30	30	31	30	30	28	29	30												
21	5,1	8	4		48	48	50	45	40	34	35	30	32	31	32	33	33	34	34	34	32												
22	15,1	1			3	8	2	23	14	2	6	2	1	3	3	8	3	2	9	18	2	1	2	1	1	0	1	1					
23	15,1	2			1	4	4	4	2	10	9	0	10	2	3	2	7	0	2	1	1	3	2	0	0	0	1	1					
24	15,1	3			0	14	4	6	12	11	9	11	8	6	9	10	4	15	2	0	2	11	1	2	1	0	0	0	1	0	2	0	
25	15,1	4			3	9	12	7	13	3	5	8	4	7	6	3	13	1	3	7	3	1	1	1	2	0	1	0	2	0	0	0	
26	x1	9	7		1	2	2	3	5	7	5	6	5	3	3	3	2	3	3	2	4	4	3	3	2	1	1						
27	x1	10	7,9		1	1	3	3	6	8	8	7	5	4	4	4	4	4	3	3	6	5	5	2	3	2	2	1					
28	x1	11	8		0	2	4	9	7	7	5	8	8	5	7	6	6	7	6	6	5	3	3	2	2	4	2						
29	x1	12	8		1	3	1	6	4	3	3	1	1	3	3	3	2	2	5	3	2	2	2	3	3	2							
30	x2	17,9	7		7	10	13	11	9	8	9	13	14	18	15	16	17	18	18	16	16	14	11	11	9	9	9	8	8	6	6		
31	x2	18,9	7		14	17	11	11	10	10	8	17	20	20	19	22	23	21	24	20	17	12	9	10	9	8	9	9	9				
32	11,1	13	4,5		0	1	2	2	5	6	3	3	2	2	2	2	3	3	2	2	3	2	4	3	3	2	2						
33	11,1	14	5		0	2	2	2	3	4	3	3	2	2	3	4	4	8	4	5	6	3	3	3	2	2							
34	11,1	15	5		0	0	1	1	1	3	3	4	4	3	3	2	2	3	2	4	3	3	3	3	3	3							
35	11,1	16	5		0	1	1	3	2	2	4	4	6	2	4	5	5	2	4	3	4	3	4	3	3								
36	11,1	13	8		0	3	3	4	4	4	5	11	8	9	9	8	8	8	7	7	6	5	3	3	3	3	2	0					
37	11,1	14	8,9		0	2	2	4	6	8	8	10	11	11	12	12	12	9	9	9	9	9	9	6	4	3	3	2	0				
38	11,1	15	9		0	2	4	8	8	8	6	5	5	16	13	12	12	9	8	5	1	1	1	1	1	1	2	2					
39	11,1	16	9		1	2	4	6	5	6	4	4	5	6	6	5	5	6	4	4	3	3	2	2	2	2							
40	15,1	8			2	15	20	10	4	4	3	6	3	4	4	5	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1						
41	15,1	7			1	14	8	22	11	6	6	6	4	3	3	9	1	4	1	3	1	1	6	2	0	0							
42	15,1	5			0	5	2	7	20	5	10	10	2	8	6	3	6	6	0	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	2	1	2
43	15,1	6			5	1	10	14	12	9	7	7	4	3	3	5	2	4	3	4	2	4	1	1	1	1	1	1	1	16	0	1	2
44	7,1	1	6,7		3	3	2	4	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
45	7,1	2	6,7		0	2	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
46	x3	15A	6		6	9	11	8	10	12	8	7	8	6	8	8	7	6	5	5	6	5	3	3	1	1							
47	x3	20	7		20	17	22	2	26	21	13	13	12	11	10	9	8	7	7	7	8	9	7	6	5	4	4	4	5	6	5	4	
48	x3	19	7		8	10	8	6	9	7	6	6	5	5	6	7	7	8	7	6	7	8	10	9	8	6	6	5	4	4	3	3	
49	x3	16A	7		15	18	13	15	12	11	13	10	8	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
50	x3	2A	8		0	0	0	0	9	11	8		9	7	10	8	8	5	0	8	2	3	5	3	3	4	4	30	0	0	0	0	
51	x3	1A	8		10	4	15	15	13	7	9	8	4	5	1	4	0	7	0	0	5	5	0	0	0	5	2	2					
52	16,1	17	9		0	0	0	0	8	7	7	6	5	4	5	4	4	4	3	4	3	2	2	2	3	3	2	0	1	1	1	1	
53	16,1	18	9		0	0	0	0	5	7	7	6	6	3	5	4	4	4	3	3	4	4	2	3	3	3	2	1	1	0	0	0	
54	16,1	19	9		12	10	8	10	9	9	8	1	4	3	5	4	3	6	4	5	5	2	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	
55	16,1	20	10		2	8	9	8	8	6	5	3	3	3	3	2	3	5	5	4	4	4	2	1	2	1	2	2					
56	16,1	1	10		9	9	7	10	8	4	8	5	4	2	1	3	5	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2						
57	16,1	2	10		6	5	4	4	4	5	4	4	3	2	3	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2							
58	16,1	3	10		5	9	6	10	8	6	5	5	3	3	4	4	6	6	6	2	2	2	2										
59	16,1	4	9,10		5	8	3	5	2	3	2	2	4	6	6	6	4	3															
60	16,1	5	11		13	10	10	9	5	4	3	2	2	3	2	4	4	4	4														
61	16,1	6	11		14	10	11	8	7	7	2	3	4	4	3</																		

