

7  
2-ef.



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES  
"CUAUTITLAN"

EVALUACION DE UN METODO DE INSEMINACION  
ARTIFICIAL (SEMEN FRESCO), APLICADO A CERDAS  
DE TRASPATIO, EN EL MUNICIPIO DE VILLA  
NICOLAS ROMERO, ESTADO DE MEXICO.

## T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA  
P R E S E N T A :

ROLANDO ALBERTO AGUILERA BECERRA  
ASESOR: M. V. Z. ALEJANDRO PAREDES FERNANDEZ

**FALLA DE ORIGEN**



Cuautitlán Izcalli, Edo. de Méx.

1989



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

## I N D I C E

	Página
- OBJETIVOS	1
- INTRODUCCION	2
- MATERIAL Y METODOS	15
- RESULTADOS	32
- DISCUSION	79
- CONCLUSIONES	100
- RESUMEN	103
- BIBLIOGRAFIA	106

## OBJETIVOS

- Conocer la eficiencia y/o deficiencia del método que se plantea.
- Encontrar las condiciones óptimas en que debe aplicarse este método para obtener los mejores resultados.
- Exponer detalladamente el método con el fin de promover su utilización, principalmente en cerdas de traspatio y así incrementar la producción de este tipo de explotaciones en donde la inseminación artificial resulta ser una opción práctica, económica y muy recomendable.
- Si al analizar los datos no se encuentran resultados satisfactorios, buscar y explicar las deficiencias que se observarán, así como sugerir la manera de corregirlas.
- Evaluación reproductiva parcial de los sementales empleados en este estudio.
- Ayudar a reducir el déficit de consumo de proteína de origen animal, en la medida que el uso de este método aumente la producción de carne de cerdo en nuestras ciudades.

## INTRODUCCION

El cerdo siempre ha jugado un papel importante en la producción de carne ya que provee una gran variedad de subproductos como jamón, tocino, hígado, riñones, paté, chicharrón, etc. La facilidad de su crianza y más cuando se cuenta con recursos alimenticios de bajo costo, ha sido valiosa en la Industria Porcina, y para el pequeño granjero para obtener ingresos. (31)

Cuando llegaron los españoles al país no existía el cerdo doméstico; fue Cristobal Colón quien introdujo los primeros animales en su segundo viaje (1493).

Al reproducirse abundantemente y por la carencia de medios adecuados de contención se fueron introduciendo en los bosques y muchos se volvieron salvajes esparciéndose en el territorio nacional. (9)

En 1970 el censo porcino nos indicó que en el Estado de México había 582 134 cabezas ocupando el séptimo lugar nacional.

En 1975 en el Estado de México fueron sacrificados 989 238 cabezas, produciendo 70 239 toneladas de carne en canal y en 1978 se sacrificaron 1 122 047 cabezas obteniéndose 79 665

toneladas de carne en canal. (9)

Bibliografía más reciente nos indica que: la situación actual por la que atraviesa la porcicultura nacional se torna - cada día más difícil, basándonos en el descenso notorio que ha sufrido en los últimos años la producción porcícola repercutiendo severamente en la economía del país. (25)

En realidad existen en el país dos grandes formas de explotación del cerdo: la cría extensiva y la cría intensiva.

Fuera de la zona del Bajío existen propiamente núcleos de explotación importantes en las cercanías de las grandes y pequeñas ciudades o en aquellos poblados que tienen regular concentración humana y en tal forma dichos núcleos porcinos se encuentran en todo el territorio nacional. (9)

Un 50% de la producción porcina es rústica; semitecnificada un 36% y en un 14% la altamente tecnificada. La porcicultura rústica por su versatilidad se ha multiplicado en gran escala al tener una demanda directa de autoconsumo, ya que esta - actividad dinámica permite que se tengan 1, 2 y hasta 10 cerditos por ranchería. (6)

El presente trabajo se base en estos núcleos que son de importancia en conjunto dentro de la producción porcícola, -

los cuales llevan un sistema de producción descrito como sistema familiar.

"El sistema familiar es una forma de cría muy poco tecnificada. En general en estas explotaciones se utilizan animales criollos de baja eficiencia productiva. El animal se engorda en porquerizas rústicas localizadas cerca de la casa, se alimenta de desperdicios de cocina. Por largo período de engorda los animales forman mucha grasa y la carne que producen es de dudosa calidad sanitaria. Sin embargo, las explotaciones familiares pueden dar mejores resultados si se introducen razas mejoradas, si se suplementa su alimentación con concentrados y se mejoran las condiciones sanitarias en las zaurdas. Una mejor producción en las explotaciones familiares redundará en una mejor alimentación de la familia campesina". (17)

Otros lo llaman cría para el consumo doméstico. "Muchas personas crían un cerdo o dos en su casa para que sea más llevadero el presupuesto doméstico de alimentación. Algunas personas disfrutan realmente con la cría, matanza y curado de la carne del cerdo criado por ellas mismas, arreglándola a su gusto, esta costumbre es muy conveniente y económica ya que la mayoría de las familias tiene una cantidad apreciable de productos alimenticios que van a dar a los desperdicios. (13)

La primera descripción se acerca más a las circunstan

cias en las que se encuentran los animales objeto de este estudio; en las cuales viven con deficiente higiene, alimentación, instalaciones, profilaxis, etc.

Dentro de los principales tipos de explotaciones en donde es recomendable utilizar la Inseminación Artificial se encuentran las anteriormente citadas, que por su infraestructura no pueden tener una dotación de verracos de calidad. Es frecuente que este tipo de explotaciones utilice cualquier macho, propio o de otro ganadero vecino, como semental; lo cual trae consigo que no se alcance ningún nivel genético.

La inseminación artificial es muy útil para el granjero que tiene pocas cerdas para justificar el mantenimiento de un verraco. (7)

La Inseminación Artificial (I.A.) progresó considerablemente en Rusia, Japón, Estados Unidos, Inglaterra, Holanda y Francia. (24) En Rusia se inseminan alrededor de 500 000 cerdas al año y no hay un centro de Inseminación Nacional, sino utilización del método en grandes y pequeñas explotaciones colectivas. (4)

Esta comenzó practicándose experimentalmente en perras. La I.A. porcina es una técnica practicada en gran escala en muchos países, aunque desde Miobanov que realizó en 1932 las pri-



meras experiencias de Inseminación en esta especie, el proceso para mejorar los resultados y la aplicación práctica ha sido - muy lento. (11) (18)

Las ventajas que se obtienen con la I.A. son de tipo zootécnico como lo es la utilización al máximo de los reproductores de mayor valor genético pudiéndose realizar una más rápida mejora en las explotaciones porcinas; aumento de la variabilidad genética de las granjas incrementando las posibilidades de una elección racional de reproductores; posibilidad de usar verracos probados; probar mucho más rápidamente un reproductor - al incrementarse el número de cerdas fecundadas en un tiempo mínimo; mayor facilidad de programación de cruzamientos interra - ciales para obtención de híbridos comerciales.

De tipo sanitario, como lo son el aislamiento de la explotación evitando en lo posible la entrada eventual de animales portadores de enfermedades; evitar la difusión de enfermedades infectocontagiosas por vía venérea, así como posibles traumas durante las montas.

De tipo económico, obteniéndose mejores rendimientos de producción al utilizar al verraco de mayor valor genético; - disminuir el número de verracos con el consiguiente ahorro en espacio, alimentación y mano de obra; evitar pérdidas de tiempo en desplazamiento de animales.

Y ventajas de manejo al permitirnos el utilizar animales de muy distinto peso en el cruce; evitar pérdidas de tiempo en la monta y desplazamiento de reproductores; evitar el estrés de animales con problemas cardíacos o de claudicación durante la cubrición; uso de reproductores imposibilitados para la práctica de servicio natural. (2) (24) (27) (30)

Por otra parte, tenemos el inconveniente principal - que representa la dificultad de detectar el estro por lo que se requiere de cierta experiencia del granjero para solicitar a tiempo el servicio de Inseminación. Esta dificultad representa la principal baja en los índices de concepción a nivel traspartio. (16) \*

En explotaciones con sistema familiar de crianza resalta la importancia de favorecer la economía mediante el mejoramiento genético que se puede obtener mediante la I.A., ya que los puercos de calidad inferior cuestan más debido a que estos animales necesitan mayor cantidad de alimento para ganar un kilogramo de peso vivo que los cerdos de buena calidad y que poseen un tipo adecuado.

Para fines comerciales lo que se busca es la producción de híbridos genéticamente hablando y esto se obtiene me--

\* M.V.Z. Alejandro Paredes F., comunicación verbal.

dante el cruzamiento que es el método de reproducción que consiste en la unión de individuos de la misma especie pero de diferente raza, que se distinguen entre sí por uno o más caracteres diferentes. Los productos obtenidos se conocen en zootecnia con el nombre de mestizos.

Un estudio experimental realizado en Iowa analizó las camadas de cerdos cruzados procedentes de las razas Durok-Jersey, Poland China, Yorkshire y Landrace y se llegó a las siguientes conclusiones:

- 1) El número de lechones muertos en los cerdos cruzados fue menor que en los puros.
- 2) Eran asimismo más vigorosos al nacimiento y llegaron en mayor número al destete.
- 3) Cuando fueron destetados pesaron de 1.36 a 1.8 kg. más que los de raza pura.
- 4) Asimismo sus ganancias diarias fueron superiores a las de los puros en 40-60 gr.
- 5) Necesitaron para alcanzar los 100 kg. de p.v. de 10 a 14 días menos que los de raza pura.
- 6) Consumieron de 11 a 13 kg menos de alimento para alcanzar el peso anteriormente señalado. (14)

Un procedimiento reproductivo genético que se asemeja al realizado en este trabajo ha sido propuesto por la Universi-

dad de Minnesota con el nombre de "Cruzamiento alternativo" (Cross-crossing) en donde se cruzaron dos razas para combinar las cualidades comerciales de ellas sin perder las ventajas de la heterosis. Este procedimiento consiste en cruzar un macho de raza A con una hembra de raza B, las hembras ( $F_1$ ) de la progenie de este cruzamiento al llegar a la edad de cubrición se aparean con un macho de la raza A, las hembras producto de este cruzamiento recibirán monta de un macho de raza B. A nivel traspatio se tienen generalmente cerdas híbridas que son reproductoras más eficientes que el promedio de las razas puras. Los rasgos reproductivos como la edad en la que aparece la pubertad, la constancia en la reproducción, la supervivencia de embriones y la viabilidad de cerditos son los que reciben un incremento debido al vigor híbrido. (7) (14)

Estas hembras suponemos que provienen de padres de la misma raza que los sementales utilizados en este trabajo (Vorkshire y/o Hampshire) o de cruces de estas razas; por lo que reciben una mejora genética proveniente del semental.

El animal híbrido resulta con las siguientes ventajas sobre sus padres (además de las anteriormente señaladas): son más livianos a la edad en que aparece el primer celo, más alta producción de leche, mayor número de nacidos.

El método de I.A. con semen fresco reporta algunas

ventajas sobre el método con semen congelado como son el porcentaje de fertilidad que con el semen congelado es de 60% y con semen fresco puede ser igual o mejor que el obtenido por monta directa (80%), resulta más económico y no requiere de ningún procesamiento. Tiene las desventajas de obtenerse menor número de dosis y menor tiempo de conservación, aunque para ser utilizado a nivel de suburbios son suficientes en número de dosis y el tiempo de conservación que se obtiene.

El semen fresco es el que se utiliza a nivel explotación porcina y que después de su obtención puede conservarse a temperatura ambiente durante 2-3 horas y aplicarlo a 4-5 hembras repartiendo aproximadamente unos 50 ml de esperma a cada una. (18) (24)

Algunas consideraciones reproductivas a tomarse en cuenta son: características reproductivas de la hembra; duración del ciclo de 18-22 días, (9) o de 19-23 (11), con un promedio de 21 días (11); la madurez sexual se alcanza como promedio a los siete meses con un peso de cuando menos 85 kg (19); a los nueve meses debe aparearse (22); el celo tiene una duración de 1-5 días (9); tres días como promedio (22); la ovulación ocurre de 30-35 horas de iniciado el celo (9); ó 36 horas después de iniciado el celo (7); o de 38-42 horas de iniciado el estro, o en el segundo día de celo (11).

El tiempo óptimo para inseminación o monta es el segundo día de celo, o sea, de iniciado el estro, con una fecundación del 98% (19); o 60-90 horas de iniciado el estro (9); ó 15-30 horas después del inicio del estro, 26 horas de iniciado el estro y 10 horas antes de la ovulación (7). El período de gestación varía de 108 a 122 días (7), con un promedio de 114 (19); 113 días (11).

Algunas características reproductivas de los machos son las siguientes: reproductor no estacional, responde adversamente al aumento de la temperatura del medio, eyacula en tres fracciones de las cuales la segunda que representa un 2% es la porción espermática (19).

Eyaculan aproximadamente los animales de raza pura  $57 \times 10^9$  espermatozoides en 150-30 ml se obtienen 56% de cerdas preñadas. (11)

Entran en pubertad a los 125 días y tienen su primer eyaculado entre los 5-8 meses, el número de espermatozoides y volumen se sigue incrementando durante los primeros 18 meses de vida. (11)

El ciclo del epitelio seminífero es de 8.6 días. El ciclo desde espermatogonia hasta espermatozoides maduros es de 34.4 días.

Duración del tránsito a través del epidídimo 10.2 días, duración de vida de los espermatozoides 6.2 días. Los espermatozoides tardan en llegar al oviducto 30 minutos después de ser expulsados. El volumen del eyaculado es de 150-300 ml. Su máxima capacidad de adulto se puede utilizar cada día o cada tercer día (para cubrición o para obtener semen), y se puede utilizar durante varios años hasta el inicio de la senilidad con una concentración de espermatozoides de 270 millones por ml (11) (10)

Por las características reproductivas ya mencionadas la recolección de semen regular no deberá ser más frecuente que cada tercer día, si se requieren eyaculaciones diarias durante varios días se recomienda un descanso sexual corto de dos o tres días. (11)

Otros autores recomiendan recoger el esperma sólo dos veces por semana. (16). Sin embargo, hay quien recomienda 4 cubriciones por semana hasta el año de edad y luego 6 cubriciones a la semana, de ahí en adelante por dos o tres semanas. Duplicar este número de cubriciones en una semana dicen, parece no causar problemas siempre y cuando se deje descansar al verraco durante 10-14 días después de esto. (7) (22)

La concentración de espermatozoides baja de 100-300 mil/mm<sup>3</sup> a 15-50 mil/mm<sup>3</sup> cuando los animales trabajan muy segui

do. (9)

Se puede utilizar un semental cuatro veces por semana hasta el año de edad, luego seis veces a la semana. Impedir el descanso por más de un mes. (7)

La disparidad de los datos anteriormente señalados es debido a las bibliografías consultadas.

Para la inseminación se requieren dos condiciones, - semen recién recogido y hembra receptiva, 10-12 horas de inicio. (16)

Por supuesto hay otros factores que determinan el éxito de la inseminación como la fertilidad de los machos utilizados para la producción del semen, el cuidado con el que el semen se recolecta, la habilidad del técnico inseminador, el manejo - de las hembras, entre otras. (11)

El proceso de la inseminación consta de dos fases fundamentales. Una de ellas es la recolección de semen incluyendo - pruebas de calidad del mismo, y la otra es de aplicación del - semen a la hembra.

Existen dos métodos de recolección del semen que son: Con vagina artificial o por recolección manual, considerándose - este último mejor ya que además de ser menos laborioso, "el vo-



lumen del semen y el número total de espermatozoides son un 30 y un 10% superiores con el método manual, lo cual nos indica - que las condiciones de eyaculación del animal son mejores".(18)

Algunas de las pruebas que se practican al semen son: Volumen, consistencia, color, motilidad, concentración, Ph, determinación de anormales, de muertos y vivos y algunos de actividad metabólica como la reducción del azul de metileno y otros. (9) (11) (18)

Un autor español (Buxada Carbó C.) dedicado a la especie en estudio afirma: "la capacidad redundante de un reproductor se mide por el porcentaje de gestaciones conseguidas en relación al número de inseminaciones".

El examen del semen salvo en el caso extremo de esterilidad no va a darnos una medida determinante en su poder fecundante; no se conoce correlación que exista entre los distintos datos que se pueden obtener y la fertilidad del verraco". - (2)

La otra fase en la inseminación consiste en la aplicación del semen a la hembra.

Lo más importante de esta parte del proceso es que el semen esté viable, se aplique cantidad suficiente y lo princi-

pal que se aplique en el momento óptimo.

Respecto a la viabilidad ya se mencionó que el semen fresco se mantiene a temperatura ambiente (26.5 grados centígrados) por dos o tres horas evitando el choque térmico a los espermatozoides al recolectarlos.

Volumen: Se recomiendan 50 ml por cerdo. (18) (19) - (24) Estos deberán contener una concentración de espermatozoides total de  $2-50 \times 10^9$  dando buen resultado cuando se insemina apropiadamente, en un volumen con un rango de 20-100 ml siendo satisfactorio el resultado. (27)

En la etapa actual de la tecnología se recomienda una dosis inseminante de  $5 \times 10^9$  espermatozoides en un volumen de 50 ml. (19)

El tiempo óptimo de inseminación varía según el autor consultado; siendo de 15-30 horas de iniciado el estro según reporta uno de ellos. (7) Otro nos menciona que es de 12-34 horas después de que la hembra tolera al macho, o primero o segundo día del estro o en ambos. (19)

Otro más nos indica que debe ser entre 60-90 horas de iniciado el estro. (9) Esta variación es quizá debida al momento que se considera por cada autor como el inciso del estro.

