25
2 ej

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES
CUAUTITLAN

U. N. A. M.

ESTUDIO DE LA APRECIACION DEL ESTRO EN LA CERDA CON EL FIN DE ESTABLECER UN PATRON PARA EFECTUAR LA INSEMINACION EN EL MOMENTO OPTIMO

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

P R E S E N T A :

FRANCISCO JAVIER DOMINGUEZ MACIAS

DIRECTOR DE TESIS:
Alejandro Paredes Fernández

Cuautitlán Izcalli, Estado de México 1993

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Universidad Nacional Autónoma de México
UNAM
Biblioteca Central
Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

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
I.	INTRODUCCION.....	1
II.	OBJETIVOS.....	22
III.	MATERIAL Y METODOS.....	23
IV.	RESULTADOS.....	32
V.	DISCUSION.....	59
VI.	CONCLUSIONES.....	72
VII.	RESUMEN.....	75
VIII.	BIBLIOGRAFIA.....	77

ESTUDIO DE LA APRECIACION DEL ESTRO EN LA CERDA CON EL FIN DE ESTABLECER UN PATRON PARA EFECTUAR LA INSEMINACION EN EL MOMENTO OPTIMO

I. INTRODUCCION

La cría del cerdo en nuestro país ha tenido gran significación desde tiempos remotos, dada la aptitud que tiene este animal como productor de alimentos. Se ha fomentado su explotación porque es uno de los animales domésticos que posee un buen índice de conversión en cuanto a las cantidades de alimento que recibe. El cerdo requiere menor cantidad de éstos por cada kilogramo de aumento de peso vivo en relación a otros animales de explotación (bovinos, ovinos, caprinos), es decir, tiene una gran capacidad para aprovechar y transformar los alimentos que consume, además que su rendimiento por canal es mayor, por otro lado, hay que tener en cuenta que es muy medrador y prolífico (17).

La porcinocultura en México está atravesando por un momento difícil, debido al aumento que han sufrido los insumos utilizados en la alimentación del cerdo, a la pérdida del poder adquisitivo de las clases populares y a la apertura de las fronteras a derivados del cerdo y hasta cerdos en pie. A pesar de que ha disminuido la producción de cerdos en el país, se estima que la producción aproximada es de 17 a 18 millones de cerdos por año; los estados productores que más sobresalen son:

Jalisco, Michoacán, Estado de México, Sonora, Sinaloa, Tamaulipas (21;24).

Aunque prácticamente sólo existe una zona de importancia en el país por la concentración porcina y su número de personas vinculadas con esta explotación y es la zona del Bajío representando un 80% de la actividad económica de la región (8).

En México existen muy diversos sistemas de explotación que van de acuerdo al fin zootécnico del cerdo, estos sistemas se clasifican como: el Sistema Extensivo, el Sistema Intensivo y el Sistema Mixto, el cual implica a ambos sistemas. Todos se diferencian entre sí por el grado de tecnología usada y por el confinamiento al que están sometidos los animales (8). Existe otro sistema de explotación, muy difundido en México llamado de Traspatio o Familiar el cual resulta tener escaso o nulo grado de tecnificación. En estas explotaciones se utilizan por lo general animales de baja eficiencia productiva. El animal se confina en porquerizas rústicas situadas cerca de la casa familiar. La alimentación que reciben es a base de desperdicios de cocina, además con un periodo de engorda muy largo, origina que los animales formen mucha grasa. Por otro lado, la carne que produce sea de dudosa calidad sanitaria y de alto riesgo para el consumo humano. Pese a todo esto, este tipo de explotaciones familiares pueden dar mejores resultados si se introducen cruzas mejoradas, si su alimentación es suplementa-

da a base de concentrados y se mejoran las condiciones en los alojamientos. Un mejoramiento en las explotaciones en cuanto a producción de cerdos de tipo familiar redundará una mejor alimentación en la familia campesina (14).

Para el presente trabajo estaremos enfocados en base al Sistema de Explotación Familiar anteriormente descrito, ya que es el elemento primordial de importancia para la elaboración práctica de este estudio, a la par que también resulta ser uno de los sistemas de explotación de mayor distribución en el país (17).

La experiencia demuestra que para obtener un incremento en la producción porcina, es necesario aumentar el número de verracos selectos así como el número de reproductoras y utilizarlas en forma intensiva. Es necesario utilizar verracos de alto valor genético que permitan un progreso en la producción de las explotaciones (17).

En este tipo de explotaciones de Sistema Familiar se ha visto la necesidad de la utilización al máximo de los reproductores de alto valor genético para la mejora de las mismas, ya que con esto se ha tenido un aumento en la variabilidad genética incrementando las posibilidades de una elección de reproductores y de usar verracos probados (1).

El cruzamiento de verracos de raza ya probada y de buena

calidad genética con cerdas de otras razas o cruzas de éstas, da como resultado la obtención de híbridos comerciales y con - esto la creación del vigor híbrido, o sea, el aumento en vigor y comportamiento de la descendencia sobre la de los progenitores cuando se aparean individuos no emparentados. Esto incluye mayor viabilidad de crecimiento más rápido, mayor fertilidad,- aumento del tamaño de la camada y en algunos casos, un ligero aumento del índice de crecimiento desde el destete al peso al mercado. En los caracteres altamente heredables influye poco - la heterosis, mientras que en los poco heredables el efecto es mayor, un ejemplo de esto es la fertilidad y el tamaño de la - camada en los cerdos. Este carácter es del 15 al 17% heredable, pero es afectado fuertemente por el vigor híbrido (12).

Es frecuente que en un Sistema de Explotación de Traspa-- tio no se cuente con un macho reproductor propio y se tenga - que recurrir al empleo de la maquila, utilizando un solo macho reproductor en un indeterminado número de hembras de diferen-- tes propietarios. Uno de los problemas que puede acarrear esto es que como no son sementales valorados genéticamente, este - factor se viene degenerando en la nueva descendencia, otras veces resulta que son de mala calidad reproductiva o empiezan a manifestar consanguinidad con la descendencia al no existir mayor disponibilidad de otros machos reproductores (1).

Ante la necesidad de elevar el valor genético de explota-

ciones de tipo familiar y a la falta de un pie de cría carente del mismo, se ha venido desarrollando a través del tiempo la - Inseminación Artificial cuyo principal objetivo consiste en el mejoramiento genético, además que por medio de ésta se puede - fecundar un número de cerdas 10 a 15 veces mayor que usando la monta natural (1,9;13).

La idea fundamental del presente trabajo se originó gra-- cias a los estudios realizados por otro similar en el que se - destacó que para tener mejores resultados cuando se emplea la Inseminación Artificial, es necesario que los propietarios - cuenten con la habilidad suficiente para la detección del inicio del estro, ya que la falta de la misma estará afectando a la fertilidad y al tamaño de la camada (1;16). También menciona la necesidad de hacer una relación entre los signos del estro que se aprecian previo al momento de inseminar y lo que el propietario afirma referente al día del estro en que se encuentra su cerda así como los signos que él ha observado del mismo, puesto que cuando los propietarios llaman para inseminar a sus cerdas, según ellos han detectado el estro y se encuentran en el momento óptimo para ser inseminadas; muchas veces resulta - que o bien no estaban en estro o que su identificación es muy temprana o es muy tardía (1).

La detección del estro (celo o calor son sinonimias) es - muy importante para la aplicación del semen en el momento apro

piado (15). El estro es el conjunto de reacciones psicosomáticas peculiares exteriormente por la cerda y provocadas por el estrógeno; es la manifestación exterior del proceso de ovulación y denota el único periodo en que acepta al macho (18).

El estro se caracteriza por modificaciones destacadas en el comportamiento de la cerda, que queda presa de una gran agitación sexual (4). La manifestación del estro se presenta en forma cíclica en la cerda cada 21 días en promedio y con un rango de 19 a 23 días o de 18 a 24 días según dos diferentes autores (9;10). Pero los valores medios están sujetos a fuertes oscilaciones individuales (9;11;22).

Debido a que la cerda es un animal poliestrico continuo, los ciclos serán repetidos durante todo el año siempre que no existan periodos de gestación, lactación, alguna entidad patológica infecciosa o no infecciosa, factores medio-ambientales o alguna disfunción endócrina (9;13;22).

Las etapas del ciclo estral constan de: proestro, con duración de dos días, estro con duración de uno a tres días, metaestro con dos días y el diestro que dura catorce días (13).

El comportamiento sexual de la cerda durante el proestro y el estro es el indicador más utilizado para determinar el momento del servicio. Lo único que debe hacerse es observar la ocurrencia de estos cambios de comportamiento (26).

Algunos autores han clasificado a los signos del estro dependiendo de la fase del ciclo, se debe revisar a las cerdas a fin de determinar la presencia de signos externos típicos. Así tenemos que para el proestro los signos a observar serán: edema e hiperemia de los labios vulvares como signo principal, intenta montar a otras cerdas o permite ser montada, la cerda estará inquieta, erascible, agitada, mostrará erguimiento de las orejas, tenderá a disminuir la ingestión del alimento así como el reposo, puede tropear a sus compañeras, olfatear los genitales de las mismas, se mantiene alerta y buscará al macho (si - éste lo hubiera) pero no acepta la monta (3;4;5;6;11;15;18;26).

En cuanto a la conducta de montar a otras cerdas o permitir ser montada, Cole D. (1972) consideró que ésta aparece un día antes de la receptividad real (3).

En lo que se refiere al edema e hiperemia de la vulva, ambos signos alcanzan su máximo aumento en la fase del proestro; son los más visibles a medida que el estro se aproxima, ya que tienen su aparición de dos a seis días antes del mismo (6;13; 26).

También se ha considerado que estos dos últimos signos se relacionan con la maduración del Folículo de Graaf y no con la ovulación en sí (18).

La fase del estro sucede cuando estos Folículos se encuen

tran completamente maduros y son los que irán al infundíbulum en el momento propio en que se produzca la ovulación (2).

En esta fase, los signos de edema e hiperemia de la vulva habrán mostrado un cambio bastante notable. Cabe destacar que estos signos en los labios vulvares no se consideran como señal del verdadero estro acompañado de la ovulación, sino que aparecen antes que tenga lugar el verdadero estro ovulatorio (6).

Gradualmente conforme se aproxime la receptividad real, estos signos desaparecen antes de que la copulación sea permitida o aceptada por la cerda (3).

Existen otros signos que son observados durante el tiempo de duración de este periodo. Hay quien opinó que la cerda se vuelve más tranquila y más dócil cuando el estro se manifiesta (2).

Por el contrario, muchos autores coinciden en que la cerda se muestra más agitada, más tranquila, pierde el apetito, se vuelve más arisca y sobretodo que emiten un gruñido típico del estro, también se pueden observar las secreciones de la vulva (2;3;4;6;11;13;15;18;26).

Las secreciones de la vulva se presentan sobre todo en el momento del estro propiamente dicho. Si hubiera un verraco presente la cerda centraría su atención a él, sus orejas estarían

dirigidas al mismo adoptando una actitud receptiva; permanece inmóvil y arquea el dorso permitiendo la monta. Varios autores han coincidido en que este último signo de estro es el más confiable para provocar el llamado reflejo de inmovilización en el dorso, que se manifiesta al presionar sobre el lomo de la cerda o bien, cuando el operador se sienta en ella a modo de cabalgadura (prueba de cabalgue). Este reflejo lo presenta aproximadamente un 80% de las cerdas multíparas y una cifra algo menor en las primerizas (2;3;4;6;11;13;15;18;22;26).