Representación Grafica de los parámetros obtenidos en las ecuaciones para límites de control. Donde se muestra los tres parámetros de lechones retrasados durante la etapa de lactación.

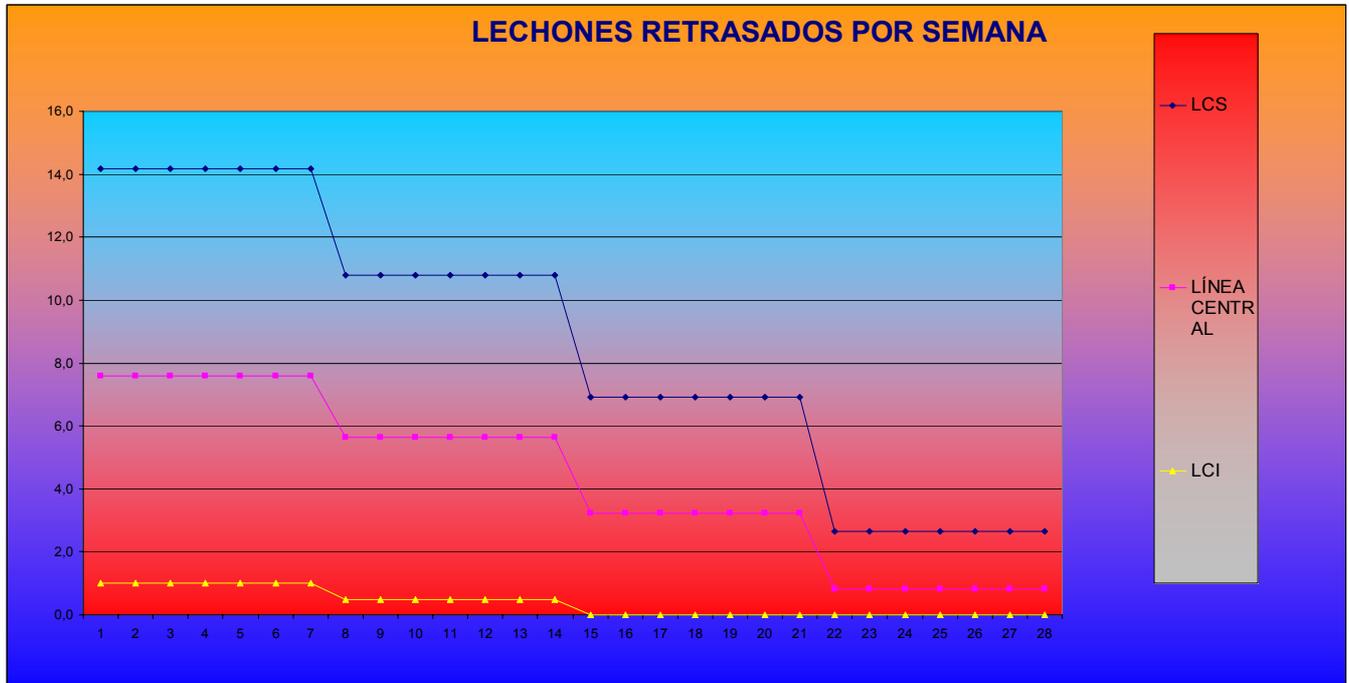


Tabla de datos obtenidos para Hembras inapetentes en las 66 casetas de maternidad, de granjas Carroll de México estos datos fueron las que se utilizaron para la elaboración de los límites de control.