El porcentaje de fertilidad a la primera inseminación depende en última instancia del fallo o acierto en la identificación del comienzo del período de celo. Y a no ser que los primeros síntomas sean evidentes la inseminación en el momento adecuado será cuestión de suerte. (22)

La medida exacta de la fertilidad es una parte importante de todo programa organizador de inseminación artificial. (22)

La medida exacta de la fertilidad es una parte importante de todo programa organizador de inseminación artificial. (11)

Las principales causas/de pérdidas económicas de las explotaciones porcinas dependen de la alta mortalidad de lechones y del porcentaje de fertilidad del pie de cría. (2)

Se reportan porcentajes de fertilidad con I.A. cuando gente sin experiencia detecta los "calores" (como sucede a nivel traspatio) y solicita el servicio de 50-56% y en centros de Inseminación o ganado experiencia en la detección del estro de 65-70%. (16) (22)

## MATERIAL Y METODO

El presente trabajo se dividió en tres etapas: La obtención del semen y pruebas del mismo, la aplicación de éste a las hembras y la recolección de resultados y análisis de los mismos.

### Material para la obtención del semen \*

- Dos verracos de aproximadamente dos años de edad. - Uno raza Hampshire y el otro Yorkshire.
- Burro de montas (base de metal, bloque de madera en cina y cubierto de alfombra).
- Embudo de cristal.
- Gasa estéril.
- Masking tape.
- Fresco de vidrio opaco graduado con capacidad de - 300 ml mínimo.

### Método para recolectar el semen

Existe variedad de opiniones acerca de cuáles son los mejores verracos para utilizar en el burro de montas; algunos -

\* N.V.E. Alejandro Paredes F., comunicación verbal.

dicen que los que no han tenido monta natural aprenden más fácil a subirse al burro, otros opinan lo contrario. Cualquiera puede ser empleado siempre que tenga un buen entrenamiento previo. Este puede ser iniciado a los seis meses de edad. Consiste en llevar al semental al lugar donde se acostumbrará la recolección del semen (buen espacio, tranquilo, limpio), previa a llevar el burro se unta la alfombra de éste con secreciones vaginales de una hembra en estro o con secreciones prepuciales de un semental o bastará con que el burro ya haya sido utilizado con anterioridad por algún semental. Se lleva el burro en presencia del verraco y se comienza a acercar el burro al semental y posteriormente se comienza a mover alejándolo, se continúa este procedimiento hasta que el burro intente monta, momento en que se retira el burro no permitiendo que se suba al primer intento. Si esto no ocurre se continúa moviendo el burro hasta por 20 minutos, tiempo en el que si no hubo respuesta con intento de monta se retira el burro y se lleva al cerdo a su corral para intentar de nuevo al día siguiente.

Cuando se ha logrado que monte el semental con la presencia del banco sin necesidad de moverlo se puede considerar que se tiene un entrenamiento satisfactorio.

Una vez que el semental ha subido al burro después de no permitir esto en sus primeros intentos, se sigue la misma metodología que se utiliza cuando se requiere obtener el semen en

animales ya entrenados. La técnica es la siguiente: Se coloca el operador del lado derecho del animal y cuando el verraco comienza a desenvainar el miembro, se coloca la mano izquierda, previamente lavada, a manera de que no se permita que el pene toque la alfombra del burro, se comienza a estimular en la punta de éste dando pequeños apretones, cuando se observa mayor grado de excitación se toma el miembro con la mano y se ejerce una presión constante con el fin de no permitir que vuelva a envainar el miembro, se mantiene dicha presión y se estimula el sitio de mayor sensibilidad (la punta del pene) con el pulgar, hasta que el verraco desenvaine totalmente, si esto no sucede en un tiempo razonable se jala el miembro a manera de desenvainarlo totalmente.

Con la gasa estéril pegada sobre el embudo con masking tape se separa la porción líquida de la gelatinosa (secreción de las glándulas bulbouretrales llamada "tapioca").

La recolección propiamente se inicia a partir de la fracción blanquecina y viscosa del eyaculado y hasta que termina ésta (1); se colecta con el embudo puesto sobre el frasco estéril, manteniendo durante todo el proceso la presión sobre la punta. Al término de la eyaculación se tapa el fresco y se mantiene a la temperatura a la que se somete desde 5 minutos antes de su utilización hasta que se extrae la totalidad del semen de su interior, esta temperatura es de 37°C, que se obtiene mante-

niendo el frasco en contacto con el cuerpo humano, también debe protegerse de la luz y de movimientos bruscos.

#### Material para las pruebas de semen

##### - De laboratorio:

- . Pipeta de toma (para dilución de eritrocitos)
- . Microscopio con platina caliente.
- . Cámara de recuento de un hemocitómetro (newbawer).
- . Portaobjetos y cubreobjetos.

##### - Reactivos y colorantes:

- . Citrato de sodio.
- . Rosa de Bengala
- . Nigrosina.

##### - Método:

Se practicaron las pruebas de volumen, consistencia, color, movilidad, concentración, pH, determinación de esperamatozoides anormales. (9) (11) (18)

Volumen: Se obtuvo un promedio de los eyaculados obtenidos de cada verraco observando la graduación del frasco recolector.

Consistencia: Debe tener una apariencia relativa opaca indicando una elevada concentración espermática, las muestras traslúcidas tienen pocos espermatozoides. La muestra debe estar

libre de pelo, suciedad u otros contaminantes. Se calificó como cremoso, lechoso, opalescente o translúcido.

Color: Se reportó el observado.

Movilidad: Se realizó en masa e individual.

Para determinarla en masa se tomó una gota de semen puro y se colocó en un portaobjetos sobre la platina caliente a 37°C y se hizo la observación al microscopio con pequeño aumento (100x). Según la movilidad del oleaje se dio un valor del 0-100%.

Para observar el % de células que se mueven progresivamente se requiere un microscopio de platina caliente (37-40°C) de alto poder (400x). El semen fresco debe de prepararse en un portaobjetos delgado, diluido con una gota de citrato de sodio a fin de que las células individuales sean visibles, se coloca un cubreobjetos y a 400x se puede observar la motilidad individual y el % de células móviles.

Mortalidad individual se calificó de 0-100%, considerando los 10 espermatozoides más veloces.

Determinación de anorma es: Para la cuenta de anormales se prepara un frotis colocando una gota de semen y al lado una



de Nigrosina (colorante), se revuelven y hecho el frotis se deja secar, se observa con objetivo de inmersión contando mínimo 300 espermatozoides entre normales y anormales. Se dio un porcentaje. No debe haber más de el 10% según un autor (29) o hasta 40% según otro (19). Se reportaron las anomalías primarias (que se producen durante la formación de los espermatozoides) más frecuentemente observadas, al igual que las secundarias (que se originan por mal manejo de las muestras y/o de los sementales).

Ph: Se midio con tiras reactivas.

Concentración o cuenta espermática: Se efectuó con pipeta de Thoma, absorbiendo una gota de semen hasta la marca 0.5 después se llenó con una solución de rosa Bengala al 2% hasta la marca de 1.01, se agitó vigorosamente la pipeta cogida entre el pulgar y el índice 120 veces, teniendo dispuesta la platina del hematómetro en el microscopio. Se tiraron las primetas tres gotas y la cuarta se deposita en la platina entre el cubreobjetos y la cámara, se dejó transcurrió 5 minutos y se procedió a hacer la lectura contando los espermatozoides contenidos en 80 cuadritos distribuidos en 5 cuadros medianos (los de las esquinas y el del centro). Tomando el criterio de contar sólo las cabezas contenidas en estos espacios y en las orillas sólo se contaron los que tocaban la línea en la esquina superior e izquierda.

El número de espermatozoides contados se multiplicó por 10 millones (es el resultado de multiplicar por 5 por ser una quinta parte del total de los cuadros de la cámara que contiene  $0.1 \text{ mm}^3$ , por lo que se multiplica por 10, por 200 por ser la dilución que se obtiene en la pipeta y por 1000 para convertir de  $\text{mm}^3$  a  $\text{cm}^3$ ) obteniendo así el contenido en  $1 \text{ cm}^3$  de semen. (9 modificado)

Material para la aplicación del semen  
a la hembra \*

Esta constituye la segunda etapa del proceso y se requiere:

- Jeringa 50 ml.
- 2 cánulas de plástico de las empleadas para aplicar tubos para mastitis.
- 1 tramo de 20 cm de manguera de venoclisis de uso humano.
- Catéter para inseminación tipo Melrose (Inglés).

Material biológico:

- Cerdas de traspatio en diferentes días del estro, - diferente peso y número de parto, en condiciones deficientes de alimentación, instalaciones, manejo y genéticas.

\* M.V.Z. Alejandro Paredes F., comunicación verbal.

- Semen fresco de alguno de los verracos utilizados, ya sea el de raza Yorkshire llamado "Calixto" o el de raza Hamshire llamado "Sancho".
- Método:

Se procedió a la inseminación de las cerdas que a juicio de su dueño se encuentran en el segundo día de calor, esto se efectuó de la siguiente manera: Se conectó una de las cánulas a la jeringa y el tramo de manguera se une a la cánula, con ésta se extranjeron 5 ml del semen recolectado (el cual se conservó a una temperatura de 37°C, protegido de los rayos del sol, y no transcurrió un plazo mayor de 2 horas desde su recolección), y se enjuagó la jeringa y el catéter que se conectó a la otra cánula después de hacer pasar 5 ml a través de la jeringa, cánula, tramo de manguera de venoclisis y catéter, se utiliza esta misma porción para lubricar la punta del catéter y la vulva que fue previamente limpiada.

Se introdujo el catéter por la vulva dirigiéndolo por el techo de la vagina hacia el cérvix haciendo una rotación en el sentido opuesto a las manecillas del reloj, para penetrar el cérvix y ajustar el catéter a los pliegues de éste, cuando ya no se pudo introducir más y ya no dio vuelta se hizo ligera tracción para comprobar si ha ajustado el catéter al cérvix (cuando se halla en el período óptimo de inseminación este ajuste es perfecto). Se procedió a extraer el semen con la jeringa,

la cánula y la manguera del frasco recolector, se desconectó la cánula con la manguera y se conectó la jeringa a la cánula que se introdujo en el extremo posterior del catéter, se introdujo lentamente la dosis inseminante (la dosis varió de acuerdo al número de inseminaciones solicitadas el día de recolección del semen en 1, 1/2, 1/3 del total del eyaculado), cuidando que no existiera reflujo; en caso de estar presente, se rascó el lomo de la marrana para producir lordosis (encorvamiento del lomo hacia abajo) y se termina de introducir la dosis, posteriormente se aplicó 10 cm de aire por el catéter y se extrajo este último lentamente girándolo en el sentido de las manecillas del reloj.

Después de la Inseminación se cuidó que la cerda no se levantara de manos en el corral ni que montara a otras ya que esto provocaría la salida del semen por gravedad. También debió lavarse todo el material empleado con detergente y se enjuagó perfectamente para su posterior esterilización, excepto el catéter el cual después de ser lavado se hace pasar por su interior 50 ml de agua hirviendo.

Los sementales se mantienen medio día en corrales con sombra y medio día con sol, se les alimenta con 1 kg de alimento concentrado para reproductoras por la mañana y uno en la tarde, el agua les es administrada ad libitum pero sólo durante las tardes.

Se trabajaron los sementales de acuerdo a la carga de inseminaciones solicitadas a la semana intercalándose y siendo no mayor a tres veces por semana ni menor a una, y sin descanso de más de 10 días.

Las hembras inseminadas se encontraron en condiciones deficientes de alimentación (generalmente a base de cema, tortilla, maíz y ocasionalmente algo de alimento concentrado), manejo (solicitan a veces el servicio cuando pesan menos de 60 kg - no se aplica el "flushing", no tienen vacunas), instalaciones - (no tienen espacio suficiente, a veces están amarradas sin comederos ni bebederos adecuados, sin protección del viento, lluvia, locales sucios, etc.) y genética (demasiado híbridas).

Después de realizadas las inseminaciones se procedió a recolectar los resultados básicos como si quedó o no cargada, - al parto, el número de lechones nacidos vivos, muertos y total de lechones, fecha de parto y número de camada de la cerda.

Se procedió entonces al análisis de los datos con el fin de cubrir los objetivos planteados; esto correspondió al final del proceso de la presente tesis, este análisis se realizó - de la siguiente manera:

- Método estadístico.

Primero: se elaboró una tabla con 249 combinaciones -

de las variables en estudio que son: semental en esta variable hay dos opciones una "Calixto" (Yorkshire) y la otra "Sancho" - (Hamshire).

- Horas de descanso del semental de una recolección de semen a otra, con las opciones 24 horas, 48 horas, 72 horas, 96 a 240 horas.
- Día del celo en que se aplica la inseminación: se usó el 2º. y el 3er día.
- Volumen de semen que se aplicó: en esta variable sólo se aplicó 1, 1/2, 1/3 del total del eyaculado.
- Tiempo en que se aplicó el semen desde recolectado: éste varió cuando se aplicó 1/2 del eyaculado en 30 ó 60 minutos y cuando se aplicó 1/3 30, 60, 90 minutos.
- Número de parto: La mayoría fueron primerizas pero también las hubo de 2 y 3 partos o más y 3 de ellas no se supo qué número de parto fue.

Ese dato sólo se obtuvo de hembras que parieron; de las que repitieron no se obtuvo ese dato.

Segundo: Se sacó una tabla con las combinaciones que tuvieron mejor porcentaje de fertilidad, otra con las que obtuvieron mejor número de lechones nacidos por camada otra con las de mejor promedio de lechones nacidos por inseminación y otra -

más con los mejores porcentajes de mortalidad, para la formulación de estas cuatro tablas fue requisito indispensable que el número de inseminaciones practicadas con esa combinación fuera igual o mayor de 10. En estas tablas se indicó las características variable por variable en las que se realizaron las inseminaciones así, como el número de éstas. Además al final se marcó el porcentaje de veces que aparece cada opción del total de veces que esa variable intervienen en la tabla por ejemplo: el porcentaje de veces que aparece "Calixto" del total en que se especifica el semental utilizado. Al final de la table se apoya el porcentaje en que cada opción aparecerá en un muestreo aleatorio del mismo cuadro del que se sacarán estas tablas: se marcó en este mismo cuadro con un asterisco aquellas opciones cuyo porcentaje de aparición rebasa ese mismo porcentaje.

También se realizaron tablas similares para los más bajos porcentajes de fertilidad promedio del total de lechones nacidos por parto, número promedio de lechones nacidos por inseminación y porcentaje de lechones muertos.

De aquí se obtuvieron parejas de los mejores con los más bajos para proceder a hacer pruebas de hipótesis cuando la estadística "t" de Student o la estadística "z" lo permitió (por ejemplo para probar cada variable en cuanto su porcentaje de fertilidad no se pudieron realizar pruebas de hipótesis ya que en ningún grupo muestra con el cual se pudiera evaluar las va-

riables bajo condiciones aproximadamente iguales se cumplía la regla estadística de  $(n)$  por  $(p)$  y  $(n)$  por  $(1-p)$  ambos mayores que 5 en donde  $(n)$ , es el número de datos de la muestra y  $(p)$  - los datos que contienen el evento favorable, en este caso las - que quedaron cargadas).

Estas pruebas tuvieron la finalidad de comprobar esta distintamente si la diferencia entre las parejas de opciones fue significativa con 1 y 5% de nivel de significancia (probabilidad de que cuando se afirma que son significativamente diferentes sea falso), cuando se afirma que una opción fue significativamente mejor que otra se realizó el intervalo de confianza de 90, 95 y 99% para la diferencia entre estas parejas, con respecto al criterio en estudio (porcentaje de fertilidad, promedio - del total de lechones nacidos por parto, promedio total de lechones nacidos por inseminación o porcentaje de muertos).

Para esto se tomaron muestras en las que la característica en prueba fuera la principal diferencia entre los grupos muestra y con los demás condiciones de inseminación fueron iguales o aproximadamente iguales.

Se formó un grupo con las opciones más favorables para cada variable con respecto al porcentaje de fertilidad y se comparó estadísticamente (Prueba de hipótesis) contra el método en general y contra el método excluyendo las inseminaciones que



que se realizaron bajo las circunstancias del grupo formado antes mencionado así como la comparación de la conjunción de dos variables favorables contra dos desfavorables para el porcentaje de fertilidad.

Lo mismo se realizó para el promedio del total de lechones nacidos por inseminación del grupo formado entre las características óptimas y el método; así como el grupo de las mejores opciones contra un grupo de los más bajos promedios. Como en todas las pruebas de hipótesis si la diferencia fue significativa, se realizaron intervalos de confianza. Además se construyeron intervalos para el porcentaje de fertilidad del método, dos grupos de los mejores, dos grupos de los más bajos así como el promedio de cada semental, de su fertilidad y lo mismo para el método en general.

Fueron realizados intervalos en base al promedio del total de lechones nacidos por inseminación para el método y el mejor grupo en este aspecto.

Para el promedio de lechones vivos por inseminación se realizó un intervalo del método.