Otros signos auxiliares de los que se han tenido conocimiento para la observación del estro son: la cerda presta atención a todo animal o persona que se mueva en sus proximidades, levanta la cola, orina con frecuencia, algunas tienen abundante salivación, las mamas se muestran más acentuadas, todos estos signos no siempre están presentes, pero pueden ocurrir (2;18;26).

Un par de observaciones que se notaron en cerdas de traspatio que fueron inseminadas en esta fase del estro se refiere al perfecto acoplamiento del cateter en los pliegues del cervix y al escaso o nulo reflujo del semen por la vagina después de haber efectuado la inseminación. Por el contrario, cuando no se encontraban en su momento óptimo de estro, el grado de acoplamiento del cateter hacia el cervix era menor mientras que el reflujo del semen era mayor (Paredes, F.A. "Comunica-

ción Personal").

La fijación del cateter en los pliegues del cervix en el momento preciso del estro se fundamenta en que los niveles de estrógenos están elevados, lo que permite una ligera relajación y abertura del cervix; cuando los niveles de estrógenos están bajos, éste se cierra fuertemente sin permitir el paso del cateter por el mismo (2;11).

Los pliegues del cervix realizan una acción fijadora del glande ya que se trata de una eyaculación intrauterina. Esta fijación proporcionará estímulos que aumenten las contracciones uterinas lo que determinará un incremento en la velocidad del paso de los espermatozoides hacia el oviducto. La inseminación intrauterina evitará el reflujo del semen (15). Toda esta interacción fisiológica influye también para que el reflujo del semen sea mínimo después de la inseminación; niveles elevados de estrógenos estimulan la motilidad uterina y hacen que el semen fluya en dirección a los cuernos uterinos y oviductos, todo esto aunado a las descargas de oxitocina que igualmente estimula esta motilidad (22).

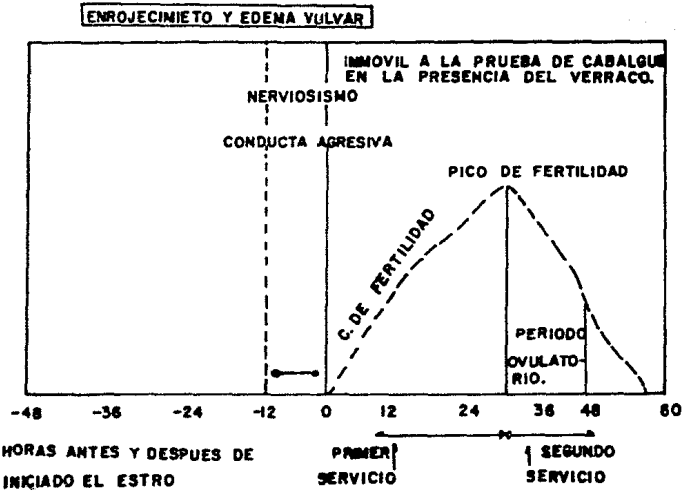
Por otro lado, la secreción gelatinosa procedente de las glándulas de Cowper evita el reflujo inmediato del semen por el cervix (15).

En el metaestro se ha observado una coloración rojo-azula

da de la vulva, pero los animales no toleran ya el salto, incluso huyen al ejercerles la presión del dorso y más aun ante la prueba de cabalgue (22).

Dependiendo si el propietario cuenta con un verraco, la detección del estro resultaría más fácil, pero en el caso de que no se cuente con ello y para efecto de realizar la Inseminación Artificial, es necesaria la aplicación de diversos procedimientos y observaciones para detectarlo; como los anteriormente descritos (26).

La técnica más empleada para detectar el estro en ausencia del macho es por medio de la presión del dorso. Mc Donald describió una serie de pasos para poder detectar el estro: se aplica presión sobre los perniles del animal con ambas manos, si éste no se mueve se colocan las dos manos entre los miembros posteriores tratando de levantarla. Si la cerda tolera estas maniobras, el operador apoya sus manos en la región pélvica y las desliza sobre el lomo hacia los brazuelos, si también las acepta se considera que la cerda se encuentra en estro (13). Muchos autores han coincidido en llamar a este método Reflejo de Inmovilización que se manifiesta primero al presionar sobre el lomo de la cerda y luego cuando se efectúa la prueba de cabalgue. Ambas pruebas han resultado ser el indicativo más efectivo para determinar el momento del estro propiamente dicho (3;4;5;6;11;15;18;26). VER GRAFICA N° 1



GRAF(1).MOMENTO RECOMENDADO PARA EL SERVICIO EN LA CERDA. (20)

Este reflejo se va a presentar al principio y hacia el final del estro sólo en presencia del verraco, hasta un 90 a 95% de reacción positiva. Sin embargo, en el punto más intenso del estro muchas cerdas mostrarán el reflejo cuando se les aplique presión sobre el dorso aunque no esté el verraco hasta en un 50% de las veces (6;9). Es necesario tomar en cuenta para la detección del estro, la perfecta identificación y control del ciclo reproductivo de la cerda para saber con anticipación cuando volverá a iniciar su siguiente ciclo y por otro lado, verificar la detección del estro dos veces al día, una por la mañana y otra por la tarde (2;22).

La duración del estro, según algunos autores, va de 40 a 60 horas y en término medio dura 48 horas (3;11;18). Pero también han existido opiniones de que su duración es de 1 a 3 días y hasta cuatro días (6;13;22). Esto tiene una explicación, han mencionado que la receptividad sexual en un periodo puberal es más corto, de 24 a 57 horas, en promedio 47 y que las cerdas adultas sobrepasan las 56 horas de duración (de 2 a 3.5 días). Esto indica que las cerdas jóvenes tienen periodos más cortos que las adultas (2;11).

En un trabajo realizado por Hurtog y Misset señalaron que en relación al número de parto, la duración media del estro en la cerda va en aumento, así tenemos que el promedio en la primeriza es de 38.6 horas mientras que el de una cerda de tercer

parto es de 58.4 horas (20).

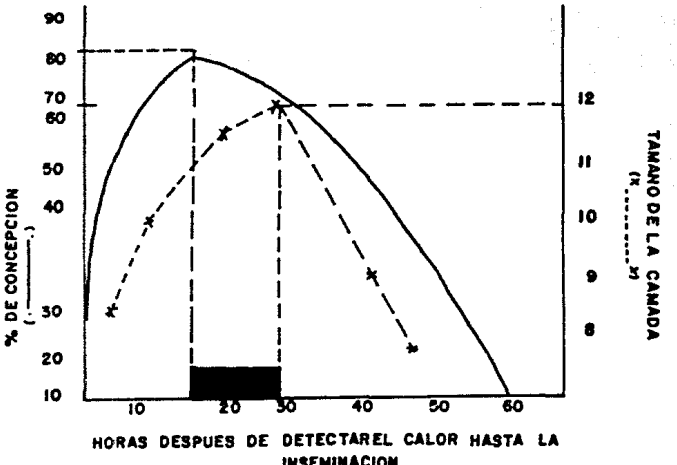
El éxito de los programas reproductivos se basa en la adecuada detección del estro para asegurar que los servicios sean llevados a cabo en el momento adecuado (9).

Cabe mencionar que la inseminación o el apareamiento cuando se hace demasiado pronto o, demasiado tarde (40 horas después de iniciado el estro), los espermatozoides o bien no están maduros o ya han envejecido. En ambos casos, aunque se produce la fecundación, el número inicial de óvulos fecundados es menor (baja tasa de concepción), la mortalidad embrionaria es mayor y el resultado final, es una camada más corta de lo normal (bajo número de la camada), es por todo esto que se ha tomado un mayor interés por determinar el momento óptimo para el servicio (2;6;15;18). VER GRAFICA N° 2

Es importante destacar que la tasa de concepción y el tamaño de la camada también están relacionados con la fertilidad del macho y con el tiempo en que se aplica la inseminación (6).

Asimismo, el tiempo en que se realiza la inseminación depende en gran medida del momento en que ocurre la ovulación. Se ha considerado que la ovulación en la cerda ocurre entre las 36 a 45 horas después de iniciado el reflejo de inmovilidad (2;15).

Otros autores han apreciado que los óvulos son liberados



GRAFICA (2). EFECTO DEL TIEMPO DE INSEMINACION DURANTE EL PERIODO DE CALOR CON RESPECTO AL % DE CONCEPCION Y EL TAMAÑO DE LA CAMADA. (24)

entre las 24 y 38 horas después del inicio del estro; en la monta natural, la ovulación se presenta a unas 34 horas de iniciarse éste y en la inseminación artificial sucede a unas 38 horas después de haber comenzado el estro. Todo parece indicar que la monta natural estimula la ovulación (2;11;19;22). Por otro lado, las ovulaciones ocurren cuatro horas antes en los animales apareados que en los no apareados (11).

Debe tomarse en cuenta que la vida útil de un óvulo después de la dehiscencia es de 8 horas aproximadamente antes de empezar a presentar deformaciones. Por otra parte, los espermatozoides tienen una vida promedio de 10 a 20 horas con fertilidad, por lo tanto, éstos deben estar viables y presentes en el oviducto en el momento en que ocurre la ovulación (2;18). Una vez que ésta ha iniciado, el tiempo necesario para producirse la ovulación de todos los folículos sería aproximadamente de 6 horas (2;15;11;22).

Los espermatozoides llegan a durar en el genital femenino de 30 a 40 horas, lo que permite un período de fecundación aproximadamente del mismo tiempo (15). No hay que olvidar aquí que los espermatozoides van a ascender desde el cervix hasta la ampolla tubárica, en este trayecto invierten unas 2 horas. Pero además han de terminar de madurar, en cuyo proceso invierten de 5 a horas (después de la monta). El objetivo es hacer coincidir el momento de la ovulación con la maduración de los

espermatozoides (2;15).

Por todo lo anterior, el momento en que debe procederse a realizar la inseminación artificial será en el segundo tercio del estro, esto es de 18 a 24 horas después de comprobar el reflejo de inmovilización (22). También han opinado que la inseminación debe procederse en las cerdas entre las 12 y las 24 horas de que la hembra tolera en buen grado el contacto con el verraco o pocas horas de que acepta la prueba de cabalgue (13). Mientras que English y col. indicaron que 10 horas después de haber mostrado los signos iniciales del estro (6). Otro autor mencionó que tomando en cuenta que la ovulación se produce a las 36 horas después de iniciado el estro, la inseminación debe ser aproximadamente, 12 horas antes de la ovulación (9). Por otro lado, hay quien sugirió que el mayor porcentaje de ovocitos fecundados se alcanza cuando la cerda es cubierta entre las 22 y las 33 horas después de la aparición del estro, lo que corresponde aproximadamente a unas 10 a 20 horas antes de la ovulación (2).

Si el apareamiento tiene lugar el primer día del estro únicamente, el índice de fecundación suele ser bajo, pero si se efectúa a finales del primero e inicio del segundo día, se obtiene casi un 100% de fecundación de óvulos desprendidos, además de que si se insemina entre el primer día en la tarde o temprano durante el segundo día del estro, se gana aproximada-

mente un 10% de fertilidad (11;13). En la práctica se recomienda en cerdas primerizas inseminar al final del primer día de estro y al inicio del segundo. Las cerdas adultas se recomiendan servirlas en el primer estro postdestete al final del primer día y un segundo servicio al final del segundo día (9).