No. De salas	Granja	sala	Grupo	Hembras inapetentes	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
1	6_1	3B	5		0	3	4	8	2	3	0	1	2	1	0	1	0	2	0	1	2	0	0	0	0							
2	6_1	3A	04_05		0	0	0	2	6	2	2	3	0	0	1	1	2	1	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	1	1	0
3	11_1	1	05_06		1	3	5	5	5	5	3	3	4	3	4	4	5	4	5	5	4	5	4	5	3	5	4	3	3			
4	11_1	2	6		0	1	2	2	3	1	3	3	5	3	3	3	5	5	4	4	3	5	5	5	4	4	2	2				
5	11_1	3	6		1	2	1	3	3	3	5	3	5	5	4	6	4	4	6	6	6	4	4	3	3	3	4	2				
6	11_1	4	6		1	3	2	3	3	3	5	4	4	5	3	4	5	5	5	4	2	1	0	3	3	4	4					
7	12_1	4A	09_04 y 09_05		6	8	5	4	3	1	3	1	2	3	2	3	4	1	4	5	7	3	1	2	2							
8	12_1	3A	09_04		6	8	8	6	4	3	2	3	5	8	5	3	3	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1					
9	12_1	2A	09_04		8	9	5	3	4	2	4	2	3	3	2	2	1	1	4	5	7	2	2	1	1	1						
10	12_1	1A	09_04		10	12	10	10	9	7	6	2	2	3	2	6	3	3	6	7	9	2	2	2	3	4	4					
11	13_1	2B			0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0								
12	13_1	2A			1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	2	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0				
13	13_1	1A			4	3	2	2	2	2	0	1	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0					
14	13_1	1B			1	2	0	0	0	0	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0							
15	13_1	4B	sem.21		4	3	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
16	13_1	5A	sem.21		4	3	3	2	3	3	2	2	2	1	1	1	0	0	1	2	1	1	0	1	0	0	0	0				
17	13_1	5B	sem.21		4	3	3	2	3	3	2	2	0	1	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	1	0	0	1				
18	13_1	6A	sem.21		3	4	3	4	4	3	4	2	4	3	4	3	2	3	2	3	1	0	0	1	1	0						
19	13_1	6B	sem.21		3	2	2	3	2	3	4	3	4	2	4	4	0	2	3	2	2	2	1	0	0							
20	5_1	7	3_4		2	5	7	4	3	2	3	3	2	3	2	3	2	2	1	2	1											
21	5_1	8	4		4	3	4	2	2	1	1	3	2	1	1	1	2	1	1	2	2											
22	15_1	1			10	8	8	8	6	5	6	6	6	5	5	5	5	7	6	6	6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
23	15_1	2			10	9	10	8	7	6	2	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	
24	15_1	3			10	10	10	8	10	8	7	6	4	4	4	4	3	3	3	3	3	4	2	3	1	1	1	1	1	0	1	1
25	15_1	4			13	14	12	11	10	9	9	9	8	8	7	6	4	4	3	2	2	2	1	0	0	0	0	1	1	1	2	3
26	x1	9	7		0	2	2	2	5	2	4	3	2	3	3	3	2	2	2	2	2	0	3	4	4	4	2	2	2			
27	x1	10	07_08		2	2	3	2	4	6	4	5	5	4	4	4	4	4	0	0	3	3	4	4	5	3	1	1				
28	x1	11	8		0	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	2	2	2	2	1	2				
29	x1	12	8		2	5	4	4	4	6	4	3	3	3	3	3	4	1	1	2	2	1	1	4	1	1	1					
30	x2	17_a	7																	2												
31	x2	18_a			4	3														1												
32	11_1	13	4_5		0	2	2	4	5	5	4	4	2	4	2	6	6	5	6	4	7	7	4	5	3	4	3					
33	11_1	14	5		0	3	2	3	3	3	4	1	2	3	3	2	5	5	5	4	6	5	5	4	6	6						
34	11_1	15	5		0	1	1	1	1	2	4	4	4	4	6	5	5	5	7	5	3	4	4	3	4	4						
35	11_1	16	5		0	2	1	2	3	2	5	4	4	4	6	5	5	8	6	5	5	4	5	5	4							
36	11_1	13	8		2	3	5	4	4	4	4	2	4	5	4	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	0	0	0			
37	11_1	14	8_9		0	2	2	3	5	4	4	6	6	6	6	5	4	3	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0				
38	11_1	15	9		0	1	2	2	1	2	10	11	5	4	5	3	4	4	4	3	2	2	2	1	1	1	3	3				
39	11_1	16	9		3	3	2	3	4	4	12	11	8	4	4	5	4	4	3	3	3		2	1	2	2	3					
40	15_1	8			10	9	9	9	8	9	9	8	8	5	3	3	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1				
41	15_1	7			7	6	7	8	8	4	3	3	3	3	3	10	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
42	15_1	5			10	8	8	8	8	7	7	7	8	6	6	4	4	3	3	3	2	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	
43	15_1	6			8	7	7	7	6	4	3	3	4	4	4	4	4	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	
44	7_1	1	6,7		2	4	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
45	7_1	2	6,7		0	0	13	11	4	5	0	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
46	x3	15a	6		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	10	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
47	x3	20	7		4	7	5	4	4	5	5	13	11	11	10	9	8	7	7	7	6	5	5	6	7	13	9	8	7	13	8	
48	x3	19	7		3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
49	x3	16a	7		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	12	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
50	x3	2a	8		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35	14	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
51	x3	1a	8		5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	31	13	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
52	16_1	17	9		10	6	7	6	6	5	4	3	3	4	4	4	4	4	5	3	2	5	3	3	3	2	1	3	2	2	2	
53	16_1	18	9		9	8	6	4	6	5	4	4	2	2	2		2	2	3	1	2	3	2	3	3	4	1	1	2	2	4	
54	16_1	19	8		12	9	7	7	7	7	8	3	2	2	3	2	8	4	4	2	2	2	3	3	3	1	2	3	7	2		
55	16_1	20	10		2	9	7	5	7	5	3	3	3	3	4	3	3	7	2	2	2	1	1	1	3	13	7	6				
56	16_1	1	10		8	8	7	6	6	2	2	8	3	3	2	4	3	4	3	4	3	4	2	2	4	3						
57	16_1	2	10		8	9	8	5	7	6	4	8	4	10	4	4	7	5	6	3	2	3	6	3	4	4	4	3				
58	16_1	3	10		3	7	5	4	3	5	2	1	1	2	3	3	2	2	3	1	2											
59	16_1	4	9_10		4	6	3	4	4	5	5	3	4	3	2	1	2	1														
60	16_1	5	11		8	6	7	6	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3													
61	16_1	6	11		6	8	7	5	5	2	1	2	3	4	4	4																
62	16_1	7	11		6	8	7	6	6	5	5	3	3	3	5																	
63	16_1	8	11		10	9	9	3	3	4	4	5	4				</															