Otra prueba de hipótesis se realizó entre los resultados que se podrían esperar al mejorar contra el actual promedio de lechones vivos del método. Para esta supuesta mejora se con-

sideró el grupo con mejor fertilidad más las características - de menor mortalidad; además los resultados que se tomaron de es te grupo formado para realizar la prueba fueron los del número total de lechones nacidos, ya que la mejora incluye la tenden- - cia a reducir a "0" el número de muertes al nacimiento, esto - con la ayuda del Médico veterinario zootecnista de la manera - que más adelante se describirá.

Se elaboraron gráficas tratando de buscar correlación entre:

- Promedio total de lechones nacidos y días de testa-  
ción.
- Promedio total de lechones nacidos y número de parto.
- Promedio de lechones muertos y días de gestación.
- Promedio de lechones muertos y número de parto.
- Porcentaje de muertos y días de gestación.
- Porcentaje de muertos y número de parto.
- Porcentaje de muertos y porción de eyaculado.
- Cantidad de semen y número total de lechones vivos  
por parto.
- Cantidad de semen y número total de lechones nacidos.
- Tamaño de la camada y promedio de muertos.
- Tamaño de la camada y porcentaje de muertos.
- Porción del total de eyaculado y promedio de muertos  
por parto.

Se construyeron gráficas de barras para la frecuencia de:

- Tamaño de la camada.
- Días de gestación.

También se calculó el número de posibles hembras inseminadas con este sistema por semana.

Por último se hizo una estimación de la producción - anual (1987) que se obtuvo gracias a este método aplicado a cerdos de traspatio en Villa Nicolás Romero Edo. de Méx.

**RESULTADOS**

## Resultados de las Pruebas de semen

**"Sancho" (Hampshire)**

- Volumen promedio: 190 ml.
- Color: blanquecino.
- Aspecto o consistencia: lechoso.
- Motilidad masal: 90%.
- Motilidad individual: 85% (el más veloz).
- Porcentaje de anormales: 13% (39 de 300) y las anormalidades primarias más frecuentemente observadas - fueron bicefalos y colas dobles, y las secundarias - fueron colas desviadas y cabezas libres.
- pH = 8.
- Concentración: 180 millones por ml.

"Calixto" (Yorkshire).

- Volumen promedio: 220 ml
- Color: Blanco grisáceo.
- Consistencia: opalescente.
- Motilidad masal: 85%.
- Motilidad individual: 80% (el más veloz).
- Porcentaje de anormales: 15% (45 de 300) y las anormalidades primarias más frecuentemente observadas - fueron bicefalos y colas dobles, y las secundarias - fueron cabezas libres.
- pH = 8.
- Concentración: 170 millones por ml.

Cuadro # 1. Resultados de las Inseminaciones y condiciones en las que se realizaron.

Semen tal+	Hrs. de desc. del seminal	día de estro	Porc. del eyaculado	tiempo de recolec. a aplic.	días de gestación	#tot. de lech. nacidos	#lech. vivos	#lech. mtor.	#parto de la-cerda.
G	96-240	2o.	1/1	30'	R E P I T I O .				
S	96-240	3o.	1/1	30'	117	14	11	3	2o.
C	48	2o.	1/2	30'	R E P I T I O .				
S	72	2o.	1/2	30'	116	7	7	0	1o.
S	96-240	2o.	1/1	30'	R E P I T I O .				
C	38	2o.	1/1	30'	113	11	11	0	1o.
C	96-240	2o.	1/2	30'	?	11	11	0	1o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	?	12	12	0	1o.
S	96-240	2o.	1/2	60'	R E P I T I O .				
S	96-240	3o.	1/2	30'	114	11	11	0	1o.
S	96-240	2o.	1/2	30'	R E P I T I O .				
S	96-240	2o.	1/2	30'	R E P I T I O .				
C	24	2o.	1/1	30'	114	12	11	1	1o.
S	48	2o.	1/3	30'	?	13	12	1	1o.
C	96-240	2o.	1/2	60'	R E P I T I O .				
C	24	2o.	1/2	30'	113	10	10	0	1o.
C	24	2o.	1/1	30'	R E P I T I O .				
C	72	2o.	1/1	30'	R E P I T I O .				
C	96-240	2o.	1/2	60'	R E P I T I O .				
S	96-240	2o.	1/1	30'	114	9	9	0	1o.
S	96-240	3o.	1/1	30'	R E P I T I O .				
S	96-240	2o.	1/1	30'	114	9	8	1	2o.
S	48	2o.	1/1	30'	114	11	11	0	1o.
C	48	2o.	1/2	60'	115	16	14	2	2o.
C	96-240	3o.	1/2	60'	116	14	14	0	1o.
S	24	2o.	1/2	30'	112	13	11	2	1o.
C	48	2o.	1/1	30'	116	8	8	0	1o.
C	24	3o.	1/2	60'	R E P I T I O .				
C	96-240	2o.	1/1	30'	?	15	13	2	1o.
C	48	3o.	1/2	60'	R E P I T I O .				
C	48	2o.	1/1	30'	112	8	8	0	2o.
C	48	2o.	1/3	90'	111	6	6	0	1o.
C	96-240	3o.	1/1	30'	R E P I T I O .				
C	48	2o.	1/3	60'	113	13	12	1	2o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	?	8	8	0	1o.
C	72	3o.	1/1	30'	112	13	12	1	1o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	R E P I T I O .				
C	96-240	2o.	1/1	30'	?	12	12	0	1o.
C	48	2o.	1/1	30'	?	7	7	0	1o.
C	48	2o.	1/1	30'	?	11	11	0	1o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	119	8	8	0	1o.
C	96-240	3o.	1/1	30'	118	8	6	2	1o.
C	96-240	3o.	1/1	30'	118	8	8	0	1o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	?	11	11	0	1o.
C	48	3o.	1/3	30'	R E P I T I O .				
C	96-240	2o.	1/1	30'	116	11	11	0	1o.
C	72	2o.	1/1	30'	116	1	1	0	1o.
C	24	2o.	1/2	30'	114	7	7	0	1o.
C	24	2o.	1/2	30'	115	11	11	0	1o.

Continuación del cuadro # 1

Semen tal	Hrc. de desc. del semental	dia de ertro	Porc. del eyacula- do	tiempo de recolec. a aplic.	dias de gesta - ción	# tot. de lech. nacidos	# lech. vivos	#lech. mto.	#parto de la cerda.
C	96-240	2o.	1/2	30'	115	5	5	0	1o.
C	96-240	2o.	1/2	30'	114	10	10	0	1o.
C	72	2o.	1/1	30'	115	8	8	0	1o.
C	24	2o.	1/2	60'	REP I T I O .				
C	72	2o.	1/1	30'	115	8	8	0	1o.
C	48	2o.	1/1	30'	115	11	9	2	2o.
C	96-240	2o.	1/3	30'	113	13	13	0	2o.
C	96-240	2o.	1/2	30'	112	10	10	0	2o.
C	72	2o.	1/1	30'	115	14	9	5	1o.
C	24	2o.	1/2	30'	REP I T I O .				
C	96-240	2o.	1/1	30'	114	8	8	0	3o.
C	96-240	2o.	1/2	60'	112	12	12	0	3o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	REP I T I O .				
C	24	2o.	1/1	30'	?	10	10	0	1o.
C	48	2o.	1/3	60'	114	11	11	0	1o.
C	48	2o.	1/1	30'	112	9	9	0	1o.
C	48	2o.	1/3	60'	115	12	12	0	1o.
C	96-240	2o.	1/3	30'	114	13	12	1	3o.
C	48	2o.	1/3	90'	?	8	8	0	3o.
C	48	2o.	1/3	30'	REP I T I O .				
C	43	2o.	1/3	90'	REP I T I O .				
C	48	2o.	1/3	60'	113	12	12	0	1o.
C	48	2o.	1/3	30'	REP I T I O .				
C	48	2o.	1/3	60'	119	10	10	0	1o.
C	48	2o.	1/3	90'	REP I T I O .				
C	96-240	2o.	1/2	60'	114	16	14	2	2o.
C	24	2o.	1/1	30'	REP I T I O .				
C	48	2o.	1/2	60'	114	10	5	5	1o.
C	48	2o.	1/1	30'	116	2	2	0	1o.
C	96-240	2o.	1/2	30'	REP I T I O .				
C	96-240	2o.	1/1	60'	112	8	8	0	1o.
C	96-240	2o.	1/2	30'	REP I T I O .				
C	43	2o.	1/3	60'	115	8	8	0	1o.
C	48	2o.	1/2	30'	120	2	1	1	1o.
C	48	2o.	1/2	30'	REP I T I O .				
C	96-240	2o.	1/1	30'	?	4	4	0	1o.
C	24	2o.	1/1	30'	?	7	7	0	2o.
C	24	2o.	1/2	60'	?	5	5	0	1o.
C	48	2o.	1/3	90'	?	11	10	1	3o.
C	24	2o.	1/3	30'	REP I T I O .				
C	48	2o.	1/2	30'	116	12	12	0	1o.
C	48	2o.	1/2	30'	117	7	7	0	1o.
C	72	2o.	1/3	30'	110	8	8	0	1o.
C	72	3o.	1/2	60'	REP I T I O .				
C	48	2o.	1/1	30'	115	14	11	3	2o.
C	24	2o.	1/3	90'	REP I T I O .				
C	96-240	2o.	1/2	60'	REP I T I O .				
C	24	2o.	1/1	30'	114	10	10	0	1o.
C	48	2o.	1/3	30'	112	8	8	0	2o.
C	96-240	2o.	1/2	30'	REP I T I O .				
C	96-240	2o.	1/1	30'	REP I T I O .				

Continuación del cuadro # 1

Sexo	Mr. de celo.	día de celo.	Porc. del celo.	del tiempo de recolec. a nplio.	día de gesta - ción	#tot. de lech. nacidos	# lech. vivos	#lech. mto.	#parto de la cerda.
S	96-240	3o.	1/2	30'		REP I T I O .			
C	72	3o.	1/1	30'	116	10	10	0	1 o.
C	48	2o.	1/1	30'	115	8	8	0	2o.
C	48	2o.	1/2	30'	?	13	13	0	1o.
S	96-240	2o.	1/1	30'	?	10	10	0	1o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	117	12	12	0	1o.
S	96-240	2o.	1/2	30'		REP I T I O .			
C	96-240	2o.	1/2	30'		REP I T I O .			
C	24	2o.	1/2	30'	111	14	14	0	1o.
C	48	2o.	1/2	60'	118	16	15	1	1o.
C	48	2o.	1/2	30'	111	10	10	1	2o.
S	72	3o.	1/1	30'		REP I T I O .			
C	48	2o.	1/1	30'		REP I T I O .			
C	72	2o.	1/1	30'	?	12	12	0	1o.
C	48	2o.	1/2	30'	119	17	10	7	3o.
C	48	2o.	1/2	30'		REP I T I O .			
C	48	2o.	1/2	30'		REP I T I O .			
C	96-240	2o.	1/2	30'	119	12	11	1	1o.
C	96-240	2o.	1/2	30'	120	9	9	0	1o.
S	96-240	2o.	1/1	30'	114	12	12	0	1o.
S	72	2o.	1/1	30'		REP I T I O .			
S	96-240	2o.	1/1	30'	?	9	9	0	1o.
C	72	2o.	1/1	30'	119	7	7	0	1o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	119	10	10	0	1o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	116	11	11	0	2o.
C	48	2o.	1/1	30'	117	6	4	2	1o.
S	96-240	2o.	1/2	30'	109	10	10	0	1o.
C	48	2o.	1/2	30'	?	12	12	0	1o.
S	96-240	2o.	1/1	30'	110	12	12	0	2o.
C	48	2o.	1/2	60'		REP I T I O .		5	
C	96-240	2o.	1/2	30'	119	10	10	0	1o.
C	24	2o.	1/1	30'		REP I T I O .			
C	96-240	2o.	1/2	30'	114	7	7	0	1o.
C	96-240	2o.	1/2	60'		REP I T I O .			
S	96-240	3o.	1/2	60'	?	10	10	0	2o.
S	72	2o.	1/1	30'		REP I T I O .			
C	96-240	2o.	1/2	60'	113	10	10	0	1o.
S	96-240	2o.	1/1	30'	111	16	16	0	1o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	?	12	12	0	1o.
S	96-240	2o.	1/1	30'	?	9	9	0	1o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	?	14	13	1	2o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	?	11	9	2	2o.
C	72	2o.	1/1	30'	?	13	12	1	1o.
C	96-240	2o.	1/1	30'	110	9	8	0	1o.
C	96-240	2o.	1/2	30'	?	8	8	0	1o.
C	96-240	2o.	1/2	30'	?	7	7	0	1o.

TOTAL DE CERDAS INSEMINADAS 147

NOTA : + S = Sancho.  
C = Calixto



CUADRO NUMERO 2

ESTADÍSTICA DE RESULTADOS DE DIVERSAS CONDICIONES BAJO LAS CUALES SE APLICA EL MÉTODO DEUCITO PARA LA INSEMINACION ARTIFICIAL DE 147 CERDAS, EVALUANDO 249 COMBINACIONES.

HOJA No. 1

La X indica exclusivamente la ó las variables que se consideraron en el comportamiento del reñglón correspondiente a ellas, indistintamente de las demás variables no marcadas (mensal, horas de descanso, día del parto, Porción, del ayaculado, tiempo transcurrido desde la recolección a la aplicación del semen y/o número de parto de la cerda según sea el caso)

HOJA No. 2

De Calisto (Yorkshire)  
De Mancho (Hampshire)

Método de inseminación	Mensual	Horas de descanso	día de parto	Porción del ayaculado	tiempo de recolección a aplicación	número de parto de la cerda	nds. de la carga	% de fertilidad	# lech. vivos	# lech. X parto	# tot. lech. X parto	# lech. vivos	# tot. lech. X inseminación	% lech. vivos	
to	U	S	24 48 72 96 240	20 30	1 1/2 1/3	10 20 30	10 20 30								
								101	68.71	9.5	.56	10.0	6.50	6.90	5.6
								63	70.00	9.7	.49	10.2	6.76	7.10	4.8
	X							35	66.67	9.2	.63	9.9	6.12	6.33	6.9
		X						10	55.50	9.7	.40	10.1	5.16	5.60	4.0
			X					32	75.10	9.2	.42	9.7	6.51	6.93	6.1
				X				12	70.59	8.2	1.17	9.3	5.76	6.53	12.5
					X			47	70.15	10.0	.62	10.4	7.00	7.31	4.3
						X		132	71.21	9.9	.54	10.0	6.75	7.14	5.4
							X	7	46.67	10.6	.86	11.4	4.93	5.10	7.5
							X	94	77.14	9.4	.61	10.0	7.24	7.70	6.1
							X	56	53.93	9.8	.36	10.2	5.80	6.02	1.6
							X	21	66.67	10.1	.28	10.4	6.76	6.95	2.7
							X	24	66.67	9.3	.21	9.3	6.19	6.33	2.2
							X	9	45.00	11.0	1.11	12.1	4.95	5.45	9.2
							X	3	55.50	10.6	.40	11.0	5.88	6.11	3.6
							X	100	100.00	9.9	.17	11.0	10.83	11.00	1.5
							X	6	66.67	8.0	.13	8.3	4.0	4.17	4.0
							X	73	—	9.3	.36	9.6	—	—	3.7
							X	19	—	10.1	1.21	11.2	—	—	10.7
							X	6	—	10.0	1.20	11.8	—	—	13.0
	X	X	X				X	52.94	9.5	.22	9.6	5.05	5.18	2.3	



CONTINUACION  
 CUALC No. 2

Estado	Sexo	C.	S.	Horas de descanso del semestral	día de estró	2o. 3o.	Fecundación del yaculo	1 1/2 1/3	tiempo de recolección de la cerda	# de parto de la cerda	1o. 2o. 3o.	Núm. de insem.	# de carga	% de fertilidad	# lech. vivos X parto	# lech. X insem.	# tot. nacidos X parto	# lech. vivos X insem.	# tot. nacidos X insem.	% de lech. vivos.	
																					3
X	X			X			X	X							50.00	11.30	1.30	11.6	5.60	5.80	2.8
X	X			X			X	X							66.60	9.50	2.50	13.0	6.50	7.70	26.9
X	X			X			X	X							100.00	14.00	0.00	14.0	14.00	14.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.20	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							90.90	8.90	1.00	9.0	8.10	8.20	1.1
X	X			X			X	X							2.86	12.70	.67	13.3	3.40	5.10	5.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							100.00	12.00	0.00	12.0	1.00	12.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							100.00	8.00	0.00	8.0	8.00	8.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							100.00	13.00	0.00	13.0	11.00	13.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							100.00	11.00	2.00	13.0	0.00	13.00	15.4
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.0	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							20.00	11.30	1.30	11.60	5.60	5.30	7.8
X	X			X			X	X							66.70	9.30	1.30	13.00	6.30	8.70	26.9
X	X			X			X	X							100.00	7.00	0.00	7.0	7.00	7.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							88.20	10.00	0.00	10.0	10.00	10.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							50.00	11.00	0.00	10.00	2.90	2.90	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							66.70	10.00	.50	10.90	6.60	6.00	4.8
X	X			X			X	X							100.00	10.60	.20	10.80	10.80	10.80	1.8
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							100.00	12.00	1.00	13.00	0.00	13.00	7.7
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							77.27	9.70		9.60	0.00	9.60	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							30.00	11.00	1.43	12.40	5.50	5.21	15.8
X	X			X			X	X							40.00	10.90	0.00	10.90	4.20	4.20	0.0
X	X			X			X	X							100.00	12.00	0.00	12.00	12.00	12.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0
X	X			X			X	X							30.00	8.30	.43	3.70	4.14	4.36	4.9
X	X			X			X	X							13.33	11.00	0.00	11.00	8.67	8.67	0.0
X	X			X			X	X							75.00	10.67	.67	11.33	8.00	8.00	5.9
X	X			X			X	X							100.00	10.60	.20	10.80	10.60	10.80	1.8