A nivel de traspatio se adquirieron otros datos, se observó que a las cerdas primerizas es mejor inseminarlas al tercer día del estro, y que a las cerdas de dos o más partos, tienen una mejor concepción si se inseminan al primer día del estro, porque haciéndolo el segundo o el tercero, el índice de concepción baja considerablemente (Paredes, F.A. "Comunicación Personal").

Hancok y Hovel comprobaron que las cerdas inseminadas un día antes del estro tenían un 10% de óvulos fecundados, que las apareadas el primer día del estro tenían un 70%, mientras que las apareadas el segundo día su índice de fecundidad alcanzaba el 98% y cuando se realizaba en el tercer día tenían el 15% de índice de fecundación. Lo ideal sería cubrirlas entre el primero y el segundo día del estro (13).

El porcentaje de fertilidad a la primera inseminación depende en última instancia del fallo o acierto en la identificación del comienzo del estro, a no ser que los primeros síntomas sean muy evidentes, la inseminación en el momento adecuado será cuestión de probabilidad ya que no se puede determinar el

tiempo exacto de la ovulación (1;6).

En muchos lugares prefieren realizar dos inseminaciones o bien dos servicios de monta, por razones de seguridad. La ventaja de esto se demuestra porque alcanza un 86.1% de paricio-- nes, mientras que con una sola logra parir un 76.8% de las hembras inseminadas; asimismo, se tiene un 0.33% más lechones por camada con una doble inseminación, esto mismo va asociado con una mayor tasa de fertilidad y con el nacimiento de uno o dos lechones por camada, debido probablemente a que la ovulación - puede durar varias horas (10;16;19).

Otra fuente sugiere que cuando se realicen dos insemina-- ciones en un estro, conviene que entre ambas medie un intervalo de 10 a 12 horas (22).

En la cría de traspatio una doble inseminación no es práctica porque eleva los costos (Paredes, F.A. "Comunicación Personal").

El efecto del tiempo de inseminación durante el periodo - de estro se relaciona estrechamente con el porcentaje de con-- cepción y el número de la camada, como se indicó anteriormente. El número de lechones nacidos producto de una inseminación - - efectuada en el momento óptimo del estro, llega a ser de 12 a 13, mientras que la tasa de concepción alcanza porcentajes de un 85 a 95% (6;23).

El crecimiento y el proceso de la reproducción están íntimamente relacionados entre sí en la cerda joven a partir de la pubertad (22). Por eso mismo, las condiciones de nutrición son de gran importancia tanto para la aparición del estro como para la obtención de una buena tasa de ovulación, el porcentaje de fecundación y el índice de mortalidad embrionaria. Por consiguiente, la aportación de principios nutritivos tienen influencia sobre el número de lechones nacidos vivos, el peso de éstos al nacer, el rendimiento lechero y la crianza, la frecuencia de partos y la capacidad vital de la cerda de vientre (22).

Cualquier carencia de nutrientes va a influir negativamente en la reproducción, lo mismo sucede con cualquier exceso. Se ha practicado el suministrar nutrientes en cantidades adicionales en la dieta de una a cuatro semanas antes de la monta, con el fin de aumentar la tasa de ovulación (2;9;13).

Asimismo, el efecto de diferentes niveles de energía en la dieta, antes y en el periodo inmediato después del servicio, influye en gran medida en la supervivencia embrionaria. Se ha encontrado que los niveles de energía en el periodo previo al servicio necesitan ser elevados, mientras que los niveles energéticos durante el periodo siguiente al servicio deben ser bajos, ya que niveles altos de energía durante los 15 días subsecuentes al servicio perjudican la sobrevivencia embrionaria.

Otra deficiencia como la de vitaminas y minerales da como resultado camadas poco numerosas (9).

Dentro de otros factores que afectan tanto a la fertilidad como al tamaño de la camada se encuentra el estado sanitario. En el caso de la hembra reproductora, responde de forma inmediata a una situación negativa de su estado sanitario con una respuesta negativa a su actitud reproductiva (2).

Enfermedades del aparato reproductor debidas a procesos infecciosos son causa de muerte embrionaria. La presencia de ciertas infecciones uterinas suele ser compatible con la gestación pero el tamaño de la camada suele ser bajo. Como factores infecciosos causantes de una elevada mortalidad embrionaria se incluyen el Aujeszky, Erisipela, Cólera Porcino, Colibacilosis, Pasteurelosis (9).

También es atribuible a factores medio-ambientales como causantes de una baja fertilidad en las cerdas; una temperatura ambiental alta, minimiza la ovulación y aumenta la muerte embrionaria (7;13). Por el contrario, temperaturas bajas (siempre que no rebasen el límite de comodidad de la especie) favorecen la fecundación de óvulos (2). Las temperaturas elevadas (más de 33°C) aunque reducen la tasa de ovulación y aumentan la muerte embrionaria, no influyen sobre la duración del ciclo estral (13;19).

Cabe recordar que el ganado porcino tiene una capacidad de transpiración limitada. Ello determina que los efectos desfavorables se produzcan más por temperaturas altas que por frío (2).

La pérdida de lechones debidas a factores genéticos son causadas por anormalidades citogenéticas; algunos tipos de genes letales ocasionan esas anormalidades que impiden la supervivencia de los embriones hasta la etapa de implantación. La mayor parte de estas pérdidas ocurre durante la etapa de gastrulación (9). El efecto de la consanguinidad sobre el tamaño de la camada parece ser en detrimento, mientras que la heterosis la aumenta (9).

En lo referente a la edad y peso al apareamiento, son dos cuestiones que cuando no se manejan adecuadamente van a afectar al tamaño de la camada (6). Como norma práctica se recomienda no cubrir a hembras jóvenes antes de los 8 ó 9 meses de edad (o al inicio del tercer ciclo estrual aproximadamente) y con menos de 100-110 kg de peso (2).

Cuando se trata de animales de raza pura y de híbridos, se ha notado que el número de lechones es mucho mayor en camadas de híbridos que en los de raza pura (6).

Es de vital importancia a nivel práctico, que el estro sea lo más aparente posible para que su detección sea fácil.

En no pocas ocasiones, los errores de manejo cometidos en este aspecto, lastran de manera muy importante el resultado económico de la explotación, además que la conducta indiferente del - personal, el tratar rudamente a los animales empeora en gran - medida la tasa de fecundación (2;19;22).

II. O B J E T I V O

Establecer el momento óptimo para efectuar la Inseminación Artificial en las cerdas - para poder instruir adecuadamente al pro-- pietario o encargado con respecto a los - signos que debe observar para solicitar a tiempo el servicio; todo esto según las - conclusiones que surjan de este trabajo.

III. MATERIAL Y METODOS

1.- MATERIAL

Los animales utilizados para este estudio fueron evaluados en el Municipio de Villa Nicolás Romero, Estado de México. En esta región predomina un clima templado, lluvioso y fresco en el verano la temperatura media anual es de 16.1°C y existe una precipitación pluvial de 787.6 mm en promedio anual.

Se emplearon un total de 123 hembras que en su mayoría fueron cerdas híbridas provenientes de razas como la Yorkshire, Hampshire Landrace; en muchas ocasiones de poco valor genético, con diferencias en tamaño, edad, día de estro en que se inseminó y número de parto que cada una de éstas haya tenido; por lo general se consideraron cerdas que no habían tenido más de tres partos.

La mayor parte de las cerdas seleccionadas se encontraban en alojamientos rústicos, a veces en condiciones de hacinamiento, sin la protección adecuada del viento y/o de la lluvia, en situaciones de poca higiene como es el caso de falta de aseo en los locales, acumulo de humedad así como el no contar con comedores y bebederos adecuados.

En cuanto a la alimentación, estaba constituida básicamen

te por salvado, maíz, tortillas duras, desechos de verduras, - escamocha y ocasionalmente alimento concentrado y alfalfa.

El semen que se empleó para inseminar a cada una de las - cerdas en estro procedió de dos sementales, uno de raza Hamp-- shire y otro de la raza Yorkshire a los cuales se les efectuó una evaluación en un trabajo anterior (Aguilera, B.) resultando ambos con buena fertilidad probada con un 66.67% para el - Hampshire y el 70% para el Yorkshire y en su respectivo examen de semen no se observaron anormalidades en su forma ni defi- - ciencias graves en cuanto a la motilidad y concentración. Se - mencionan estas características del semen para que no fueran - factores desfavorables a los resultados obtenidos.

Finalmente, el cateter utilizado durante todas las inseminaciones fue del tipo Melrose.

2.- METODOS

El procedimiento que se empleó para valorar el estro en - la cerda para la elaboración de un patrón para inseminar en el momento adecuado, consistió primeramente en la observación de los signos de estro de cada cerda al momento en que el propietario solicitó el servicio de inseminación y que a su juicio - ya se encontraba en celo ésta.

Para llevar un control de estas observaciones, se tabularon una serie de datos que se habrían de tomar en cada visita a cada exploración, estos incluían el nombre del propietario, domicilio, número de cerdas inseminadas, fecha de inseminación, semental empleado, calificación asignada para valorar el estro, asimismo, se indicó una fecha aproximada del parto de cada una de las cerdas para estar al pendiente y regresar a verificar resultados después de esa fecha. Otra columna correspondió a la fecha verdadera del parto y una más para el número de camada de cada una de las cerdas (VER TABLA N° 1).

Para facilitar más el manejo de esta tabulación y la siguiente visita al propietario, se dividió la región a estudio en colonias.

Tabla N° 1

DOMICILIO	PROPIET.	FECHA DE INSEMIN.	SEMENTAL	CALIFICAC. DEL ESTRO	FECHA APROX. PARTO	FECHA PARTO	NUMERO DE CAMADA

A todos los signos de estro que fueron observados antes - de inseminar, se les valoró mediante una calificación tomando como base a los establecidos previamente en una clasificación de los mismos y van desde los que más se aproximaron a un mo-- mento óptimo de estro hasta los signos menos significativos - del mismo.

El criterio que se empleó en cuanto a la clasificación de signos con su respectiva calificación fue de la siguiente manera:

Cuadro N° 1

CALIFICACION	SIGNOS DE ESTRO
E (EXCELENTE)	- Ejerciendo presión en el dorso, la cerda permanece inmóvil. - Se deja montar y se mantiene completamente quieta ante la prueba de cabalgue. - Emite un gruñido característico. - El cateter se ajusta perfectamente a los pliegues del cervix. - Al inseminar hay poco reflujo de semen o bien no existe. - La vulva pierde el enrojecimiento y edema. - Inquietud más notoria de la cerda. - Arqueamiento del dorso. - Descarga vaginal de moco. - Pierde el apetito.
B (BUENO)	- La cerda se muestra un poco huidiza al intentar la presión en el dorso. - No se deja montar bien pero el cateter medianamente se ajusta a los pliegues del cervix. - La vulva se nota muy poco enrojecida y edematizada. - Intranquilidad de la cerda.
R (REGULAR)	- La cerda huye completamente ante la prueba de cabalgue. - El edema e hiperemia de la vulva es más notorio. - El cateter después de girarlo y hacer tracción al pasarlo por vagina, no se ajusta a los pliegues del cervix. Aumenta el reflujo del semen. - Se mantiene alerta.
CD (CELO DUDOSO)	- A la cerda se le tiene que corretear en la porqueriza y chilla al sujetarla. - Molesta a sus compañeras. - Intenta montar y trompea a otras cerdas. - Edema e hiperemia de la vulva mucho muy marcado. - Olfatea el genital de sus compañeras.
A (NO APARENTE)	- La cerda está inquieta (alborotada). - No se deja sujetar y huye por completo. - No se observa el edema e hiperemia de la vulva.