Esta tabla muestra las diferentes ecuaciones que se utilizaron para la obtención de los límites de control, la tabla fue realizada en la hoja de calculo Microsoft Excel 2003

Formulas	Resultado de las diferentes ecuaciones para la obtencion de los limites de control por dia y semana para hembras inapetentes																											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28
Media	4,35	4,58	4,22	3,98	3,44	3,48	3,38	3,15	3,05	2,83	2,95	2,72	4,53	3,29	2,96	2,38	1,81	1,74	1,88	1,80	2,17	1,63	1,41	1,29	1,72	1,29	0,75	0,75
Rango	13	13	11	10	9	12	13	11	11	10	10	8	35	14	12	9	7	6	6	7	13	9	8	7	13	8	3	3
Max	13	13	11	10	9	12	13	11	11	10	10	8	35	14	12	9	7	6	6	7	13	9	8	7	13	8	3	3
Min	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	7						7							7														
n=	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66	66
media	4,29	4,44	4,09	3,86	3,33	3,32	3,14	2,91	2,77	2,58	2,59	2,39	3,98	2,89	2,56	2,02	1,42	1,39	1,35	1,39	1,55	1,02	0,73	0,47	0,47	0,33	0,18	0,18
Linea Central	4,02						2,91							1,86							0,68							
Rango	13	13	11	10	9	12	13	11	11	10	10	8	35	14	12	9	7	6	6	7	13	9	8	7	13	8	3	3
Rango Medio	11,71						14							8,71							8,71							-0,57
LCS	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2,01	2
LINEA CENTRAL	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	0,68	1
LCI	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-0,66	-1
LCS	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,81	5,05	5,05	5,05	5,05	5,05	5,05	5,05	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	3,19	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01	2,01
LINEA CENTRAL	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	4,02	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	2,91	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	1,86	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68	0,68
LCI	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	2,22	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,77	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,53	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

***Max = Numero mas alto de la muestra**

***Min = Numero mas pequeño de la muestra**

*** R= Max – Min**

***n = Numero total de la muestra**

***media = la media total de la muestra**

*** M = Numero de muestra individual (semana, 7 días)**

*** Línea central = sumatoria de las medias totales por semana**

*** Rango medio = sumatoria del total de rangos por semana**

*** LCS = Línea central + (0.153)(Rango Medio)**

*** LCS = Línea central - (0.153)(Rango Medio)**

Presentación Grafica de los parámetros obtenidos en las ecuaciones para límites de control. Donde se muestran los tres parámetros para hembras inapetentes durante la etapa de lactación.