CONTINUACION  
CU. 30 No. 2

Método de control	C. S.	Horas de descanso del cemental	día de estro	Fuerza del eyaculado	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	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192	193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208	209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224	225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240	241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256	257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272	273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288	289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320	321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352	353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368	369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384	385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400	401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416	417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432	433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448	449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464	465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480	481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496	497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512	513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528	529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544	545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560	561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576	577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592	593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608	609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624	625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640	641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656	657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672	673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688	689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704	705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720	721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736	737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752	753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768	769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784	785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800	801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816	817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832	833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848	849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864	865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880	881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896	897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912	913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928	929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944	945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960	961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976	977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992	993	994	995	996	997	998	999	1000

CONTINUACION  
CUADRO No. 2

Véase descri- to	Horas de descanso del semental				día de estro		Porción del ayuculdo	tiempo de recolecc. e aplicac. 30'60'90'	No. de parto de la crida			Fin. de in-se- du	# de vivas de crida	# lech. vivas a parto	# lech. a parto	# tot. lech. a parto	# lech. vivas in-se-	# tot. lech. nacidos X in-se-	# de lech. mte.		
	C.	S.	24	48	72	96-240			2o.	3o.	1									1/2	1/3
X						X							1	1	100.00	10.00	0.0	10.00	1.00	11.00	0.0
X						X							2	2	33.33	10.00	0.0	10.00	1.66	3.33	0.0
X						X							1	1	33.33	12.00	0.0	12.00	4.00	4.00	0.0
X						X							4	3	75.16	9.33	0.61	9.74	6.73	7.17	6.2
X						X							2	2	50.00	10.00	0.50	10.50	5.00	5.25	4.8
X						X							5	3	60.00	8.00	0.33	8.33	4.80	5.00	4.0
X						X							5	5	100.00	10.60	0.50	10.80	10.60	10.30	1.3
X						X							4	3	75.00	7.00	0.33	8.30	6.00	6.45	4.0
X						X							5	3	75.00	10.67	0.67	11.33	8.00	8.50	5.9
X						X							4	5	100.00	10.60	0.50	10.60	10.60	10.30	1.8
X						X							18	8	85.70	10.20	0.28	10.40	8.70	8.90	2.6
X						X							6	8	75.73	9.50	0.75	10.25	7.45	6.73	7.3
X						X							14	6	42.36	8.67	0.17	8.83	3.71	1.78	1.9
X						X							11	9	94.61	9.81	0.36	10.27	8.38	8.09	3.5
X						X							15	11	73.33	9.54	0.73	10.27	7.04	7.53	7.1
X						X							13	11	84.51	9.91	0.36	10.27	8.38	8.69	3.5
X						X							19	11	85.70	10.60	0.88	10.40	8.71	8.65	2.6
X						X							16	11	68.75	9.30	0.30	9.50	6.37	6.60	2.9
X						X							14	9	64.28	9.25	0.22	9.78	6.14	6.28	2.3
X						X							19	15	75.95	9.00	0.87	9.37	7.10	7.79	6.8
X						X							4	4	80.00	10.75	2.00	12.75	8.60	10.20	15.7
X						X							3	3	50.00	11.67	0.00	11.67	5.83	5.83	0.0
X						X							4	4	57.14	9.50	0.25	9.75	5.67	5.67	2.6
X						X							4	3	75.00	9.70	2.20	12.30	7.25	9.25	21.6
X						X							14	9	64.28	9.55	0.27	9.78	6.14	6.68	2.3
X						X							29	29	75.38	7.70	0.27	10.10	7.60	7.92	2.7
X						X							9	9	65.00	8.17	0.50	8.67	5.44	5.75	5.8
X						X							5	4	73.43	6.60	1.00	7.60	4.71	5.43	13.1
X						X							6	4	65.00	6.50	1.25	7.75	4.33	5.37	16.1
X						X							11	8	75.70	9.50	0.75	10.25	7.45	6.73	7.3
X						X							9	5	55.55	10.60	1.60	12.20	5.88	6.78	13.1
X						X							9	8	65.75	9.30	0.30	9.50	6.37	6.60	2.3
X						X							12	12	75.00	9.00	0.50	9.50	6.75	7.15	5.3
X						X							9	4	44.40	10.70	2.15	13.00	4.77	5.78	17.3
X						X							48	1	=====	9.28	0.29	9.87	=====	=====	2.9
X						X							11	2	=====	10.64	1.00	11.64	=====	=====	8.6
X						X							2	=====	4.00	3.50	12.50	=====	=====	28.0	
X						X							25	=====	8.64	0.48	9.12	=====	=====	5.1	
X						X							8	=====	9.27	1.50	10.37	=====	=====	13.8	
X						X							2	=====	10.50	0.50	11.00	=====	=====	4.5	

Cuadro 3.- Mejores % de fertilidad y las condiciones en que se obtuvieron.

Semental		Hrs. de descanso del semental				día de estro		Porción del eyaculado			Tiempo de recolec. de la cel. a aplic. da			% de parto de la cel. da			% de Fertilidad
G.	S.	24	48	72	96-240	2o.	3o.	1	1/2	1/3	30'	60'	90'	1o.	2o.	3o.	
X		X				X		X									100.00
X					X				X		X						90.91
X					X	X			X		X						90.00
X					X	X		X									85.70
X	X					X		X		X							84.61
X						X		X			X						83.33
X	X		X			X		X		X							83.33
X					X	X		X									79.36
X			X			X		X	X								78.95
X			X			X		X	X								78.95
X						X	X	X	X	X							78.38
X								X				X					78.26
X								X	X								77.27
					X	X		X				X					77.14
																	76.92
83.33	16.67	0.0	33.33	11.11	55.55	100.00	0.00	53.33	33.3	13.3	100.0	0.0	0.0				% en que aparece en esta variable
&			&	&	&	&	&	&	&	&	&	&	&				% en que en esta variable aparecería en un muestreo aleatorio.
59.0	41.0	13.9	33.3	8.3	44.4	97.1	2.9	35.9	51.3	12.8	75.0	0.0	0.0				

& = Columna que rebasa su porcentaje de aparición en caso de realizarse un muestreo aleatorio.

Nota: Para considerarse algún resultado fué indispensable que por lo menos 10 inseminaciones se hubiesen realizado bajo las condiciones marcadas.

Cuadro 4.- Porcentajes de fertilidad mas bajos y las condiciones de inseminacion en que se obtuvieron.

Semental		Hrs. de decanto del semental				día de estro		Porción del eyaculado			Tiempo de recolec. a aplic.			# de parto de la cerra da			% de Fertilidad
C.	S.	24	48	72	96-240	20	30.	1	1/2	1/3	30'	60'	90'	1e.	2e.	3e.	
	X		X		X		X		X								42.86
									X			X					45.00
	X								X								45.00
							X										46.67
	X						X		X								50.00
	X								X		X						50.00
X									X			X					50.00
X		X															52.94
	X																55.55
X		X					X										56.25
	X				X		X										57.14
		X					X										58.82
		X					X										58.93
	X				X				X								60.00
							X		X								61.22
33.3	66.7	50.0	125	0.0	37.5	85.7	14.3	0.0	100	0.0	33.3	66.7					% en que aparece en ta varia- ble.
+	+						+					+					% en que es ta variabi- ble apare- ceria en u- n muestreo letorio
58.	41.0	13.8	33	8.3	44.4	97.1	2.9	35.9	51.3	12.8	75.0	25					

+ = columna que rebasa el porcentaje en el que se recerita en caso de reali- zarse un muestreo letorio

NOTA: Para considerarse algun resultado fué indispensable que por lo menos 10 inseminaciones se hubiesen realizado bajo las condiciones marcadas.



Cuadro: 5 Resultados mas bajos en cuanto al numero de lechines vivos o muertos por parto y condiciones en que se ob tuvieron.

Semantal		Hrs. de descanso del semantal				Cia de entre		Porción del ayaculado			Tiempo de recole. a aplic. da			# de parto de la cog. da			# de lech. v.o m. por parto.
G.	S.	24	48	72	96-240	20	30	1	1/2	1/3	30'	50'	90'	10.	20.	30.	
X			X			X		X									8.70
	X								X			X					8.71
X					X	X			X			X					8.80
	X		X		X	X			X								8.83
X					X				X			X					9.0.
	X					X			X								9.12
	X								X								9.20
					X					X		X					9.30
	X		X							X							9.50
	X		X				X										9.50
X					X	X			X								9.50
X			X		X	X			X			X					9.50
	X					X		X									9.60
	X					X											9.70
38.5	61.5	0.0	45.0	9.1	6.4	100.0	0.0	16.2	81.8	0.0	100.0	0.0	0.0				Con que se rese esta variable
59.0	41.0	13.9	23.0	8.3	44.0	97	2.9	35.9	51.3	128	75	25					en que se pa roceria en un muestreo aleatorio

En columnas que rebasan el porcentaje en que apareceria en caso de robolizarse un muestreo aleatorio!

NOTA: Para considerarse algun resultado en este cuadro, fue requisito indispensable que por lo menos 10 inseminaciones se hubiesen realizado bajo las condiciones marcadas.

Quadro: 5

Valores más altos de  $f$  de lechones vivos o muertos por parto y condiciones en que se obtuvieron.

C.	D.	Hrs. de desquite del remonta				día de estro	2o. 3o.	Porción del eyulado			Tiempo de recolección a esp. de la			de parto de la oca			de lech. v.o m. por parto.	
		24	48	72	96-240			1	1/2	1/3	30'	60'	90'	1o.	2o.	3o.		
X					X	X												
X			X		X	X												8.9
	X				X	X												8.7
X					X	X				X								8.6
	X		X		X	X												8.36
X					X	X			X									8.3
X					X	X				X								8.1
X					X	X			X	X								8.0
X					X	X			X									7.9
X					X	X			X									7.9
X					X	X			X									7.8
X					X	X			X									7.86
X			X		X	X			X	X								7.8
X					X	X			X									7.7
X					X	X			X									7.7
X					X	X			X			X						7.5
84.6	15.3	-	33	-	66.6	100	-	53.3	33	13.3	100							% en que - aparece en la variable
59.0	41.0	13.9	33	8.3	44.4	97	2.9	35.9	51.3	12.6	75	25	-	-	-	-	-	¿en que esta variable - aparecería en un muestreo aleatorio.

+ = Columna que rebasa el % en el que aparecería en caso de realizarse un muestreo aleatorio.

NOTA: Para considerarse algún resultado fue indispensable que por lo menos 10 inyecciones se hubiesen realizado bajo las condiciones marcadas.

Cuadro 7 -- Resultados más altos en el número de lechones vivos o muertos por inseminación y las condiciones en que se obtuvieron.

C.	Semanal				día de estro		Porción del vacuolico			Tiempo de recolección a parte en			# de parto de la ceg. en			# de lech. v.o m. por Inseminac	
	8.	24	48	72	96-240	2o.	3o.	1	1/2	1/3	30'	60'	90'	1o.	2o.		3o.
X					X			X									8.90
X			X					X									8.70
X								X									8.69
X			X					X									8.36
X					X					X							8.30
X					X					X			X				8.18
X					X			X		X							8.05
X					X			X		X			X				7.92
X					X					X							7.90
X								X		X							7.88
X								X		X							7.86
X			X					X		X							7.85
X								X		X							7.79
X										X			X				7.70
	84.6	15.3	0.0	33.3	0.0	66.7	100	0.0	53.3	3.3	13.3	100	0.0	0			7.59
+						+	+		+		+						con el que aparece esta variable.
	58.9	41.0	138	333	8.3	44.4	972	2.9	35.9	5.3	12.8	75.8	00	250			con que aparecería esta variable en un muestreo aleatorio.

+ = Columna que rebasa el porcentaje en el que se recorrió en caso de realizarse un muestreo aleatorio.

Nota: Para aparecer en este cuadro algún resultado debió haberse realizado por lo menos 10 inseminaciones en esas condiciones.

Cuadro -- Resultados mas bajos en el número de lechones vivos o muertos por inseminación y las condiciones en que se realizaron.

Semental		Horas de descanso del semental				día de estro		Porción del aysculado			Tiempo de recolec. de la ova a aplic. da		# de parto de la ova		# de lech. v.o m. por inseminac.		
C.	S.	24	48	72	96-240	2o.	3o.	1	1/2	1/3	30'	60'	90'	1o.		2o.	3o.
	X		X		X	X			X								3.78
	X								X								4.15
	X								X		X						4.36
X		X								X							5.18
							X					X					5.30
X		X				X											5.45
		X				X											5.50
		X				X											5.60
	X				X				X								5.94
	X				X	X											6.02
	X				X	X			X								6.04
	X				X	X			X								6.05
X						X			X								6.16
X		X				X		X	X			X					6.21
								X	X								6.28
50.0	55.5	11.2			33.3			14.3	88.9		33.3	0.0					Son que aparecen esta variable
	+	+		0.0		85.7		11.1		0.0		66.7					
58.9	13.9	83			44.4	97.1		35.9	12.8		75.8	25.0					En que aparecería esta variable en un muestreo aleatorio
	11.0	33.3					2.9		51.3			0.0					

+ = Columna que rebasa el porcentaje en el que aparecería en caso de realizarse un muestreo aleatorio.

NOTA: Para aparecer en este cuadro algun resultado debió haberse realizado en esas condiciones por lo menos 10 inseminaciones.



Cuadro 10 -- Valores mas altos en % de muertos y las condiciones en que se obtuvieron .

Semental		Horas de descanso del semental		día de estro		Porción del eyaculado			Tiempo de recolec. a aplic.			% de parto de la cex			% de muertos.		
C.	S.	24	48	72	96-240	2o.	3o.	1	1/2	1/3	30'	60'	90'	1o.		2o.	3o.
					X	X											13.4
				X													12.5
	X					X		X									10.7
	X					X		X									10.6
X				X		X		X	X								9.0
X				X										X			8.8
X				X													8.6
X				X		X											8.12
	X				X												8.12
	X			X	X	X		X									7.5
X								X									7.1
					X			X									6.9
								X									6.5
				X													6.11
																	6.09
44.4	55.5			55	11.1	33.3	100	85.7	14.3								100
	+			+	+			+									+
58.9	41.0	13.8		8.3	44.4	97.1	2.9	35.9	51.3	12.8	75.0	25					-
				333													

+ = Columna que rebasa su porcentaje de aparición en caso de realizarse un muestreo aleatorio.

Nota: Para considerarse algún resultado fué indispensable que por lo menos 10 inseminaciones se hubiesen realizado bajo las condiciones marcadas.

% en -  
que apa-  
rece en  
ta varian-  
ble.  
Menor-  
esta va-  
riable -  
aparece-  
ria en -  
un mues-  
treo ale-  
atorio.

Cuadrall PAREJAS DE CONDICIONES FAVORABLES CON DESFAVORABLES PARA CADA GRUPO DE RESULTADOS OBTENIDOS DE LOS CUADROS ANTERIORES.

Para % de Fertilidad		Para $\bar{X}$ lech. nacidos por parto		Para $\bar{X}$ lech. nacidos por I.A.		Para % de Mortalidad	
+ Altos	+ Bajos	+Altos	+Bajos	+Altos	+Bajos	+Bajos (Mejores)	+ Altos
Semental:							
Calixto	Sancho	--	--	C	S	C	S
Horas de descanso entre una eyaculación y otra:							
96-240hrs y 72hrs.	24hrs.	96hrs.	48hrs.	96hrs	24hrs.	96hrs.	48-72h.
Día del celo en el que se aplicó la Inseminación Artificial.							
2o.	3o.	3o.	2o.	2o.	3o.	--	--
Porción de semen aplicado en la Inseminación Artificial.							
1-1/3	1/2	1/3	1/2	1	1/2	1/3	1
Tiempo de recolección del semen a su aplicación.							
30'	60'	60'	30'	30'	60'	--	--
Número de paros de la crida.							
--	--	--	--	--	--	1o.	2o.

De esas parejas cuando la Estadística lo permitiera se realizarán Pruebas de Hipotesis.

## PRUEBAS DE HIPOTESIS

Para entender los siguientes resultados es necesario saber lo que representa el nivel de significancia. Este valor nos representa la sensibilidad de la prueba ya que entre más grande sea este valor menor tiene que ser la diferencia entre los grupos probados para aceptar que hay diferencia entre éstos, pero también a medida que este valor crece hay mayor probabilidad de error ya que el nivel de significancia es la probabilidad de rechazar la hipótesis de que no son diferentes los dos grupos y que en realidad sí lo sean (32).

A) Tomando el dato de número total de lechones nacidos por parto.