- CALIFICACIONES APLICADAS Y SIGNOS DE ESTRO EVALUADOS -

Se manejaron cinco calificaciones con valores expresados en letras. Al inicio de este estudio se usaron valoraciones porcentuales en lugar de letras, pero se observó que las cerdas evaluadas con el 70% no quedaban gestantes, por lo que se optó por este otro criterio. Esta clasificación de signos se formó de acuerdo a una recopilación de diferentes fuentes por un lado y por otro, a observaciones aportadas por el MVZ Alejandro Paredes F., quien realizó todas las inseminaciones. Entre ellas figuran los signos manejados en el Cuadro Nl 1 y que no tienen mención alguna como tal en otras fuentes y nos referimos al grado de acoplamiento del cateter en el cervix, a la cantidad de reflujo de semen después de inseminar, que si bien éstos no se consideran como signos de estro en cuanto a que la cerda los exteriorice, se usaron para determinar el grado de avance del estro, es decir, si se encontraba en una etapa temprana o tardía ya que cuando una cerda se encuentra en el momento óptimo de inseminación, estos fenómenos se presentan; también se usaron para decidir con qué escala de calificación se evaluaría el estro de acuerdo a la clasificación del cuadro N° 1. Un tercer signo que se aportó fue el de la conducta que tuvo cada cerda al sujetarla o al hacerle la prueba de cabalgue.

Todos estos signos pueden estar manifiestos o no y todo esto tiene grados de variabilidad según el temperamento de cada animal por lo que entre todos éstos se puso más atención a

los signos evaluados en el Grupo E sin menospreciar a los otros grupos, ya que en este primero consideramos los signos más indicativos en el momento propio del estro, asimismo, a cerdas que respondieron perfectamente a la prueba de cabalgue, tuvieron buena fijación del cateter, poco o nada de reflujo del semen principalmente, se les asignó esta calificación sin dejar de tomar en cuenta a los demás signos del mismo bloque.

En cuanto se valoró el estro en cada cerda y se comprobó que realmente lo presentaban, se procedió a aplicar la inseminación conforme cada propietario solicitara el servicio, salvo a las cerdas del Grupo A que no se inseminaron por no manifestar verdaderos signos de estro. A todas las cerdas se les aplicó una sola inseminación con semen fresco y este proceso consistió a grosso modo en la introducción del cateter por la vulva dirigiéndolo por el techo de la vagina haciendo una rotación en sentido opuesto a las manecillas del reloj para penetrar al cervix y ajustar el cateter a los pliegues de éste. El semen se extrae del frasco recolector para luego vertirlo lentamente con una jeringa por el cateter. Una vez administrado, este mismo se extrae lentamente girándolo en sentido de las manecillas del reloj.

Cabe mencionar que se trató de manejar dos calificaciones de acuerdo a los signos observados, pero no se obtuvieron más casos ni resultados, una de ellas fue BR (Bueno-Regular), en

este caso la cerda huía mucho pero al inseminarla el cateter - se acoplaba bien al cervix. El otro caso fue cuando al efectuar la prueba de cabalgue la cerda respondió positivamente pero al inseminar, tuvo mucho reflujo. A ésta se le calificó con BE - (Bueno-Excelente); éstos fueron los dos únicos casos.

Después de inseminada cada cerda, se tomaron los datos de cada propietario en la hoja tabular, así como el número de cerdas inseminadas y la calificación que se le aplicó. Posteriormente, se procedió a la recopilación de datos con la misma hoja y éstos fueron: si quedó o no gestante la cerda, al parto, el número de lechones nacidos vivos y/o muertos, fecha de parto de la cerda.

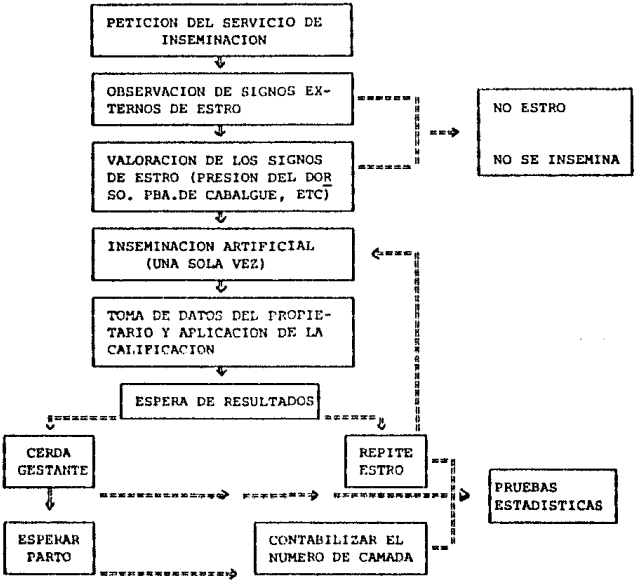
Finalmente se procedió al análisis de datos con motivo de cubrir los objetivos planteados, evaluando la calificación - aplicada a los signos observados en relación a si la cerda repitió o no estro, si llegó a término la gestación, así como la relación existente entre el número de lechones vivos y muertos y la fertilidad con la calificación aplicada.

Para este análisis se usaron las siguientes pruebas estadísticas:

JI - cuadrada, para determinar la relación entre cerdas - gestantes y repetidoras con las calificaciones asignadas previo al momento del estro.

Análisis de varianza en un diseño completamente aleatorizado para determinar la relación entre el número de lechones y la calificación aplicada.

El siguiente esquema resume el método seguido en este estudio:



ESQUEMA N° 1 METODO SEGUIDO PARA VALORAR EL ESTRO PARA INSEMINAR A LA CERDA EN EL MOMENTO OPTIMO.

IV. RESULTADOS

De una población de cerdas inseminadas artificialmente se tomó una muestra de 123 hembras pertenecientes a 86 propietarios, de este número, resultaron un total de 95 hembras gestantes de las cuales 92 parieron y 3 abortaron; las otras 28 cerdas restantes repitieron estro. De estos 92 partos se obtuvieron 830 lechones vivos y 34 lechones muertos totalizando un tamaño de la camada en general de 864 lechones.

De acuerdo a estos datos, se consiguieron los siguientes parámetros a nivel de explotación de traspatio:

Cuadro N° 2

	PARAMETRO	VALOR
1.-	Porcentaje de fertilidad	77.23%
2.-	Porcentaje de cerdas paridas (tasa de partos)	74.79%
3.-	Porcentaje de abortos	2.43%
4.-	Porcentaje de repetición	22.76%
5.-	Porcentaje de lechones vivos	96.06%
6.-	Porcentaje de lechones muertos	3.93%
7.-	N° de lechones nacidos por parto	9.39
8.-	N° de lechones vivos por camada	9.02
9.-	N° de lechones muertos por camada	0.37

Parámetros reproductivos obtenidos en explotaciones de traspatio

Para efecto de evaluar el porcentaje de fertilidad se consideraron todas las cerdas que quedaron gestantes, incluyendo a las que abortaron, en cambio, para el cálculo de la tasa de partos, se contabilizaron a todas las que parieron únicamente. Cabe mencionar en lo concerniente al número de lechones muertos que no se tomó en cuenta a la cantidad de productos abortados (que para este estudio fueron un total de 32) en los cálculos de tasa de lechones muertos y el promedio de los mismos por camada, ya que nunca fueron el resultado de una gestación a término y esto a su vez viene siendo un factor fortuito y no un factor esperado para este cálculo.

En este trabajo no se realizó una evaluación del estro clasificando a las cerdas en grupos homogéneos en cuanto a cantidad de acuerdo a cada una de las cinco calificaciones planteadas, sino que conforme se solicitaba el servicio se asignaba una calificación a cada cerda en estro y se tomaban los datos que de esto resultara, después de inseminarla (gestación, repetición de estro, parto, número de camada, etc.), de acuerdo a esto, en lo que se refiere al número de partos, repetición de estro y fertilidad por calificación o grupo de calificación, se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro N° 3

CALIF.	GESTANTES A TERMINO	ABORTOS	REPITIERON ESTRO	% FERTILIDAD POR GRUPO	% PARTOS POR GPO.	% REPETIC. POR GPO.
E	63	2	8	89.04	86.30	10.95
B	26	1	11	71.05	68.42	28.94
R	3	-	6	33.33	33.33	66.66
CD	-	-	3	-	-	-
TOTAL	92	3	28			

Resultados del N° Partos, Abortos, Repetición de estro con sus respectivos parámetros de acuerdo a cada grupo de calificación evaluado

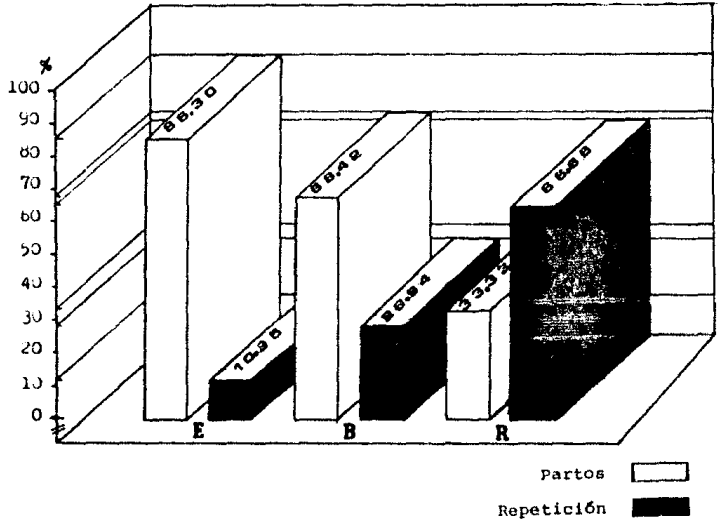
Con estos datos obtenidos de cada grupo de calificación se calculó la tasa de fertilidad, la tasa de partos y la tasa de repetición de cada uno de estos grupos. Puede observarse que la mayor cantidad de partos así como el porcentaje de cerdas paridas lo registraron las evaluadas con los signos de estro del grupo E en forma descendente, los valores resultantes de la tasa del grupo B difieren del anterior y muy por debajo de los precedentes el valor de la tasa del grupo R. Para el grupo evaluado con CD no se

registraron datos en la tasa de parición, solamente en la de - repetición. Cabe mencionar que el cálculo de cada una de estas tasas se hicieron en base al total de cerdas de cada grupo. - Por el contrario, referente a la repetición de estro, los valores recopilados no distaban mucho entre sí en cada grupo en - cuanto a número de éstos, pero al calcular la tasa de repetición, los valores en el grupo R aumentaron considerablemente. Un aumento algo menor se registró en el grupo B y para el grupo E ocurrió una menor tasa de repetición en comparación a los dos anteriores. Estas diferencias entre las tasas de partos y de repetición de estro se muestran en la Gráfica N° 3 en la - que se denotan los valores de cada parámetro en cada grupo. - Las cantidades contenidas en esta gráfica son las mismas anotadas en el Cuadro N° 3 y con esto queremos esquematizar en qué grupo de calificación se obtuvieron los mejores parámetros y - en este caso, el mejor de éstos correspondió al grupo E en donde se observó la mayor tasa de parición y la menor tasa de repetición.