A<sup>1</sup> Se probó con la estadística "t" de Student si usar el eyaculado de un semen tal con 96-240 hr de descanso entre una recolección y otra es mejor que aplicar el de un semental con 48 hr de descanso, en su promedio de total de lechones nacidos por parto y se obtuvo la siguiente decisión real:

96-240 hr de descanso no es significativamente mejor que 48 hr en su promedio del total de lechones nacidos por parto con 1% ni 5% de nivel de significancia según cálculos obtenidos de las muestras tomadas. Es decir, que los datos obtenidos en estas muestras no nos indican que 96-240 hr se amejeor que



48 hr con 1% ni 5% de nivel de significancia.

A<sup>2</sup> Se probó con la estadística 't' de Student si aplicar la inseminación el 3er día del celo es mejor que aplicar la inseminación el segundo día del celo para producir más lechones nacidos en total por aprto. Y se obtuvo la siguiente decisión real:

Aplicar la inseminación el tercer día de celo no es mejor que aplicarlo el segundo día para producir más lechones nacidos en total por parto con 1% ni 5% de significancia según resultados obtenidos de las muestras.

A<sup>3</sup> Se probó con la estadística "t" de Studen si aplicar 1/2 del eyaculado recolectado a la cerda produce un mayor promedio de total de lechones nacidos por parto que aplicar 1/3 de este mismo y se obtuvo la siguiente decisión real aplicar 1/2 de eyaculado no es mejor para producir más lechones nacidos en total por parto que aplicar 1/3 con 1% ni 5% de significancia según cálculos hechos a partir de los resultados de las muestras tomadas.

B) Tomando el dato de número total de lechones nacidos por inseminación.

B<sup>1</sup> Se probó con la estadística 't' de Student si uti-

lizar todo el eyaculado tiene mejor promedio de total de lechones nacidos por parto que utilizar sólo la mitad con 1% y 5% de significancia. Y se obtuvo la siguiente decisión real:

En base a los datos se concluye que aplicar todo el eyaculado no es significativamente mejor que aplicar 1/2 de éste con referencia a su promedio de total de lechones nacidos por parto con 1% ni 5% de probabilidad de que eso no sea cierto.

B<sup>2</sup> Se probó con la estadística "t" de Studen si utilizar el semen de "Calixto" (Yorkshire), es mejor que el de "Sancho" (Hampshire) en el número total de lechones nacidos por inseminación practicada. y se obtuvo la siguiente decisión real:

Estos datos no aportan resultados que indiquen que el semen de Calixto sea mejor que el de Sancho para este parámetro con 1% ni 5% de significancia.

B<sup>3</sup> Se probó con la estadística "t" de Student si utilizar el semen de los sementales cuando llevan 96-240 hr de descanso es mejor en el promedio del total de lechones nacidos por inseminación que utilizar el semen cuando tienen solo 24 hr de haber trabajado. Y se obtuvo la siguiente decisión real:

El promedio del total de lechones nacidos por inseminación cuando se utiliza el semen de verraco con 96-240 hr de -

espacio entre una recolección y otra es mejor que el promedio - del total de lechones nacidos por inseminación usando el semen de verraco con 24 hr de intervalo entre una recolección y otra con 5% de significancia según los datos de las muestras elegidas.

Intervalo de esta diferencia. Esta tiene un rango de .124 a 6.540 lechones nacidos en total por inseminación con el 90% de confianza.

Esto quiere decir que se obtendrán de .124 a 6.540 lechones nacidos en total por inseminación de más, cuando se usa 96-240 hr de descanso que cuando los sementales descansan sólo 24 hr con 90% de confianza (es decir, que se tiene el 90% de confianza que la diferencia verdadera entre la media del total de lechones nacidos por inseminación usando 96-240 hr de descanso o 24 hr, esté incluida en el rango de .124-6.540, porque al repetir el muestreo el 90% de los intervalos construidos de esta manera incluirían a la diferencia verdadera entre las medias de estos grupos (32).

B<sup>4</sup> Se probó con la estadística "t" de Student si aplicar a la cerda el semen a 30 min de su recolección produce en promedio mayor número total de lechones nacidos por inseminación que aplicarlo a 60 min y se obtuvo la siguiente decisión real:

Aplicar el semen a 30 min de haberlo obtenido no tiene en promedio mayor número de lechones nacidos por inseminación que hacerlo a 60 min con 1% ni 5% de significancia.

B<sup>5</sup> Se probó con la estadística "t" de Student si realizar las inseminaciones bajo las características favorables: Semental "Calixto" con 96-240 hr de descanso en el segundo día del estro y con todo el eyaculado tiene mejor promedio de total de lechones nacidos por inseminación que el método utilizado en las condiciones generales que se ha empleado y se obtuvo la siguiente decisión real:

En base a los resultados consultados, el grupo con las características favorables no es significativamente mejor que el método en condiciones generales que se ha empleado en su promedio del total de lechones nacidos por inseminación con 1% ni con 5% de nivel de significancia.

B<sup>6</sup> Se probó con la estadística "t" de Student si la conjunción de las características favorables: semental "Calixto", con 96-240 hr de descanso el 2° día del celo y con todo el eyaculado (A) es mejor que la conjunción de características menos favorables para el promedio del total de lechones nacidos por inseminación como lo son: semental "Sancho" con 48 hr-240 hr de descanso entre una recolección y otra y con la mitad del eyaculado (B) y se obtuvo la siguiente decisión real:

Los datos extraídos de estas muestras indican que (A) tiene mejor promedio del total de lechones nacidos por inseminación que (B) con 1% y 5% de nivel de significancia.

Intervalo de esta diferencia. Con 90% de confianza, esta diferencia tiene un rango de 2.51 a 7.71 de total de lechones nacidos por inseminación bajo las circunstancias de (A) sobre las condiciones de (B). Con 95% de confianza, esta diferencia va de 1.98 a 8.24 lechones nacidos por inseminación en total.

C) Considerando el porcentaje de fertilidad.

C<sup>1</sup> Se probó con la estadística "Z" si realizar la inseminación con las condiciones favorables de "Calixto" con 96-24 hr de reposo entre la recolección anterior y la que se utiliza en la inseminación efectuada el 2° día del estro (A) es mejor que el método en las condiciones que se han venido realizando (B). Y se obtuvo la siguiente decisión real:

Aplicar la inseminación bajo las características (A) no tiene significativamente mejor porcentaje de fertilidad que (B) con 1% ni con 5% de significancia.

C<sup>2</sup> Se probó con la estadística "Z" si aplicar la inseminación bajo las características anteriormente descritas co-

mo (A) es mejor que aplicar el método bajo cualquiera de las condiciones exceptuando las de (A) en su porcentaje de fertilidad y se obtuvo la siguiente decisión real:

Con 1% de significancia, no se comprueba diferencia entre estos grupos pero con 5% el grupo (A) tiene mayor porcentaje de fertilidad que el método empleado bajo cualquier circunstancia de las realizadas excepto a (A).

Intervalo de esta diferencia: Con 90% de confianza se dice que la diferencia verdadera a favor del grupo (A), está entre 1.65% y 27.97%.

C<sup>3</sup> Se probó "2" si las condiciones favorables ("Callixto 2° día, todo el eyaculado) tiene significativamente (1% y/o 5%) mejor porcentaje de fertilidad que cuando el método propuesto se realiza bajo condiciones menos favorables como lo son "Sancho" 2° día del celo, 1/2 del eyaculado y se obtuvo la siguiente decisión real:

Se dice que cuando el método bajo circunstancias favorables ya descritas con 1% y 5% nivel de significancia.

Intervalo de esta diferencia. Se encuentra entre 10.3% a 55.7% considerando un 90% de confianza y entre 6 a 60% con 95% de confianza.

D) Se probó con la estadística "t" de Student si en las condiciones de: Semental "Calixto" con 96-240 hr de descanso entre una recolección y otra, inseminando a cerdas en el segundo día de celo con todo el eyaculado o 1/3 de éste y tomando el parámetro del promedio del total de lechones nacidos por inseminación es significativamente mejor al promedio de lechones nacidos vivos por inseminación que se obtuvo de todas las inseminaciones registradas en este trabajo, y se obtuvo la siguiente decisión real:

Se dice que aplicando este método siempre bajo condiciones óptimas y al reducir a 0 las muertes al nacimiento se obtendrían mejores resultados que los que se obtienen actualmente (5% de nivel de significancia).

Intervalo de la diferencia. Esta diferencia estará entre .27 y 4.99 lechones vivos más en promedio y esto se afirma con 90% de confianza.

## INTERVALOS DE CONFIANZA

Cabe aclarar que el porcentaje de confianza, nos indica una área de probabilidad y que va en relación inversa a la precisión, es decir, que a más confianza el intervalo es más amplio.

Cuando se dice que un intervalo va de X a Y con 90% de confianza por ejemplo se dice que el 90% de veces que se tomen muestras de la misma clase y se obtengan intervalos de la misma manera que se construyó el intervalo de X a Y contendrán a la media real de la totalidad de muestras en decir de la población. (32)

## 1. PARA EL PORCENTAJE DE FERTILIDAD.

- 1a. Del método: Con 95% de confianza de la fertilidad el método está entre 61.21 y 76.21%.
- 1b. Con las condiciones siguientes: "Calixto" con 96-240 hr de descanso y realizando la inseminación en el 2° día del "calor".  
Con 95% está entre 66.01 a 91.84% la fertilidad con este método de inseminación y bajo estas condiciones.
- 1c. De las condiciones recomendables para: obtener altos porcentajes de fertilidad como lo son - "Calixto" 2° día de todo el eyaculado.



La fertilidad que se obtiene con el 95% de confianza está entre 72.33 y 94.33%

- 1d. De la unión de dos condiciones desfavorables - para: el porcentaje de fertilidad y son: "Sancho" y 1/2 eyaculado.  
Con 95% la fertilidad real está entre 25.50 y 74.50%.
- 1e. De aplicar el semen: el tercer día de "calor"- sin considerar los demás factores de la inseminación con excepción por supuesto del método - empleado que siempre es una constante.  
Con 95% de confianza la fertilidad real está - entre 21.47 y 71.87%.

## 2. PARA EL PROMEDIO DEL TOTAL DE LECHONES NACIDOS POR INSEMINACION.

- 2a. Del método: con 95% de confianza este promedio está entre 6.01 y 7.66 lechones.
- 2b. De aplicar la inseminación con: Semen de "Ca--lixto con 96-240 hr de descanso entre un día - de trabajo y otro y con todo el eyaculado.  
Con 95% de confianza el número total de lechones nacidos por inseminación está entre 7.11 y 10.70.
- 2c. De aplicar el método a: Cerdas con las características siguientes: 2º día del estro y con se-

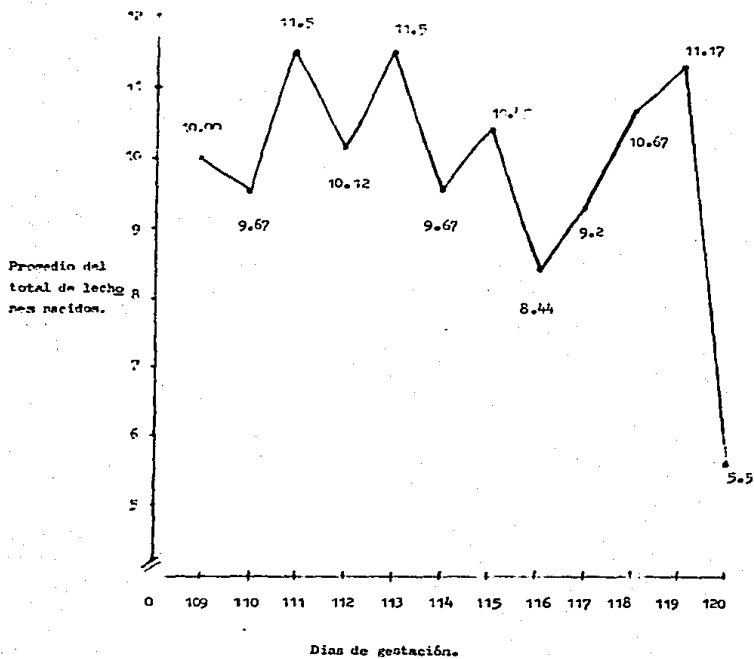
men de "Calixto" todo o  $1/3$  de su eyaculado y cuando el semental ha descansado de 96 a 240 - hr.

Con 95% de confianza este promedio está entre 7.24 a 11.04 lechones.

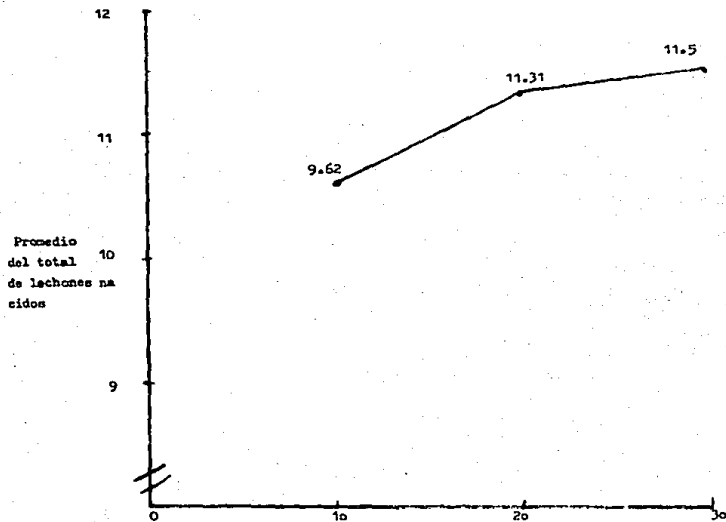
3. PARA EL PROMEDIO DE LECHONES VIVOS POR INSEMINACION.

3a. Del método: Con 95% de confianza el total de - lechones nacidos vivos por inseminación está - entre 5.70 y 7.30 lechones.

GRAFICA 1. Muestra la relación entre los días de gestación y el promedio del total de lechones nacidos.

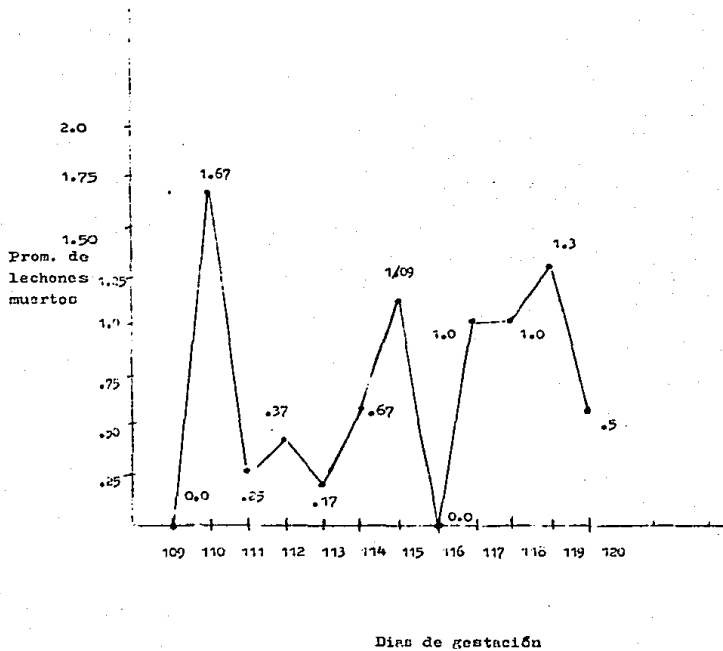


GRAFICA: 2 Relación entre el número de parto de la cerda y el promedio del total de lechones nacidos.

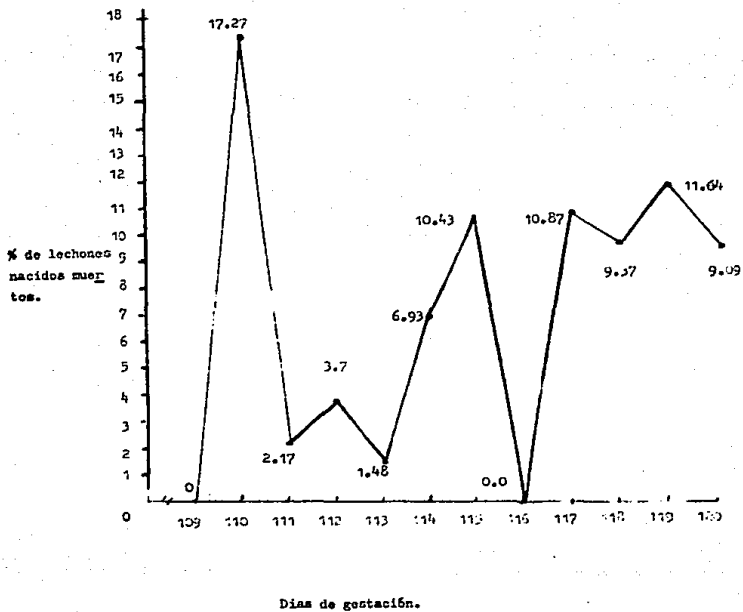


Número de parto.