Para determinar el porcentaje de fertilidad en los grupos se efectuó el cálculo por grupo de calificaciones tomando en - cuenta a las cerdas que quedaron gestantes y a las que abortaron entre el total de las cerdas de cada grupo. En el Cuadro - N° 3 se muestran qué tanto el grupo E como el B obtuvieron buenas tasas de fertilidad en tanto que la tasa del grupo R resultó ser muy baja. Esto se observa también en la Gráfica N° 4 en

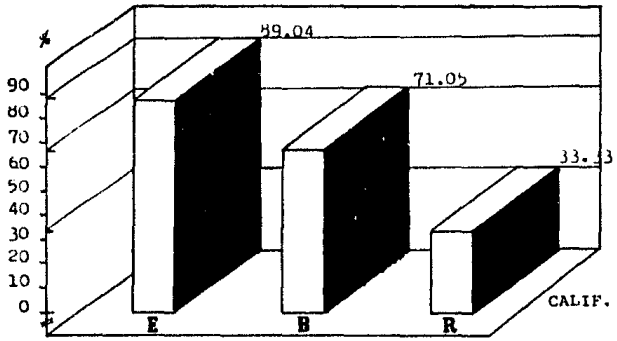
donde se compararon los valores de cada grupo y sobresale una mejor fertilidad para el grupo E y una fertilidad muy baja para el grupo R.

Gráfica N° 3



Tasa de partos y porcentaje de repetición
en cada uno de los grupos evaluados

Gráfica N° 4



Comparación del porcentaje de fertilidad en cada grupo

Para probar en cuál de cada uno de los tres grupos existió una mejor fertilidad se realizaron pruebas de hipótesis para cada uno, queremos saber en cuál de ellos existió un aumento de fertilidad y para ello tenemos como base el porcentaje de ésta de cada grupo y el porcentaje general de fertilidad. De este proceso resultó lo siguiente:

a) PARA EL GRUPO E

HIPOTESIS: Ho: la fertilidad del grupo E es igual a la fertilidad del total de la muestra.

Hi: la fertilidad del grupo E es mejor a la fertilidad del total de la muestra.

REGLA DE DECISION: Si Zc es igual o mayor a Zt se rechaza Ho.

Zt para el 1% de nivel de significancia = 2.33

Zt para el 5% de nivel de significancia = 1.645

Zc = 4.13

DECISION ESTADISTICA: Con ambos niveles de significancia se acepta Hi y se rechaza Ho ya que 4.13 es mayor a 1.645 y a 2.33.

DECISION REAL: La fertilidad de las cerdas evaluadas en este grupo fue mejor y mayor a la del promedio general de la muestra; la aplicación de la Inseminación Artificial cuando se detectan u observan estos signos de estro traerá un aumento de fertilidad.

b) PARA EL GRUPO B

HIPOTESIS: Ho: la fertilidad del grupo B es igual a la fertilidad del total de la muestra.

Hi: la fertilidad del grupo B es mejor a la fertilidad del total de la muestra.

REGLA DE DECISION: Si Zc es igual o mayor a Zt se rechaza Ho.

Zt para el 1% de nivel de significancia = 2.33

Zt para el 5% de nivel de significancia = 1.645

Zc = - 1.56

DECISION ESTADISTICA: Para ambos niveles de significancia se acepta Ho, ya que -1.56 es menor a 2.33 y a 1.645.

DECISION REAL: Ambas tasas de fertilidad se mantuvieron iguales sin observarse aumento en el grupo B; la aplicación de la I.A. al observar los signos de estro

de este grupo, traerá una fertilidad aceptable - (ni alta ni baja).

c) PARA EL GRUPO R

HIPOTESIS: Ho: la fertilidad del grupo R es igual a la fertilidad del total de la muestra.

Hi: la fertilidad del grupo R es menor a la fertilidad del total de la muestra.

REGLA DE DECISION: Si Tc es igual o mayor a Tt se rechaza Ho.

Tt para el 1% de nivel de significancia = -2.718

Tt para el 5% de nivel de significancia = -1.7959

Tc = - 5.35

DECISION ESTADISTICA: Para ambos niveles de significancia se rechaza - Ho y se acepta Hi.

DECISION REAL: Es notorio que la tasa de fertilidad de este grupo fue menor a la de los otros dos, aún a la del promedio general, esto nos inclina a deducir que cuando a una cerda se insemina presentando los - signos de estro del grupo R, no manifestará una buena fertilidad y es muy probable que repita estro.

Se corrió otra prueba estadística con el fin de demostrar la relación existente entre la gestación y la repetición de estro respecto a los grupos evaluados (que para este estudio fueron los signos de estro representados con las letras E, B, R, etc.). Para ello se utilizó la prueba de Ji-cuadrada, los valores se muestran en la tabla de contingencia (Tabla N° 2) utilizando el método de las tablas de 2 x 3 de Ji-cuadrada aplicando la corrección de Yates.

Tabla N° 2

ESTADO FISIOLOGICO	CALIFICACION E	B	R	TOTAL
Gestante	65	27	3	95
Repite estro	8	11	9	28
	73	38	12	123

Tabla de contingencia para Ji-cuadrada

Para esta prueba nos interesa que quede gestante, sin que se llegue a término o se presente un aborto, es por eso que se consideran el total de la muestra.

HIPOTESIS: Ho: la gestación o la repetición de estro de una cerda son independientes (o no relacionados) respecto a los signos de estro observados a inseminar y representados por E, B, R.

Hi: los dos criterios de clasificación no son independientes por lo tanto están relacionados.

REGLA DE DECISION: Si Ji-cuadrada calculada es igual o menor a Ji-cuadrada de tablas, se acepta Ho.

Con un nivel de significancia de 0.05 con 2 grados de libertad, la diferencia significativa será sólo si Ji-cuadrada de tablas es superior a - 5.991.

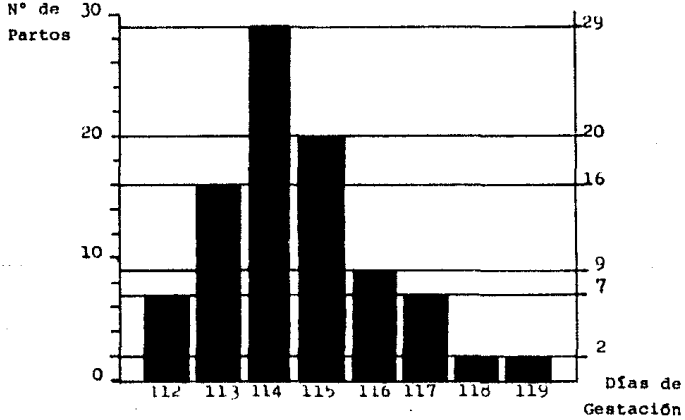
Ji-cuadrada calculada = 23.97

El valor de Ji-cuadrada calculada fue mucho mayor al valor crítico (5.991) por lo tanto, se rechaza Ho y se acepta la hipótesis alternativa (Hi) de la no independencia.

La recopilación de resultados se prestó para poder determinar dos variables que si bien salen un poco de nuestro objetivo, es información que aporta datos para estudios posteriores a un nivel de explotación de traspatio y son: la frecuencia de los días de gestación (o periodo de gestación) y el promedio de gestación en días que para este estudio correspondió a 115.5 días en promedio. Esta frecuencia se representa en la

Gráfica N° 5 y se observa que la mayor cantidad de partos a término se dieron entre los 113 y los 115 días de gestación, observándose en 114 días de periodo de gestación la mayor frecuencia para este trabajo.

Gráfica N° 5



Frecuencia del periodo de gestación en días obtenidos en este trabajo

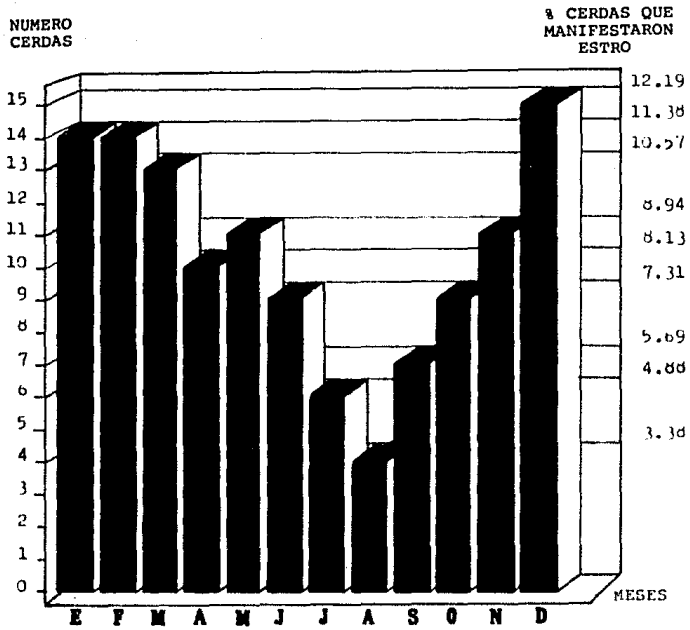
Un factor que interviene en la manifestación de estro en una población de cerdas es el efecto del Medio Ambiente de acuerdo a la época del año, ya que en ésta, la temperatura y la humedad ambiental serán variables y diferentes en cada estación del año.

Se pudo detectar en dos años de muestreo en cuáles meses de cada año se solicitó más el servicio de inseminación y por ende, estas cerdas manifestaban signos de estro. Para poder esquematizar este factor, se elaboró una gráfica en donde se anotaron la cantidad de cerdas que manifestaron estro en cada uno de los meses, dando por resultado una mayor incidencia de estro en los meses fríos (de noviembre a marzo) y conforme la temperatura ambiental aumentaba, la manifestación de estro disminuía en el número de cerdas.

Del total de nuestra muestra, se sacaron porcentajes correspondientes a cada uno de los meses que se observaron cerdas en estro, es por eso que en la Gráfica N° 6 se anotan porcentajes bajos, pero es en base al total de la muestra y la suma de éstos totalizan el 100%.

No se profundizó más en este factor para no salirse de los lineamientos de este trabajo, pero se sugiere para la elaboración de otro estudio con el mismo sistema de explotación, más sin embargo, se menciona porque es un factor entre otros que influyen tanto en la manifestación de estro como en la fertilidad.