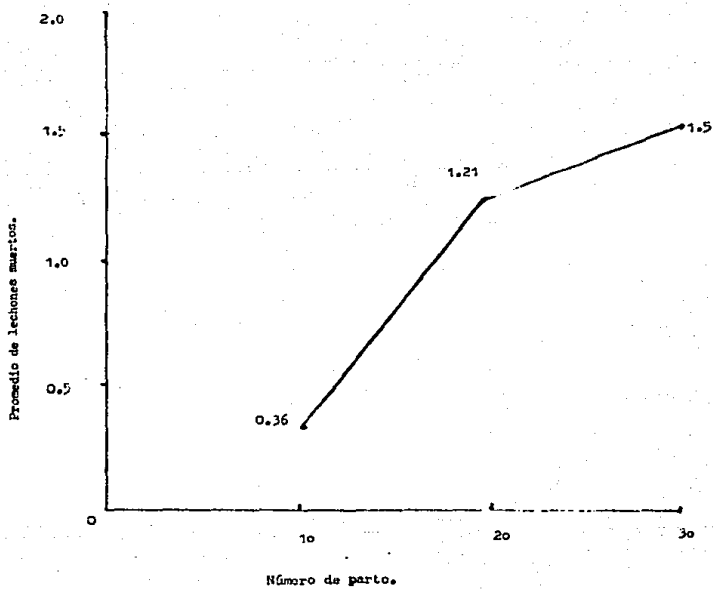
GRÁFICO 3 Relación del promedio de lechones N. muertos y los días de gestación



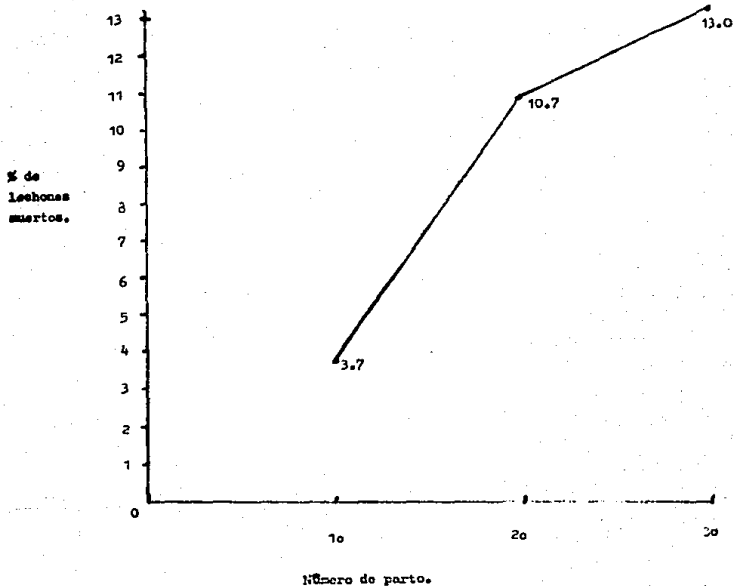
GRAFICA 4. Relación entre % de lechones nacidos muertos y días de gestación.



GRÁFICA 5. Relación entre el promedio de lechones muertos y el número de parto.

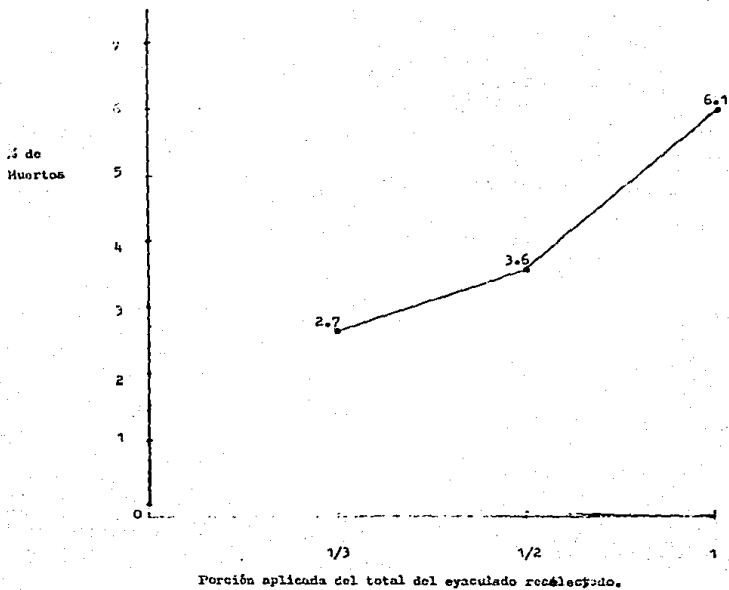


GRAFICA 6. Relación entre el % de lechones muertos y número de parto

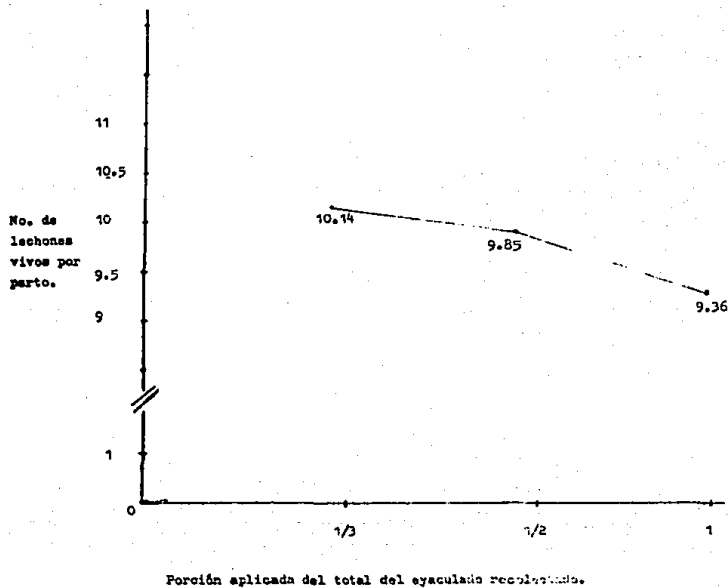




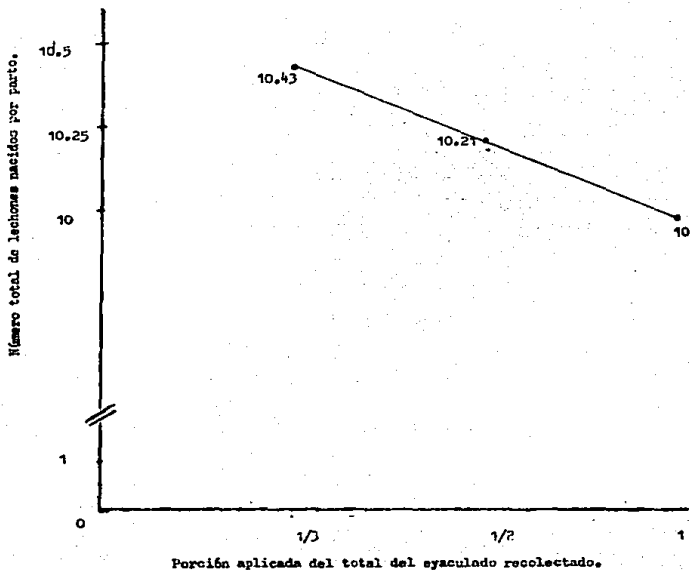
GRÁFICA 7. Relación entre la porción aplicada del total del eyaculado recolectado y el % de muertos.



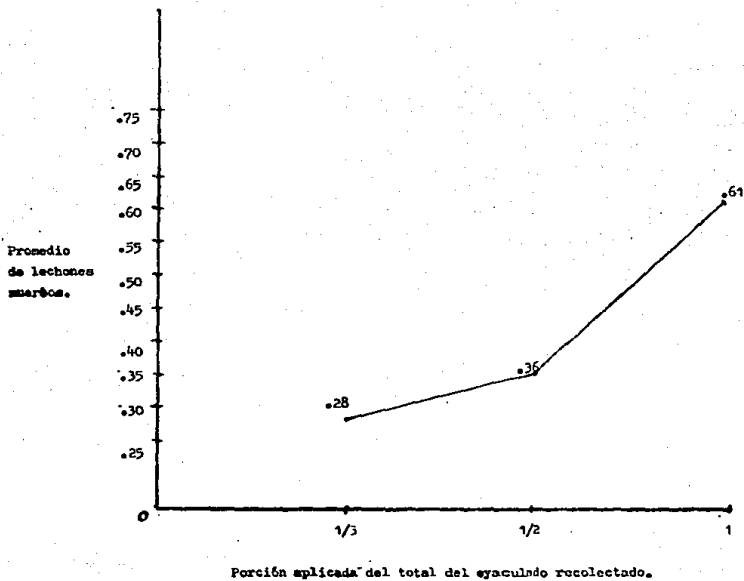
GRAFICA 8. Relación entre la porción aplicada del total del eyaculado recolectado y el número de lechonas vivas por parto.



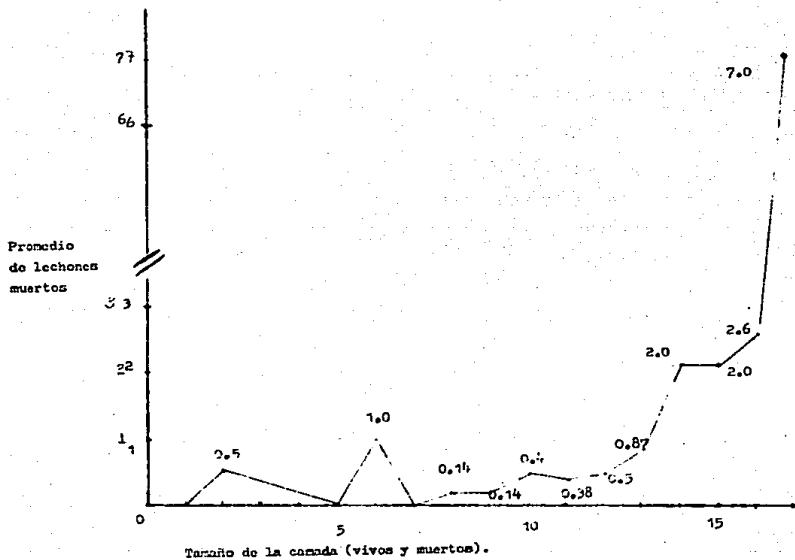
GRAFICA 9. Relación entre la porción aplicada del total del exaculado recolectado y número total de lechones nacidos por parto.



GRAFICA 10. Relación entre la porción aplicada del total del eyaculado recolectado y promedio de lechones muertos.

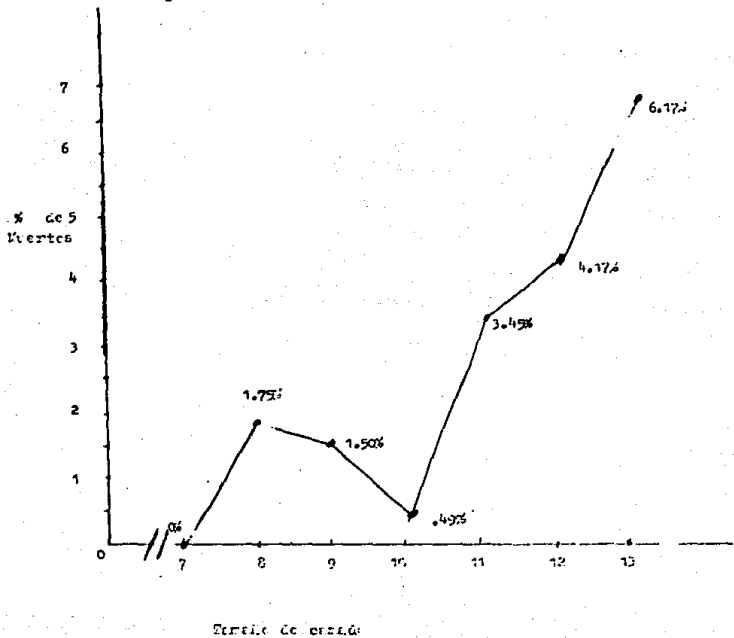


GRAFICA 11. Relación entre tamaño de la camada y promedio de lechones muertos cuando la camada es de "X" tamaño.

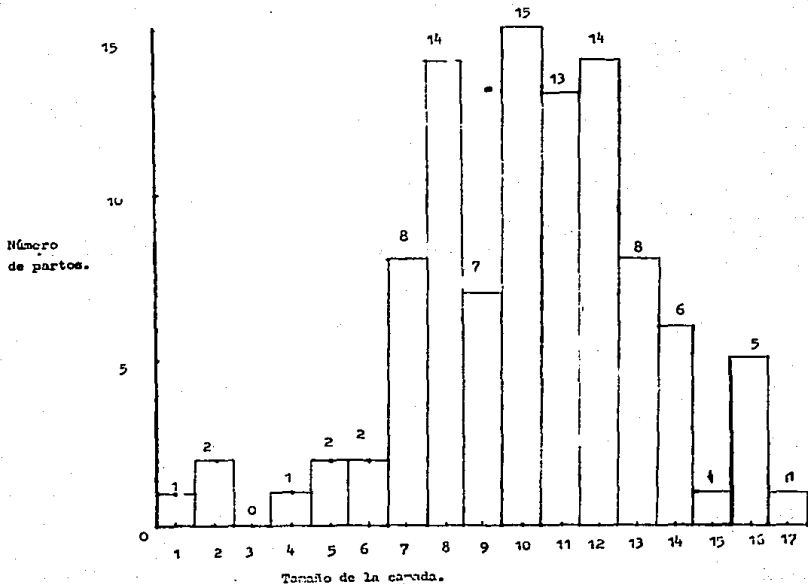


Tamaño de la camada por lo menos por 7 eventos  
(partos con ese número de lechones).

GRAFICO. 12 Relación entre el tamaño de la ciudad y el % de muertes tomando en cuenta los resultados de los rankings de ciudades con por lo menos 7 eventos (terres)

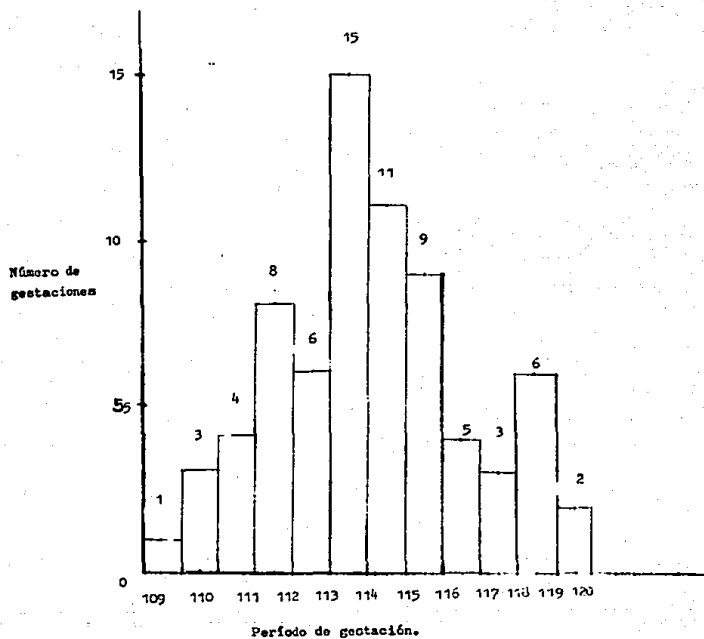


GRAFICA 13. Distribución de la frecuencia de tamaño de camada con "X" número de lechones vivos o muertos y "Y" partos con ese número de lechones vivos o muertos.



Media = 10.05  
 Moda = 10  
 Mediana = 10

GRAFICA: 14. Distribución de la frecuencia del periodo de gestación.





## ESTIMACION DE LA PRODUCCION

Considerando un 18.5% de mortalidad al destete (7) y un 12.5% menos por mortalidad postdestete y "reemplazos" \*. - Tenemos 260 Inseminaciones al año (1987) según registros del - M.V.Z. Alejandro Paredes F.

Se obtuvo un promedio general de 6.5 lechones nacidos vivos por inseminación con un rango entre 5.69-7.33 lechones - vivos por inseminación (95% de confianza).

Por tanto se obtuvieron aproximadamente 1 692 lechones nacidos vivos con rango entre 1 479 - 1 906 lechones nacidos vivos.

1 379 lechones destetados con rango entre 1 205-1 553 lechones destetados.

1 207 lechones llegaron al final de la engorda aproximadamente. Rango 1 054 - 1 359 cerdos se engordaron hasta 100 kg.

Así tenemos 120 700 kg en pie con rango de 105 400 - 135 900 kg.

Con un rendimiento en canal de 76.2% (9), se obtuvieron aproximadamente 91 973.4 kg en canal. Un rango de 80 314.8-

103 555.8 kg en canal.

Aproximadamente 7.7 tons. promedio mensual.

Esto representaría un 0.13% de la producción del Estado de México si ésta fuera igual que en 1978. (9)

CALCULO DE POSIBLES HEMBRAS INSEMINADAS  
POR SEMANA CON ESTE METODO

Tres hembras, tres veces por semana por cada semental (2) nos dan un total de 18 hembras por semana.

Si se dividiera en 4 dosis el eyaculado serían 24 hembras por semana, para esto se requiere un eyaculado mínimo de - 200 ml.

**DISCUSION****DE LAS PRUEBAS DE SEMEN**

El volumen eyaculado por ambos sementales es adecuado. La concentración de espermatozoides que se obtuvo en las pruebas correspondientes fue muy baja en comparación a lo consultado en la bibliografía (11) debido quizá a que las recolecciones y las pruebas no fueron realizadas bajo condiciones ideales como las que efectuaron quienes reportaron la cifra con la que se comparó (270 mill./ml). Pero es probable que no estén muy errados los resultados de concentración ya que al hacer cálculos de espermatozoides por inseminación obtenemos valores superiores a lo recomendado ( $5 \times 10^9$  espermatozoides por inseminación ó 2 mil mill. móviles) (19), ya que aun cuando se utilicen un tercio del eyaculado contiene 11 400 mill de esperamatozoides en caso de pertenecer el semen a "Sancho" (Hampshire) y aproximadamente 12 467 mill. de pertenecer a "Calixto" (Yorkshire) y 10 032 mill. de espermatozoides móviles ("Sancho") ó 10 223 mill. móviles (Calixto).

Aún se podría dividir el eyaculado en 4 dosis siempre y cuando éste sea de por lo menos 200 ml y el número de espermatozoides seguiría siendo suficiente según lo recomendado.

El porcentaje de anormales máximo permitido varía se-

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

gún la bibliografía resultando alto el porcentaje encontrado en las muestras de los sementales en estudio, en comparación con un autor (29) y baja en comparación a otros (18) (19).

Las demás pruebas como color, consistencia (corresponde a la concentración hallada), motilidad masal y pH, están dentro de lo normal.

#### DE LAS CONDICIONES EN QUE SE REALIZARON LAS INSEMINACIONES SEMENTAL

Del cuadro 12 podemos observar que se obtuvieron mejores resultados de los sementales utilizados con el método propuesto que los utilizados con monta directa.

Los datos con que se comparó fueron los obtenidos en una granja en Texcoco Edo. de Méx. (15). Además la mayor fertilidad reportada en este mencionado estudio de los cerdos raza Yorkshire sobre los de raza Hampshire concuerda con los resultados obtenidos en la presente tesis, al igual que la superioridad en el promedio de lechones vivos y total de lechones nacidos por parto de una raza con respecto a la otra, no así en los porcentajes de muertos ni en el promedio de lechones muertos por parto en los cuales se reportaron mayores estos datos para la raza Yorkshire que para la Hampshire y en esta evaluación fue a la inversa; esto quizá es debido a la gran diferencia en

el manejo en una granja y a nivel traspatio, en la que en la granja este dato puede variar más por el azar (según los partos atendidos o no atendidos de cada grupo de cerdas) que por la raza del semental, mientras que a nivel traspatio podrían atribuirse más la variación en este promedio a la raza del semental - (la mayoría de partos se atienden aunque sea de manera inexperta).

"Calixto" obtuvo mejor promedio del total de lechones nacidos por inseminación que "Sancho" aunque no significativamente según prueba de hipótesis  $B^2$  también como se señaló antes uno es mejor que el otro en fertilidad aunque no se probó estadísticamente por razones ya expuestas.

#### HORAS DE DESCANSO DEL SEMENTAL ENTRE UNA RECOLECCION Y OTRA

Se recomienda que las recolecciones no sean más frecuentes que cada tercer día (11) lo que indica un descanso de por lo menos 72 hr. Lo que va de acuerdo con los resultados obtenidos ya que se comprobó que el número total de lechones nacidos por inseminación fue mejor (5% n.s.) con 96-240 hr de descanso que con 24 hr y que esa diferencia está entre .125 y 6.540 lechones con 90% de confianza. También fue mejor en porcentaje de fertilidad, tamaño de camada y porcentaje de muertos; estos tres no probados estadísticamente.

Cuadro 12 Comparación de la capacidad reproductiva de los sementales utilizados en una granja en Texcoco (14) y los utilizados en este trabajo.

Raza #	# Tot. hemb. d. a. (%)	# Emb. Carga. (%)	# de h. b. repet. (%)	# lech. nac. vivos. (prom)	# de lech. nac. muertos por parto.	# de lech. nac. muertos (%)	# de lech. nac. v. 6 m. por parto (prom)	# de sementales empleados.
Landrace	523	304 58.1	207 39.6	2643 8.72	.70	213 7.45	2856 9.4	17
Duroc	1057	564 53.3	470 45.0	4638 8.22	.59	333 6.69	4971 8.8	30
Yorkshire	419	253 60.4	157 37.5	2241 8.85	.64	163 6.78	2404 9.5	13
Hampshire	355	207 58.3	144 40.6	1678 8.10	.48	99 5.57	1777 8.6	12
Spot	227	108 47.6	117 51.5	936 8.66	.92	100 9.65	1030 9.6	7
Pie-Train	49	27 55.1	22 44.9	249 9.20	.55	15 5.68	264 9.8	2
Max.	37	23 62.2	14 37.8	211 9.17	.78	18 7.86	229 10.0	1
Total Texcoco.						941	13537	150
Yorkshire (calixto)	90	63 70.0	27 30.0	609 9.67	.49	31 4.8	640 10.21	1
Hampshire (sancho)	57	38 66.7	19 33.3	349 9.18	.68	26 6.9	375 9.9	1
Total V.N. a.					.56	57 5.6	1015 10.0	2

## DIA DE CELO EN QUE SE APLICÓ EL SEMEN

Dos de los autores más importantes (11) (19) recomiendan que la inseminación se aplique 12-24 hr desde que la hembra tolera al macho, o tolera la presión ejercida con las manos sobre la grupa, o bien el primer o segundo día del estro o en ambos lo anterior concuerda con los resultados obtenidos ya que a pesar de que no se pudo evaluar individualmente esta variable, por el número tan pequeño de inseminaciones realizadas en el tercer día del celo, los mejores porcentajes de fertilidad y total de lechones nacidos por inseminación iban acompañados por la aplicación del semen a la cerda en el segundo día mientras que algunos de los más bajos fueron obtenidos por la inseminación al tercer día. no así sucedió para el promedio del total de lechones nacidos por parte en el que aparentemente obtuvimos un mayor número total de lechones nacidos por parto en el tercer día de celo aunque esta ventaja no fue significativamente comprobada.

Este factor a juicio del M.V.Z. Alejandro Paredes F. - (quien realizó todas las inseminaciones evaluadas en esta tesis) es el más importante para obtener los mejores resultados y es con el que se tiene mayores problemas dada la falta de habilidad y experiencia por parte de los propietarios para la detección del inicio del estro.

Los datos e intervalos contruidos Nos. 1b, 1c y 1e - apoyan esta aseveración pero por tamaño pequeño de muestras de inseminaciones realizadas el tercer día del estro, se sugiere - realizar otro trabajo cuyo objetivo primordial sea evaluar la - fertilidad en segundo o tercer día de celo y la habilidad del - propietario para detectar el inicio del estro, esto mediante la comparación entre lo que el propietario afirma acerca del día - de "alor" en que se encuentra su cerda y una apreciación hecha por parte del médico de los signos que indiquen si la cerda se encuentra en el momento óptimo en que se esté realizando la inseminación; y así poder ser más concluyentes con respecto a esta condición de las inseminaciones.

#### VOLUMEN DE EYACULADO APLICADO EN LA INSEMINACION

Este, en ambos sementales aún dividiéndolo en tres do sis supera al mínimo recomendado de 50 ml (18) (19) (27) quedan do también contenidos en cada dosis un número de espermatozoi--des excedentes como ya se discutió con anterioridad.

Aunque no se pudo probar estadísticamente por razones ya expuestas (muestras pequeñas), se puede observar en el cuadro No. 2 que cuando se aplica todo el eyaculado tiene mejor - fertilidad que cuando se aplica la mitad pero cuando se aplica el total recolectado, no demuestra mejor fertilidad que cuando



se aplica sólo un tercio de éste lo que le quita validez a pensar que a más semen más fertilidad. Para el número total de nacidos por inseminación, la prueba de hipótesis  $B^1$  nos reveló - que todo el eyaculado no obtuvo significativamente más lechones nacidos en total por inseminación que utilizar la mitad del eyaculado (1% ni 5% n.s.) lo mismo ocurre con la diferencia entre utilizar todo el eyaculado y utilizar un tercio del mismo.

Cuando se analiza el número total de lechones nacidos por parto, cuando se utiliza todo el eyaculado en relación con utilizar la mitad no se encuentra diferencia significativa que indique que aplicar todo lo recolectado sea mejor.

Inclusive como se aprecia en la gráfica No. 9 hay cierta correlación inversa entre la cantidad de semen y el número - promedio total de lechones nacidos por parto. esta misma correlación, se observó también (gráfica No. 8) entre la proción del total de eyaculado y el promedio de lechones vivos por parto. - Aunque estas dos últimas correlaciones no se pueden dar por hecho hasta hacer un trabajo cuyo objeto sea el aclarar estas hipótesis.

Del párrafo anterior se puede decir que aplicar un - tercio del eyaculado recolectado, no representa un factor que - modifique en forma negativa los resultados en la inseminación.

Un dato curioso y quizá digno de estudiarse más a fondo sería realizar una tesis al respecto, es lo observado en las gráficas 6 y 7 que nos muestran una relación aproximada directamente proporcional entre la porción de semen aplicado y el promedio de lechones muertos por camada y también con el porcentaje de mortalidad y esto va contra lo que podría pensarse de que a más espermatozoides, menos muertos por parto y menor porcentaje de mortalidad al parto.

Esto podría explicarse de la siguiente manera: Al haber mayor número de óvulos fecundados debido a la mayor cantidad de espermatozoides, la competencia por el espacio y los nutrientes entre los productos durante la gestación y el alargamiento del parto, provocan este incremento en estos dos parámetros.

#### DEL NUMERO DE PARTO DE LA CERDA

Por el tipo de explotación, la gran mayoría fueron hembras primerizas; las hubo en menor número de segundo parto y las menos de tres o más partos.

Desgraciadamente no se tomó este dato en el total de hembras inseminadas sino únicamente de las que parieron por lo que no se puede comentar ni discutir nada acerca de la relación entre el número de parto y la fertilidad.

Lo que sí se observó es el aumento en el número de lechones nacidos por parto, con vida, conforme avanza el número de parto. Esto ya se ha reportado por varios autores (5) (7) (10) (11) (19) (25) (28). Con otro autor (3) no coincide en forma tan adecuada sobre todo en primerizas esto quizá es debido al mal manejo al parto dado en la granja en la que este autor realizó su teiss como el mismo lo indicó, sin embargo, esta relación fue más clara entre el número de parto y el número total de lechones nacidos por parto (tomar este dato anula la variación que proviene del mal manejo al momento del parto y durante la gestación que pudieran enmascarar esta relación (gráfica - No. 2)).

El promedio y el porcentaje de muertos por parto, aumenta al avanzar el número de parto también esto va de acuerdo a lo reportado (24) y en esta tesis esta relación puede observarse al consultar las graficas 5 y 6.

Independientemente de la forma en que cada variable afecta los diferentes porcentajes y promedios como se ha descrito, se notó que cada una por sí sola difícilmente provoca una diferencia significativa en relación al método y sus resultados. No es sino la conjunción de dos o más variables ya sean favorables o desfavorables lo que provoca cambios notorios en los resultados como se deduce de las pruebas de hipótesis  $B^5$ ,  $B^6$ ,  $C^1$ ,  $C^3$  y de los intervalos de confianza 1b, 1c, 1d y 2b.

TIEMPO TRANSCURRIDO ENTRE LA RECOLECCION  
Y LA APLICACION DEL SEMEN

En el presente trabajo, este tiempo varió de 30 a 90 min. aprox. siendo éste menor del que se nos indica que puede durar viable el semen sin diluir ni congelar (2 a 3 hr) según algunos autores lo indican (18) y (27).

No se encontró estadísticamente diferencias significativas entre los diferentes tiempos en que se aplicó el semen desde su recolección; por lo que se puede tener cierta confianza en que en caso de dividir el eyaculado en cuatro dosis, 1.20 hr (tiempo en el que se realizaría la cuarta inseminación aprox) aún no rebasaría el tiempo recomendado antes citado.

DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN CUANTO A:

Porcentaje de fertilidad.

En el cuadro 13 se puede apreciar que el porcentaje de fertilidad del método en relación a lo que se obtiene por monta directa está muy por debajo. Pero al ver esta relación en el cuadro 16 se ve que se obtuvieron mucho mejores resultados al inseminar con este sistema que al inseminar con semen fresco diluido y semen fresco congelado con tres servicios.

Ahora, si consideramos con 90% (62.43-74.99%), 95%

(61.21-76.21%) y 99% (58.91-79.51%) de confianza del método en las condiciones en las que se ha venido realizando mejora el panorama. aun en comparación con resultados obtenidos por monta directa. Inclusive el 90% de fertilidad reportado a primer servicio (25), puede ser superado por el intervalo construido para las inseminaciones practicadas con este método en condiciones óptimas ("Calixto" 2° día todo el eyaculado) para fertilidad que es con 95% de confianza de 72.33 a 94.33. Es de esperarse que estas cifras sean mejoradas para el intervalo de realizar las inseminaciones con las condiciones anteriores aunado un descanso del semental entre una recolección y otra de 96-240 hr. Este grupo está representado por una muestra de 21 hembras inseminadas de esta manera y que 18 de ellas parieron (85.7% de fertilidad).

Desafortunadamente esta muestra resultó pequeña para aplicar la estadística y realizar el intervalo mencionado. Sin embargo, este porcentaje de fertilidad se utiliza para el cuadro No. 13.

El porcentaje de fertilidad del método estudiado supera a los porcentajes reportados para inseminaciones realizadas cuando personas inexpertas en la detección de calores solicitan este servicio que son 40-56%. (16) (22)

- Número de lechones nacidos vivos por parto:

Del cuadro 13 se observa que ocupan un buen lugar los resultados obtenidos en este trabajo en comparación con otros trabajos realizados la mayoría de ellos en nuestro país.

En el cuadro 16 en el que se compara el método evaluado en esta tesis con resultados de otros métodos de inseminación (es semen fresco diluido y congelado) realizados en México, se aprecia la superioridad clara en los obtenidos en esta tesis por el método con semen fresco y un servicio; en la tesis con que se comparó se realizaron tres servicios por hembras y S.F. diluido y S.F. congelado.

- Porcentaje de lechones nacidos muertos:

En el cuadro 15 vemos que este porcentaje para las primerizas estudiadas por este trabajo es bastante satisfactorio mientras que para las multíparas es muy malo, ya que a pesar de que se anormal el aumento en este porcentaje conforme avanzan los partos en este caso fue excesivo este incremento.

Al comparar este porcentaje de la totalidad de partos (primerizas y multíparas) en este mismo cuadro nos podemos percatar que el obtenido es superior en la mayoría de los casos de bido quizá a la atención particular que recibe la cerda al momento del parto en la cría de traspatio.

El aumento del porcentaje de mortalidad según el par-

to ya antes citado y que se puede ver en la gráfica 5 corresponde también a datos bibliográficos consultados (7).

- Promedio de lechones nacidos muertos por parto:

En el cuadro 12 se puede ver que este promedio fue menor para esta evaluación que para lo obtenido en una granja; lo que indica que a nivel traspatio a pesar de las condiciones de estas explotaciones, se puede tener mejor manejo que en una granja con relación a la atención de los partos, quizá por la individualidad con que son tratadas las hembras criadas en esta forma por ser en la mayoría de los casos la única cerda que se posee y por lo tanto el parto es más esperado y más probable de ser atendido aunque se haga de manera inexperta y deficiente pero atendido al fin.

- De la estimación de la producción:

Se puede considerar que 7.7 tons de cerdo en canal - promedio mensual producidas en parte gracias a este sistema es insignificante dentro de la producción total del Estado de México, pero al considerar este mismo dato dentro de esta localidad (V.N.R.) en que se realizaron las inseminaciones resulta obvio pensar que cobra mayor importancia este número de toneladas.

Se sabe que día a día este servicio gana más popularidad dentro de esta comunidad por lo que es de esperarse que esta cifra aumente con el tiempo y para lo cual se recomienda una

Cuadro 13 .-- COMPARACION DE ALGUNOS PARAMETROS NACIONALES  
 OBTENIDOS POR MONTA DIRECTA (24) CONTRA LOS  
 RESULTADOS OBTENIDOS POR INSEMINACION EN VI  
 LLA NICOLAS ROMERO EDO. DE MEXICO.

RESULTADOS OBTENIDOS POR MONTA DIRECTA EN :	NUM. LECH. NAC. VIVOS PRON.	% DE NAC. MUERTOS	% DE FER TILIDAD
Sinaloa	10.1	.4	
Sonora	9.1	4.5	74.0
Noreste	9.2	5.4	73.8
Puebla	9.0	3.0	84.0
D. F.	9.1	3.1	80.0
RESULTADOS OBTENIDOS POR INSEMINACION ARTIFICIAL EN V. N. R. EDO. MEX.			
El método en condiciones ópti- mas	10.2	2.7	85.7
El método en condiciones gene- rales	9.5	5.6	68.7



Cuadro 14.- COMPARACION DEL NUMERO DE LECHONES NACIDOS VIVOS EN DIFERENTES GRANJAS Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTE TRABAJO.  
(7)(10)(12)(21)(23)(25)(26)(28)

RESUOTADO OBTENIDO DE :	NUMERO PROMEDIO DE LECH. NACIDOS VIVOS
Edo. de Sonora	9.23
Edo. de San Luis Potosí	7.84
Edo. de México	9.05
Edo. de Puebla	8.38
Edo. de Veracruz	8.42
Edo. de México (Eja. Campoamor)	8.50
Revisión bibliográfica	8 a 12
Reportado en (6)	10.30
Reportado en (24)	
primíparas	9.50 a 10.00
Multiparas	10.50 a 11.00
RESULTADOS OBTENIDOS CON EL METODO ESCUELA EN VIVIENDA HACIA LOS COMIERO AD. NEXL.	
73 primíparas	9.26
25 Multiparas	10.08
3 No se obtuvo el dato de número parto	10.30
TOTAL (V.N.R.)	9.48

Cuadro 15 .- COMPARACION DEL PORCENTAJE DE LECHONES  
 NACIDOS VIVOS DE DIFERENTES GRANJAS  
 Y LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN ESTA TE-  
 SIS.  
 (16)(12)(21)(23)(25)(26)

RESULTADOS OBTENIDOS DE:	PORCENTAJE DE LECH. NACIDOS MUERTOS.
Edo. de San Luis Potosí	10.38
Edo. de México	3.89
Edo. de Puebla	4.61
Edo. de Veracruz	6.77
Edo. de México (Gja. Campoamor)	6.80
Revisión Bibliográfica	6 a 11
Reportado en (24)	
Primerizas	4.00
Multíparas	5.00
RESULTADOS OBTENIDOS CON EL METODO EVALUADO EN VILLA NI COLAS ROMERO EDO. DE MEX.	
73 Primerizas	3.70
25 Multíparas	11.27
3 No se obtuvo el dato de # de parto	6.06
TOTAL de V.N.R.	5.60

Cuadro 16.- COMPARACION ENTRE LOS RESULTADOS OBTENIDOS CON SEMEN FRESCO DILUIDO (S.F.D.) Y SEMEN FRESCO CONGELADO (S.F.C.) CON TRES SERVICIOS EN UNA GRANJA EN LA PIEDAD -- MICH. (7) Y LOS DE SEMEN FRESCO (S.F.) Y CON UN SERVICIO RECABADOS EN ESTE TRABAJO.