Gráfica N° 6



Efecto de la época del ano en relación a la cantidad de cerdas que manifestaron estro

Para analizar el tamaño de la camada en este estudio, se tomó el mismo modelo de clasificación empleado en el Cuadro N° 3 solamente que aquí recopilamos la cantidad de lechones resultantes de todas las gestaciones en cada grupo. En el Cuadro N° 4 se muestran los datos obtenidos en cuanto a lechones:

Cuadro N° 4

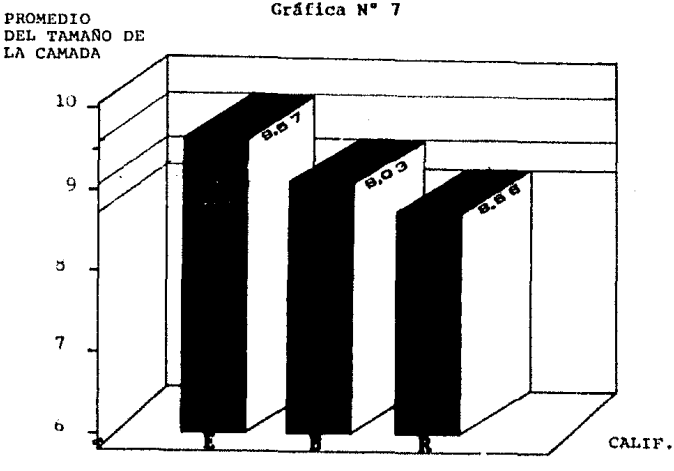
GPO.DE CALIFIC.	TAMAÑO DE LA CAMADA	N° LECHONES VIVOS	N° LECHONES MUERTOS	PROMEDIO TAMAÑO DE LA CAMADA	PROM. DE LECHONES VIVOS x PARTO	PROM. DE LECHONES MUERTOS x PARTO
E	603	576	27	9.57	9.14	0.43
B	235	228	7	9.03	8.76	0.27
R	26	26	-	8.66	8.66	-
TOTAL	864	830	34			

Resultado del tamaño de la camada, lechones vivos y muertos con sus respectivos promedios en cada uno de los grupos

Lo que se muestra en este cuadro son las cantidades de lechones que se obtuvieron en cada grupo de cerdas evaluadas. A cada uno de los grupos se les calculó el promedio de lechones vivos, promedio de lechones muertos y el promedio del tamaño de la camada por parto de cada grupo. Puede notarse que es muy

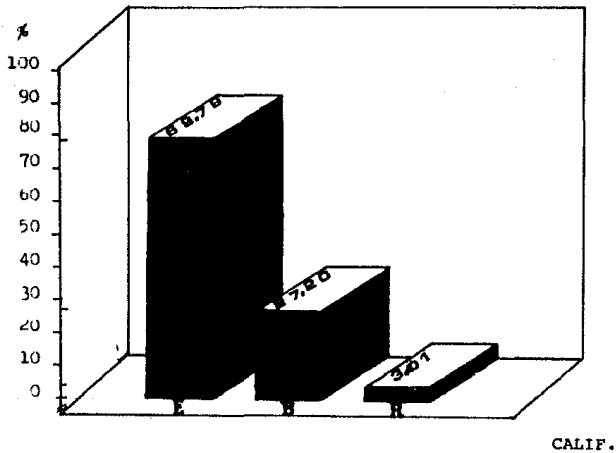
poca la diferencia existente en el promedio del tamaño de la - camada en los tres grupos y todavía en cuanto a promedio de lechones vivos la discrepancia es poca. Para poder comparar más claramente esto, se representó en la Gráfica N° 7 estas diferencias en relación al tamaño de la camada. Aunque aparentemente este promedio fue mayor en el grupo E y menor en el grupo R situándose entre ambos el promedio del grupo B, la diferencia es poco significativa entre los tres; más adelante se mostrará con otras pruebas esta significancia.

Gráfica N° 7



Promedio del tamaño de la camada en cada uno de los grupos

Gráfica N° 8



Porcentaje del tamaño de la camada en cada grupo en base al total de la población de lechones

Para poder demostrar más claramente las proporciones en cuanto a cantidad del tamaño de la camada, número de lechones vivos y muertos se calcularon los porcentajes de estos parámetros en cada grupo, teniendo como el 100% de la población a los 864 lechones que fue el total muestreado, esto se observa en el Cuadro N° 5:

Cuadro N° 5

GPO. DE CALIFIC.	% DEL TAMAÑO DE LA CAMADA DEL TOTAL	% LECHONES VIVOS DEL TOTAL	% LECHONES MUERTOS DEL TOTAL
E	69.79	66.66	3.125
B	27.20	26.38	0.810
R	3.01	3.01	-
	100.00	96.05	3.93

Porcentajes del tamaño de la camada,
número de lechones vivos y
muertos de cada uno de los grupos

Con estos cálculos no queremos señalar que obtuvimos un parámetro más, simplemente es una manera proporcional de demostrar en qué grupo existió mayor cantidad de lechones del total de la población y qué grupo tuvo menos.

Los porcentajes del Cuadro N° 5 se graficaron para esque-

matizar estas diferencias; la Gráfica N° 8 corresponde a los valores del cuadro anterior a su vez estos porcentajes resultan de los datos del tamaño de la camada del Cuadro N° 3. Tanto en la Gráfica N° 8 como en el Cuadro N° 4 se hace notar cómo existió mayor porcentaje en el grupo E, ya que fue el grupo de cerdas que más lechones produjo. La cantidad del grupo B fue poco menos de la mitad del primero tanto en número como en porcentaje y el grupo R registró el número de lechones más bajo y por ende, una tasa menor de éstos. De los tres grupos, la mejor tasa y tamaño de la camada registrada correspondió al grupo E. Así también correspondió a este grupo el mejor resultado en cuanto a número de lechones vivos y la tasa más alta del mismo, en segundo plano, el grupo B con 228 lo que corresponde al 26.38% del total de la población y con el valor más bajo el grupo R del que se obtuvieron los mismos valores en el tamaño de la camada y el número de lechones vivos ya que este grupo no produjo lechones muertos.

En cuanto a lechones muertos, sólo se observaron en los grupos E y B con 0.43 y 0.27 de promedio en cada uno y una tasa del 3.12% y 0.81% respectivamente.

Para probar si el promedio del tamaño de la camada de cada grupo fue mejor uno del otro y si entre éstos algunos fue mejor al promedio del tamaño de la camada de toda la muestra, también comprobar si no existieron diferencias entre estos gru

pos, se realizaron las siguientes Pruebas de Hipótesis:

a) PARA EL GRUPO E

HIPOTESIS: Ho: el tamaño de la camada del grupo E es igual al promedio general de la muestra.

Hi: que exista diferencia entre los promedios.

REGLA DE DECISION: Si Zc es igual o mayor a Zt, se rechaza Ho.

Zt para el 1% de nivel de significancia = 2.33

Zt para el 5% de nivel de significancia = 1.645

Zc = 0.2324

DECISION ESTADISTICA: Para ambos niveles de significancia aceptar Ho ya que 0.2324 es menor a 2.33 y a 1.645.

DECISION REAL: No existe diferencia entre ambos promedios.

b) PARA EL GRUPO B

HIPOTESIS: Ho: el promedio de la camada del grupo B sea - igual al promedio de la muestra.

Hi: estos promedios son diferentes.

REGLA DE DECISION: Si Tc es menor o igual a Tt, se rechaza Ho. Para el 1% de nivel de significancia = - 2.7874. Para el 5% de nivel de significancia = -2.0595. Tc = - 0.75

DECISION ESTADISTICA: Para ambos niveles de significancia aceptar Ho ya que -0.75 es mayor que -2.7874 y -2.0595.

DECISION REAL: Ambos promedios son iguales sin importar el número de camadas del cual resulta cada uno de ellos.

c) PARA EL GRUPO R

HIPOTESIS: Ho: el tamaño de la camada del grupo R es igual al promedio general de la muestra.
Hi: que exista diferencia entre ambos promedios.

REGLA DE DECISION: Si Tc es menor o igual a Tt, se rechaza Ho. Para el 1% de nivel de significancia = -9.9248. Para el 5% de nivel de significancia = -4.3027. Tc = - 0.4965

DECISION ESTADISTICA: Para ambos niveles de significancia aceptar Ho ya que - 0.4965 es mayor a - 9.9248 y a - - - 4.3027.

DECISION REAL: El promedio del tamaño de la camada del grupo R resultó sin diferencia al promedio de la - muestra, lo que indica que ambos promedios son iguales.

La tendencia de los promedios en los tres grupos es caer muy cercano al promedio total de la muestra, estos cálculos no indican diferencia entre ellos ni entre el total de la muestra y la significancia en todos es mínima, ya que las cantidades - de lechones en cada camada será proporcionalmente distribuida, esto es, aunque en cada grupo existan diferencias muy grandes en cuanto a número de camadas (63, 26, 3) en su mayoría cada - una de éstas arrojó un buen número de lechones, aunque hubo valores bajos, se compensó con las camadas grandes (más de 9 lechones), esto hizo que el promedio fuera similar en los tres - grupos.

Con el fin de establecer la relación de los grupos (signos de estro en cada uno) con el tamaño de la camada que en éstos existió se corrió la prueba de Análisis de Varianza en un diseño de bloques aleatorizados, es decir, nos interesa saber

si causó algún efecto el inseminar cuando existió en una cerda determinados signos de estro (en este caso clasificados en el Cuadro N° 1) para que se diera un buen tamaño de la camada.

HIPOTESIS: Ho: los efectos de los grupos son independientes al tamaño de la camada.

Hi: no existe tal independencia, en alguno de los grupos existe relación.

REGLA DE DECISION: Si la razón calculada es mayor que el valor crítico de F, se rechaza la Ho.

F con 1% de nivel de significancia = 4.005

F con 5% de nivel de significancia = 3.11

R.C. = 1.089

Tabla N° 3

	g l	S.C.	C.M.	R.C.	5%	1%
Tratamientos (Calific.)	2	11.644	5.822	1.089	3.11	4.005
Error	90	481.280	5.347			
Total	92	492.924				

Tabla dl Análisis de Varianza (ANDEVA)

DECISION

Se acepta Ho, ya que 1.089 es menor a 3.11 y 4.005.

El análisis de varianza está demostrado que la media de la población es igual y esto es debido al grado de error existente dentro de los grupos poblacionales; no se obtuvieron muestras de un valor exactamente igual en cuanto a número de lechones por grupo poblacional. Por otro lado, la suma de cuadrados medios del error es bajo (Tabla N° 3) lo que estadísticamente nos va a indicar que el valor de las medias son iguales. Si este valor del C.M. del error fuera grande, el valor de significancia sería grande y denotaría una diferencia entre las medias, hay que considerar también que el número de lechones en cada camada fue grande, de ahí que las medias resultaran iguales en todos los grupos.

El número de lechones por camada se ordenó en el Cuadro N° 6 de acuerdo a la cantidad que cada parto produjo y las cerdas paridas se ordenaron en los grupos que fueron evaluados (E, B, R). Se puede observar que el mayor número de lechones se registró con 9, 10, 11, 12 productos por camada en 12, 12, 10 y 10 partos respectivamente en el grupo E; en cambio, para el grupo B se observaron un número de elchones de 9, 10 y 11 por camada en 9, 3, 5 partos respectivamente y para el grupo R sólo se detectó una camada con 11 lechones. La franja sombreada del Cuadro N° 6 resalta estas proporciones.

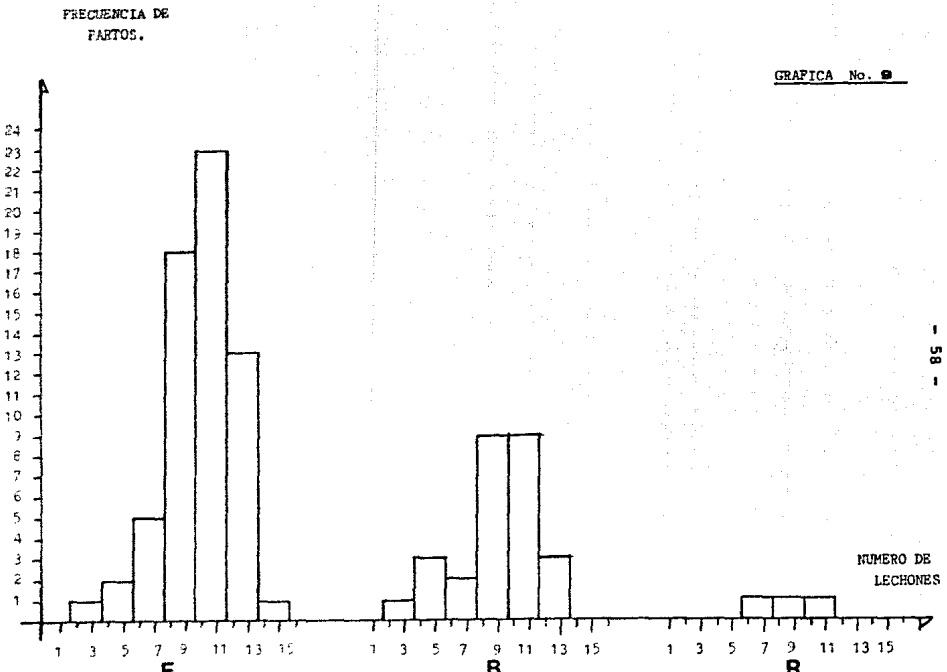
Cuadro N° 6

N° DE LECHONES	N° de cerdas paridas en cada grupo E	B	R	TOTAL
2	1	1	-	2
4	1	-	-	1
5	1	2	-	3
6	4	1	-	5
7	2	1	1	4
8	7	1	1	9
9	12	9	-	21
10	12	3	-	15
11	10	5	1	16
12	10	3	-	13
13	2	-	-	2
14	1	-	-	1
TOTAL	63	26	3	92

Relación de las cerdas paridas respecto al número de lechones que cada una de éstas produjo

De esta relación se elaboró un histograma de frecuencias para cada uno de los grupos comparando la frecuencia de partos respecto al número de lechones obtenidos en cada uno. Como puede notarse, la mayor frecuencia en partos con mayor número de lechones se registraron en el grupo E dando 23 partos con 9.6 a 11.5 lechones, seguido de 18 partos con 7.6 a 9.5 lechones - contra los más bajos con un parto y 1.6 a 3.5 y 13.6 a 15.5 lechones respectivamente.

En segundo término figuran las frecuencias obtenidas en - el grupo B donde las más altas fueron dos intervalos con 9 - partos y de 7.6 a 9.5 y de 9.6 a 11.5 lechones en cada uno. La menor frecuencia en este grupo fue de un parto con 1.6 a 3.5 - lechones. En el grupo R solamente se registraron tres partos - con frecuencia en lechones de 5.6 a 7.5; 7.6 a 9.5 y 9.6 a - 11.5 en cada uno (VER GRAFICA N° 9).



DISTRIBUCION DE LA FRECUENCIA DE PARTOS EN RELACION AL NUMERO DE LECHONES NACIDOS Y EVALUADOS CON E, B Y R RESPECTIVAMENTE.

V. D I S C U S I O N

Una de las dificultades que existió en la recopilación de datos para obtener los resultados, fue que por tratarse de un estudio en un sistema de traspatio, resultó un tanto difícil - que esto fuera en su totalidad lo más claro posible, puesto - que nos enfrentamos además con el descuido del propietario en cuanto a que en la mayoría de las veces no se lleva un control reproductivo adecuado en sus cerdas; la alimentación no es la indicada para las reproductoras y en ocasiones pasan por alto el manejo sanitario, la cría en sus cerdos resulta ser a la larga un pasatiempo, la engorda de éstos no lo ven como un negocio, sino como un ahorro.

Resultó un poco complicado tener un control propio en - cuanto al día de estro en que se encontraba cada una de las - cerdas, ya que cuando el propietario llamó para inseminar a - sus cerdas, según su criterio ya manifestaba signos de estro o se encontraba en el segundo día del mismo; muchas veces resultaba que o bien no estaba en estro o su identificación era muy temprana o muy tardía por tal motivo, se ha tratado de hacer - una evaluación del momento óptimo del estro para realizar la - inseminación, mediante la observación de los signos de estro y

el comportamiento sexual típico de la cerda mas no valorarlo - mediante los días de presentación del mismo.

Otra variable que no se tomó en cuenta para esta estudio fue la del número de parto de cada cerda, ya que la idea fundamental consistió en observar y valorar los signos de estro y - evaluar la efectividad del método empleado, además, en su mayoría se trató de cerdas primerizas aunque esta variable no fue un dato confiable por parte del propietario.

Es de considerarse que con las condiciones antes mencionadas se alteraría en alto grado la reproducción en cuanto a fertilidad y prolificidad, teniendo el antecedentes de tratarse - de un sistema de traspatio. Si hacemos una comparación de los parámetros de este estudio con los establecidos en otras fuentes, mismos que fueron obtenidos en explotaciones de tipo in-- tensivo (granjas), podemos ver que los resultados propios no - distan mucho de los otros.

Tabla N° 4

PARAMETRO	VILLA NICO LAS ROMERO	OTRAS FUENTES			
FERTILIDAD	77.23	(6,9,11)	85-95%	(18)	80%
		(15)	86.79%	(19)	70%
		(16)	90.02%	(22)	72%
TAMAÑO DE LA CAMADA (PROM)	9.39	(2)	9.9	(16)	10.25
		(6)	11.5	(18)	9.5
		(11)	12-13		
LECHONES VIVOS POR PARTO	9.02			(17)	8.6
		(2)	9.47	(18)	8.94
		(15)	11.8	(22)	5.1
LECHONES MUERTOS POR PARTO	0.37	(2)	0.52		
		(15)	0.67		
		(18)	0.56		

Comparación de los parámetros obtenidos en este estudio con los de otras fuentes

Puede observarse que los parámetros de este trabajo están dentro de los rangos establecidos en otros trabajos a nivel de granja y a pesar de los factores que hayan podido afectarlos - en todo lo que implica un sistema de traspatio, no es muy gran de la diferencia.

Hay que considerar también que en todas las cerdas únicamente se les realizó una sola inseminación, lo que en cierta - manera sería un factor que redujera la fertilidad y la prolificidad.

Se recomienda al inseminar dar dos servicios ya que esto incrementaría la fertilidad de un 10 al 15% más al igual que la prolificidad (9;10;15;22).

Asimismo, se obtienen un 0.33% más lechones por camada con un doble servicio (10).

El porcentaje de fertilidad a la primera inseminación para nuestro caso, dependió en cierta manera del fallo o el acierto de la identificación del inicio del estro, ya que a pesar de las variables ya mencionadas, este resultado no fue tan bajo.

Para nosotros, el criterio de clasificar los signos de estro en diferentes grupos (Cuadro N° 1) se inclinó hacia el grado de manifestación de éstos al momento óptimo de estro, esto es, teóricamente consideramos que los signos clasificados en el grupo E serían los más indicativos para determinar este momento óptimo, lo que originaría una mejor fertilidad y prolificidad; los resultados de las pruebas estadísticas así lo demostraron.

Comencemos por analizar la presentación de estos signos en el grupo E: uno de los principales signos de estro que se observaron para determinar un no óptimo o muy bien estro al acudir a inseminar, fue el reflejo de inmovilidad expresado con la presión sobre el dorso y la prueba de cabalque. Cuando

este reflejo estaba presente en las cerdas, a todas éstas se - les clasificó en el grupo E, conforme la negativa o el rechazo de las cerdas a estas pruebas, se clasificó en otro grupo; todo de acuerdo al grado de aceptación a las mismas como se ex-- plica en el Cuadro N° 1.

Se considera el momento de iniciación del estro cuando la hembra manifiesta por primera vez la inmovilización ante el - verraco, teniendo en cuenta que la inmovilidad ante el hombre se manifiesta unas horas más tarde. Este reflejo de inmovili-- dad ante la prueba de cabalguc lo presenta un 80% de cerdas - multíparas y una cifra algo menor en las primerizas (15).

Con este procedimiento, la inmovilización sólo se consi-- gue en el 48% de las cerdas en estro. Si el estro se ha detectado entre las 24 y las 36 horas posteriores a su inicio, el - porcentaje de detección puede aumentar hasta el 60% (26).

En este trabajo, el efecto del reflejo de inmovilidad con presión en el dorso y prueba de cabalgue fue de un 59.34% sin haber empleado ningún otro tipo de estímulo (auditivo, olfativo o visual), considerando éste un buen porcentaje para el sistema de traspatio.

Otro fenómeno que se observó y no precisamente lo considerar otros autores como un signo de estro, fue que al inseminar a cerdas que manifestaban el reflejo de inmovilidad positivo,

éstas mostraban poco reflejo de semen o bien, no lo tenían. En cambio, cuando no toleraban las pruebas para manifestar este - reflejo, el reflujo de semen aumentaba.

Esto se explica de la siguiente manera: por un lado en - una monta natural al depositar los espermatozoides en el útero, el cerdo secreta al inicio del eyaculado una sustancia gelatinosa que funciona como tapón cervical (tapioca) la que impide la salida de éstos hacia la vagina (2;15). En la inseminación artificial no existe este tapón. Por otro lado, si la cerda se encuentra en buena disposición para el apareamiento, la motilidad uterina hace que el esperma fluya en dirección a cuernos - uterinos y oviductos, la influencia de estrógenos en ese momento activa el movimiento. También las descargas de oxitocina - son favorecidas por estímulos olfatorios y acústicos del verraco (cuando lo hay) y por consiguiente la motilidad uterina, de ahí la importancia de estimular a la cerda durante la inseminación, se mejora el resultado (22).

Otro evento que se observó al efectuar la inseminación de el grado de fijación del cateter en el cervix. Se notó que esta relación se presentaba en cerdas que mostraban el reflejo - de inmovilidad y poco o nada de reflujo, por tal motivo, a cerdas que mostraron esta fijación se les clasificaron en el grupo E y dependiendo de este grado de fijación, se fue colocando en otro grupo, de acuerdo al Cuadro N° 1.

Este grado de fijación se explica de la siguiente manera: en el momento óptimo del estro, los niveles de estrógenos están elevados, lo que permite una ligera relajación y abertura del cervix cuando los niveles de estrógenos están bajos, el cervix se cierra fuertemente (2;11). Esto explica el motivo por el cual la punta del cateter penetra completamente por el cuello uterino, cuando el estro está por llegar o se ha pasado, la punta del cateter no penetraría completamente o casi nada por el cervix.

Normalmente el propietario solicitaba el servicio porque veía a su cerda "alborotada" (inquieta) y con edema e hiperemia de la vulva. Cabe señalar que cuando se iba a inseminar y al valorar previamente los signos del estro, no se descartó el considerar a estos dos y a todos aquellos signos del Cuadro N° 1, como indicios que junto con el reflejo de inmovilización (empleado para este estudio como el más confiable), la fijación del cateter y el reflujo del semen que pudiera existir, los que completaban el juicio. Hay que hacer notar que el edema e hiperemia de la vulva no se consideran como señal del verdadero estro acompañado de la ovulación (6). Estos signos se observan entre dos a seis días antes del principio real del estro (3;13).