PARAMETRO	EVALUADO / Método de inseminación	s.f.d.	s.f.c.	s.f.
PORCENTAJE DE FERTILIDAD		50.0	42.3	68.7
NUMERO DE LECH. VIVOS:				
1er. parto		8.2	7.3	9.3
2o. parto		8.9	6.4	10.1
3er. parto		9.2	6.3	10.0
Total.-		8.5	6.4	9.5
NUMERO DE LECHONES VIVOS POR INSEMINACION:				
1er. parto		4.1	2.4	-
2o. parto		4.9	2.6	-
3er. parto		5.5	2.8	-
Total.-		4.0	2.7	6.5 (*)

(\*) Con un intervalo de entre 5.0 y 7.2 con 90% de confianza.

evaluación posterior y de preferencia inseminar en condiciones óptimas.

- De las posibilidades de mejorar:

Estas se basan en dos puntos básicamente:

1° Aumentar el porcentaje de fertilidad, esto se podría lograr tratando en lo posible de realizar las inseminaciones con: "Calixto" o algún otro semental de raza pura con fertilidad probada igual o superior a éste (se sugiere la raza Landrace ya que tiene buena fertilidad según vemos en el cuadro 12 y es diferente en fenotipo y genotipo a los que se tienen siendo estas características adecuadas para el tipo de hembras con que se trabaja en este Municipio a nivel traspatio), el mencionado semental se tendría que adquirir. Otra ventaja que reportaría esta adquisición sería tener más descansados a los sementales al reducirles la carga de trabajo.

Con 96-240 hr de espacio entre una recolección con un semental y otra con el mismo macho. Esta condición puede ser más fácilmente cubierta con la adquisición ya sugerida.

Aplicar el semen el segundo día del "calor". Para lograr lo anterior se requiere dar instrucción a propietarios ya sea personalmente o mediante folletos acerca de las características del estro o "calor" para que pueda ser detectado con más -

seguridad y así puedan solicitar oportunamente el servicio de - preferencia desde el primer día que se "alborota" su cerda (1er día del estro) para poder programar la inseminación para el día siguiente.

Para el aumento de la fertilidad también podrían intentarse mejoras al método como sería el calentamiento (37°C) - de la jeringa previo a la extracción del semen del frasco recolector con ésta para su posterior "inyección" con el catéter de inseminación. Lo anterior con la finalidad de evitar choque térmico a los espermatozoides al entrar en la jeringa.

La segunda estrategia deberá estar encaminada a disminuir el número de lechones nacidos muertos por parte en que - se reporta una oscilación alrededor de 0.5 (7) y que es este - trabajo fue de 0.56.

Como la gran parte de estos cerditos- cerca de 80% - (7) - mueren durante el parto, por partos prolongados y asfixia, ruptura prematura del cordón umbilical o desprendimiento de placenta, este número se podría disminuir en la medida que se educa a propietarios sobre los "primeros auxilios" durante el parto, que podrían consistir en "la aplicación de sustancias químicas adecuadas después de que haya nacido el primer o los primeros cerditos; a fin de estimular la contracción del útero y las etapas restantes del proceso del parto " (7). Oxitocicos por -

ejemplo (Hipofisina, oxitin 3-7 ml SC, IM, IV) en dosis total - de 30-70 U.I. vía SC, IM o IV (repetir si es necesario).

Así como el manejo del recién nacido (limpiar placentas principalmente de boca y fosas nasales, con movimiento de péndulo con el lechón entre las manos y con un trapo limpio). - El manejo durante la gestación especialmente en cuanto a alimentación (evitar sobrepeso) podrían ayudar a mejorar también.

Si nos imaginamos que se reducen a cero las muertes y se realizan siempre las inseminaciones bajo las características más favorables para obtener mayor número de lechones por inseminación, se obtendrían resultados similares a los del intervalo-construido para el número promedio del total de lechones nacidos cuando la inseminación se realiza con semen de "Calixto" - con 96-240 hr de descanso entre una recolección y otra al segundo día del estro, con todo o 1/3 del total del semen recolectado. Este es de 7.54-10.74 lechones por inseminación con 90% de confianza y de 7.24-11.04 con 95%.

Estos resultados al evaluarlos con una prueba de hipótesis contra los resultados actuales se afirma con 5% de nivel de significancia que si existe diferencia a favor del grupo propuesto y que ésta tiene un rango de 1.16 a 6.42 lechones más a favor del grupo propuesto con 99% de confianza.

Aunque tal vez sean condiciones utópicas, en la medida que se traten de seguir las sugerencias antes expuestas que se formularon a partir de los resultados evaluados, será el beneficio que se obtenga al mejorar los resultados en cuanto a: - porcentaje de fertilidad, porcentaje de muertos por camada, número de lechones vivos por inseminación y número de lechones vivos por parto básicamente.

## CONCLUSIONES

\*El método evaluado resultó altamente eficiente en relación al porcentaje de fertilidad, al número de lechones vivos por parto y al número de lechones vivos por inseminación con respecto a los resultados obtenidos por inseminación con semen fresco diluido y semen fresco congelado con tres servicios (8).

\*Las condiciones óptimas para aplicar la inseminación son: El semental "Calixto" (Yorkshire) con 96-240 hr de descanso entre una recolección de semen y la otra, inseminar el segundo día del estro y tercero con una cantidad de semen del total o un tercio del eyaculado recolectado y cuarto realizando las inseminaciones en un tiempo no mayor de dos horas de la recolección del semen a la aplicación del mismo.

\*Este método tal y como se ha venido aplicando garantiza una fertilidad de 61.21 - 76.21% con 95% de confianza y que aplicado bajo condiciones óptimas se compara y aun supera a porcentaje de fertilidad obtenidos por monta directa.

\*Los sementales empleados en este servicio tienen una fertilidad probada de 66.67% con un intervalo de 55-79% (95% de confianza) en el caso de "Sancho" (Hampshire) y de 70% con rango de 60.5 a 79.5% (95% de confianza) en el caso de "Calixto" (Yorkshire). No existiendo diferencia significativa entre la -



fertilidad de éstos (1% ni 5%) según nos indica la estadística - "2".

\*Del examen del semen de estos verracos no se observan anomalías ni deficiencias graves, por lo que se dice - que son buenos sementales y por el momento no es requerido cambiarlos.

\*Se podrían mejorar significativamente los resultados obtenidos mediante las siguientes sugerencias: Adquisición de - otro semental de fertilidad probada (se sugiere la raza Landrace en esta zona ya que los genes de Yorkshire y Hampshire predominan en las cerdas que en este municipio se crían a nivel traspatio. Así la raza Landrace daría mayor heterosis acarreamo - ventajas ya descritas en la introducción) y de raza pura logrando además con esta adquisición disminuir la carga de trabajo y tener "más descansados" a los sementales.

Elaboración de folletos publicitarios y a la vez educativos acerca de lo que es la inseminación artificial, los resultados obtenidos con ella y la manera de identificar el estro para solicitar a tiempo el servicio.

Educación a los propietarios por comunicación verbal o también mediante folletos acerca de los "primeros auxilios" - al momento del parto así como el manejo durante la gestación.

Mejoras en el método que básicamente consiste en extremar la higiene en lo posible (aunque no se vio que hubiere problemas por contaminación por lo que no se considera que sea deficiente este método en este aspecto). Evitar el choque térmico a los espermatozoides calentando previamente la jeringa con que se extrae el semen del frasco recolector y la conservación de éste en un termo u otro artefacto que mantenga la temperatura constante (35-37°C) mientras es transportado el semen del sitio en que se tienen los verracos al sitio en donde se encuentra la cerda a inseminar.

\*El empleo de este método expresado con detalle debe promoverse en este tipo de cría (traspatio) creando centros de inseminación en pequeñas ciudades con alta población porcina ya que resulta ser una opción práctica, económica y muy recomendable.

\*Las mejoras aquí sugeridas podrían ser un "granito de arena" en la lucha por reducir el déficit de consumo de proteínas de origen animal en la población de esa comunidad y de cualquier otra es que se comience a emplear este método que tan satisfactorios resultados ofrece.

**RESUMEN**

Se pensó en evaluar un sistema de evaluación empleada a nivel de traspatio ya que a este tipo de cría de animales no se les ha dado mucha importancia en cuanto a su estudio siendo que un buen porcentaje de la porcicultura nacional se realiza - bajo estas circunstancias.

Con el objeto de descubrir la eficiencia y/o deficiencia del método y proponer mejoras al mismo. Para esta evaluación se tomaron los registros de las inseminaciones practicadas por el M.V.Z. Alejandro Paredes F. en Villa Nicolás Romero, Edo. de México y se procedió a recopilar los resultados obtenidos en cuanto a que si quedaron cargadas (gestantes) o no. De las que parieron número total de lechones nacidos vivos, muertos y total de ellos, días de gestación (fecha de parto) y número de parto de la cerda.

También se realizaron pruebas del semen de cada uno de los dos sementales empleados en estas inseminaciones. De los resultados de estas pruebas, no se encontraron anomalías y/o deficiencias graves.

Se realizó el análisis estadístico de los datos y resultados y de este análisis se concluyó que:

\*El método resulta ser altamente eficiente en relación a la bibliografía consultada (8) para tener un punto de comparación con un trabajo similar en cuanto que fue hecho en México y se evaluó fertilidad y número de lechones vivos, aunque diferente ya que en el trabajo al que nos referimos se utilizó semen fresco congelado y semen fresco diluido y además en él se dieron tres servicios a cada hembra.

Aún comparando con resultados obtenidos por monta directa en diversas granjas del país (10) (12) (21) (23) (25) (26) en cuanto al número de lechones nacidos vivos y porcentaje de mortalidad este método evaluado ocupa un buen lugar y con respecto a la fertilidad si se consideran únicamente las inseminaciones realizadas bajo óptimas condiciones, iguala e inclusive supera los obtenidos por monta directa en diferentes granjas del país (cuadro 13).

También se concluyó que la fertilidad promedio del método es de 68.71%. Mientras que aplicada en condiciones óptimas (semental "Calixto" de raza Yorkshire con 96-240 hr de descanso entre una recolección y otra aplicando la inseminación el segundo día del estro y con todo el eyaculado a una sola cerda) es en promedio 85.7%.

Se hicieron algunas sugerencias en base a los resultados obtenidos con la finalidad de generar mejoras significati--

vas en los resultados del método como lo son:

- a) Adquisición de otro semental.
- b) Educación a propietarios.
- c) Mejoras en la técnica de inseminación básicamente encaminadas a evitar el choque térmico de los espermatozoides y mejorar la higiene.

Por último, se hace hincapié de lo recomendable que resultaría promover este sistema de inseminación en las pequeñas poblaciones del país en que se crían cerdos de manera rústica, repercutiendo su aplicación en un aumento en la producción y por lo tanto en la economía y en la alimentación de la gente que cría cerdos de esta manera.

**BIBLIOGRAFIA**

1. Alvarez, T.M., 1974. Inseminación Artificial en porcinos, - Impresión preparada especialmente para cursos de I.A. por - el I.N.I.A.R.A., Dirección general de ganadería. México D.F.
2. Buxade, C.C. 1984. Ganado porcino; Sistemas de explotación - y Técnicas de producción. Ed. Mundi-Prensa. 1a. Ed. Madrid.
3. Carbajal, F.H., 1986. Evaluación del porcentaje de mortina - tos en una granja porcina en Cuautlalpan, Texcoco. Tesis - profesional. FESC-UNAM; México.
4. Cancellón, M.A., 1975. Porcicultura I. Ed. Aedos. 4a Ed. - Barcelona, España.
5. Colín, A.A., 1984. Comparación de la capacidad productiva - de hembras  $F_1$  y hembras producto de la retrocruza de las ra - zas Yorkshire y Landrace, en una granja comercial del Edo. - de Veracruz. Porcirana. Vol. IX # 103.
6. Del Rivero, V.F., 1987. Porcicultura para el desarrollo y - la autosuficiencia alimenticia. Sureste agropecuario. Año 2 # 8.
7. English, P.R.; Smith, J.W. y A. Mac. Lean. 1982. The sow; - Improving her efficiency. Ed. Farming Press. 2a Ed. Great - Britain.
8. Fajardo, T.S.E., 1985. Desarrollo y evaluación de un progra - ma de Inseminación Artificial en una granja porcina de La - Piedad, Mich. Tesis profesional. FESC-UNAM. México.

9. Flores, J.J.A. y G. Agraz. 1983. Ganado Porcino. Ed. Limusa 31. Ed. México.
10. Guerra, G.M., 1980. Parámetros de producción en el ganado porcino, revisión bibliográfica. Tesis profesional. FESC--UNAM, México.
11. Hafez, E.S.E., 1986. Reproducción e inseminación artificial en animales domésticos. Ed. Interamericana, S.A. de C.V., - 4a. ed. México.
12. Iñigues, I.S., 1983. Evaluación de una granja porcina en el Estado de San Luis Potosí. Tesis Profesional. FESC-UNAM, - México.
13. Juergenson, E.M. y G.C. Cook., 1977. Producción porcina. - Ed. Herrero Hermanos Sucesores, S.A. 6a. Ed. México.
14. Lasley, J. F., 1982. Genética del mejoramiento del ganado.- Ed. UTEHA. 1a. Ed. México.
15. Lemus, G.G., 1988. Evaluación de algunos parámetros reproductivos posterior al brote de la enfermedad de Aujeszky en la granja Campo Amor, ubicada en Texcoco, Edo. de Méx.
16. Leroy, A.M., 1968. El cerdo. Ed. GEA. 1a. Ed., Barcelona.
17. Manuales para educación agropecuaria. 1985. Porcinos. Ed. - SEP/Trillas. 6a. reimpresión. México.
18. Martín, R.S., 1982. Reproducción e Inseminación Artificial porcina. Ed. Aedos. 1a. Ed. Barcelona.
19. McDonald, E.L., 1986. Veterinaria; Reproducción y endocrinología. Ed. Interamericana, S.A. 2a. Ed. México.

20. Méndez, M. y B. Keilbach. 1980. Mortalidad en lechones; -  
Apuntes de la cerda y su camada. Cuautitlán, Edo. de Méx.
21. Parra, S., 1981. Evaluación de una explotación porcina en -  
el Edo. de México. Tesis profesional. FESC-UNAM. México.
22. Peck, W.D. 1973. Cómo ganar dinero con la cría del cerdo. -  
Ed. Setrebi. 2a. Ed. Barcelona.
23. Peralta, R., 1981. Evaluación de la productividad de una -  
granja en el Edo. de Puebla. Teiss profesional. FESC-UNAM -  
México.
24. Pinheiro, M.L.C., 1978. Los cerdos. ed. Hemisferio sur. 1a.  
Ed. Argentina.
25. Ramírez, N.R. y A.C. Pijoan, 1982. Diagnóstico de las enfer-  
medades del cerdo. Ed. Necoechea y Pijoan. 1a. Ed. México.
26. Rodríguez, Q., 1981. Evaluación de la producción de una -  
granja porcina ubicada en el Edo. de Veracruz. Tesis Profe-  
sional. FESC-UNAM. México.
27. Scarborough, C.C., 1980. Cría del ganado porcino. Ed. Limusa.  
México.
28. Schinca, R., 1979. Uso de registros en el grupo de reproduc-  
toras, Apuntes de Mejoras en la productividad de la cerda.-  
Cuautitlán, Edo. de México.
29. Singleton, L.W.; Shanon, W.J. y N.B. Day., 1976. Management  
of the boar, Pork Industry. Handbook. As 422. E.U.
30. Sorensen, A.M. Jr. 1979. Animal reproduction; Principles -  
and Practices. Ed. McGraw Hill Book Company. 1a. Ed. U.S.A.



31. Thorton, K., 1981. Practical pig production. Ed. Farming - Press Limited. 3a. Ed. Great Britain.
32. Wayne, W.D., 1982. Bioestadística; Base para el análisis de las ciencias de la salud. Ed. Limusa. 3a. reimpresión. México.