En el análisis de los resultados de gestación y repetición del estro (Cuadro N° 3) puede observarse que los valores

más altos se registraron en el grupo E, aquí se agruparon cerdas que se les consideró estar en su momento óptimo de estro y respondieron positivamente a la prueba de cabalgue, junto con los demás signos u observaciones de ese grupo. Aunque no se manejó el criterio de horas de presentación del estro para inseminar, puede verse que aplicando una buena detección de estro en base a los signos del grupo E, se puede tener una fertilidad aceptable, un buen porcentaje de parición y un bajo índice de repetidoras. Lo contrario sucede con las resultantes del grupo R, esas cerdas no respondieron positivamente a la prueba de cabalgue, resultaron los valores más bajos en cuanto a gestación y fertilidad, pero el más alto en la tasa de repetición. A pesar de no mostrar completamente bien claros los signos de un momento óptimo de estro en cerdas del grupo B, se podría pensar que o bien su estro era próximo al óptimo o comenzaba a pasarse, pese a todo esto, los resultados en cuanto a la tasa de partos, fertilidad están en un término aceptable.

Las pruebas de hipótesis aquí incluidas están comprobando que el grupo E tuvo mejor fertilidad y, por el contrario, el grupo R tuvo una fertilidad muy baja, lo que hace pensar que inseminando cuando los signos del grupo E estén presentes, se favorecerá a tener una mejor fertilidad y serán pocas las posibilidades de repetición de estro, por el contrario, el inseminar cuando los signos del grupo R se observen, la fertilidad será baja y la tasa de repetición alta.

La prueba de Ji-cuadrada en cuanto a la relación de gestación y repetición de estro respecto a cada uno de los grupos, indica que estos conceptos están relacionados, es decir, que dependiendo de la adecuada detección de estro e inseminando en el momento óptimo se va a tener mayor probabilidad de gestación, por el contrario, si no se detecta adecuadamente y se insemina fuera de tiempo, lo más probable es que se repita estro. Todo esto se relaciona con lo indicado por otras fuentes las que opinan que si la inseminación en una etapa demasiado temprana o tardía del tiempo del estro, puede provocar la obtención de una baja tasa de concepción (2;6;15;18).

En lo que respecta al tamaño de la camada, correspondió al grupo E la mayor cantidad lograda tanto en promedio como en porcentaje, lo mismo sucedió con la cantidad de lechones vivos y de lechones muertos. En el grupo B es casi la mitad de lechones nacidos comparado al anterior pero casi no se registraron muertes y el promedio de lechones muertos se encuentra dentro de los rangos establecidos (15). Para el grupo R correspondió el más bajo número de camada comparado con los dos grupos anteriores, así como también el número más bajo en cuanto a partos, por el contrario, aunque no existe significancia mantiene un buen promedio de lechones vivos por no presentarse lechones muertos, pero comparado con los dos primeros, el porcentaje del tamaño de la camada es muy bajo.

Es de esperarse que si se insemina en el momento adecuado, la prolificidad sería mejor. Como se demostró en el Cuadro N° 4 los signos de estro empleados en el grupo E para inseminar - resultaron ser los más positivos. También pudo observarse que hubo mayor cantidad de partos con número de camadas de 9-12 lechones (Cuadro N° 6) lo que al traspolarlo a una distribución de frecuencia entre estos parámetros se observa que es en este grupo E el que mayor número de partos y tamaño de la camada - tiene (VER GRAFICA N° 9), reduciendo esta cantidad en el grupo B y poco significativo para el grupo R. Esto nos hace considerar que los signos de estro del grupo E fueron los más indicados para apreciar el estro en su momento óptimo y que esta correcta apreciación nos llevará a obtener un alto número de la camada como lo indicaron varios autores (2;6;9;11;15;18).

Se observó en los gráficos del tamaño de la camada que - los promedios de éste eran similares en los tres grupos, entonces se sacaron porcentajes del mismo parámetro para encontrar esta diferencia; el grupo E resultó con mayor tasa de nacimientos en cambio R tuvo el menor porcentaje. Esto condujo a realizar pruebas de hipótesis para determinar qué grupo fue mejor - en cuanto a promedio del tamaño de la camada y resultó no existir diferencia entre ellos. Esto se debió a que se trataban - promedios de muestras que afortunada o desafortunadamente para este trabajo provenían de un número de lechones por camada - grande como sucedió en el grupo R, que a pesar de tener pocos

partos, el número de lechones por camada originó un buen promedio de éstos.

Por otro lado, la prueba de Análisis de Varianza se empleó para ver si el efecto de inseminar en un momento óptimo o no de estro originaría un aumento del tamaño de la camada, la prueba demostró que no hubo esta relación, es de suponer entonces que si se insemina cuando las cerdas manifiestan signos de estro de cualquiera de los tres primeros grupos del Cuadro N° 1 daría un tamaño de la camada bueno (más de 8 lechones), para este estudio desafortunadamente sólo hubo tres camadas para las cerdas que se clasificaron en el grupo R (estro regular) pero con muy buen número de lechones al aprto y ese factor fue lo que hizo dar esta suposición y, a su vez, los promedios del tamaño de la camada de los grupos E y B fueron buenos originado por un número de lechones grande por camada. Estadísticamente nos dice que no hay relación entre signos de estro y tamaño de la camada a causa de esos factores (promedio del tamaño de la camada igua), pero hay que considerar en cuanto a tasa de nacimientos, que el método de evaluación no es malo si tomamos en cuenta que inseminando en el momento óptimo de estro, el tamaño de la camada aumenta.

Queremos hacer notar que el signo de estro más confiable dentro del grupo E (del cual más resultados favorables se dieron) para enseñar al propietario a detectar el estro es desen-

cadenando el reflejo de inmovilización (presión del dorso y la prueba de cabalgue) ya que los otros signos de ese grupo depen den de ciertos grados de variabilidad según el temperamento - del animal; pueden o no estar presentes en el momento óptimo y en lo que se refiere al reflujo del semen y al acoplamiento - del cateter, son factores que solamente los determina el inseminador.

Fue posible también determinar la manera de cómo influye el medio ambiente en determinada época del año en la manifestación del estro en las cerdas, presentándose éste con mayor claridad en los meses de más frío y con menor grado en los meses calurosos.

Si comparamos nuestros resultados de este efecto con el - de otra fuente, veremos que es mucho muy similar en cuanto a - la disminución de la presentación de estro conforme la época - del año va cambiando a un aumento de temperatura ambiental, - por el contrario el porcentaje de estro en una población de - cerdas aumenta durante la época del año fría (20).

No hay que olvidar que la influencia de otros factores como la temperatura baja, favorece la fecundación de óvulos, en cambio cuando ésta es alta, se refleja en una menor fertilidad de la cerda reproductora (2).

Con estas observaciones queremos contribuir un poco al -

aporte de datos sobre la influencia de estos factores a un nivel de sistema de cría de traspatio.

VI. CONCLUSIONES

Se pudo demostrar clasificando a los signos de estro en diferentes grupos de acuerdo a su grado de manifestación que fue posible determinar el momento óptimo de estro en cerdas en un sistema de explotación de traspatio.

La adecuada detección de estos signos se tradujo en un aumento de la fertilidad y del tamaño de la camada.

Los signos empleados en el grupo E, los cuales se observaron en 65 cerdas, fueron los que mejores resultados dieron en cuanto a fertilidad y prolificidad, por consiguiente, fueron los más que se apegaron al momento óptimo de estro.

El reflejo de inmovilidad por medio de la presión del dorso y posteriormente la prueba de cabalgue, resultó ser el sistema más confiable para la detección del estro en este sistema de explotación; las respuestas positivas a este reflejo se consideraron estar dentro del momento óptimo.

La fertilidad de acuerdo al número de inseminaciones realizadas en este estudio, puede considerarse buena, ya que sólo se aplicó una sola vez en todas las cerdas y el resultado en fertilidad está dentro de los promedios establecidos por otros

autores (6;9;11;15;18;19;22).

La fertilidad y prolificidad podrían mejorarse si los propietarios pusieran un mejor empeño en esta cría, ya que para muchos de ellos, esto resulta ser un pasatiempo.

Un patrón o modelo de signos de estro para instruir al propietario para determinar el momento más apropiado para inseminar sería el siguiente:

Observar:

- Inquietud de la cerda.
- Pérdida del edema e hiperemia de la vulva.
- Que la cerda emita un grulido característico.
- Pérdida del apetito (temporal).
- Que la cerda se muestre más atenta a su entorno.
- Ligera descarga de moco.
- Arqueamiento del dorso.

Aplicar:

- Prueba de la presión del dorso, y
- Prueba de cabalgue para desencadenar el reflejo de inmovilidad.

Por medio de estos pasos existe más probabilidades de que el propietario solicite a tiempo el servicio de inseminación.

Una forma de apoyarse en cuanto a la fecha en que se presentará el estro, aproximadamente, es mediante el control del ciclo reproductivo de la cerda por medio de trajetas en las que se anotará el primer o posteriores fechas de estro y datos individuales de la cerda como: fecha de nacimiento, padres, vacunaciones, número de partos y fecha de los mismos, número de la camada, etc. Su uso se puede sugerir y enseñar al propietario de traspatio lo que ayudaría en gran parte a mejorar la fertilidad y prolificidad por tener un antecedente a una fecha próxima de estro, esto evitaría camadas chicas o repetición de estro.

Se recomienda poner más atención a la observación y detección del estro en la época del año de meses más calurosos ya que en éstos puede reducir un tanto la manifestación de estros.

VII. R E S U M E N

Con la finalidad de poder instruir al propietario en cuanto a los signos de estro que debe observar en sus cerdas para solicitar a tiempo el servicio de inseminación, se evaluaron un total de 123 cerdas de explotación de traspatio de diferentes razas, edades, peso, día de estro y número de parto de cada una en el Municipio de Villa Nicolás Romero, Edo. de México. Se clasificaron los signos de estro a observar dependiendo su presentación cercana a un momento óptimo, ya sea previo, durante o posterior a éste en un cuadro de cinco grupos (E, B, R, CD, A). En esta clasificación se incluyen los signos externos, el comportamiento sexual de la cerda y el reflejo de inmovilidad.

Cuando se acudió a inseminar, se observó y valoró el estro, de la cerda de acuerdo a nuestra clasificación; dependiendo de su manifestación de estos signos, se clasificó a cada cerda en cada grupo arriba mencionado. Posterior a esto, se recopilaron datos de partos, repetición de estro, tamaño de la camada, lechones vivos y muertos.

Después del análisis estadístico, se obtuvieron parámetros reproductivos a nivel traspatio en los que destaca un

77.23% de fertilidad, un tamaño de la camada de 9.39 en promedio, un promedio de lechones vivos de 9.02 y 0.37 de lechones muertos. Solamente se obtuvieron resultados para los grupos E, B y R resaltando el grupo E por tener mayor cantidad de partos, mejor tasa de fertilidad y mayor número de gestaciones contra el grupo R que tuvo la menor tasa de fertilidad, mayor tasa de repetición y menor cantidad de gestaciones de acuerdo al Cuadro N° 3 y a las gráficas 3 y 4 así como a las pruebas de hipótesis. Se probó con la prueba de Ji-cuadrada la relación de los signos de estro con gestación y repetición dando por resultado relación entre ambos conceptos. De ese mismo grupo E se destacaron la mayor cantidad de nacimientos de lechones (608) lo que significó el 69.79% del total de la muestra. Se realizaron pruebas de hipótesis para determinar qué grupo fue mejor en cuanto a promedio de la camada.

No se encontraron diferencias en los promedios del tamaño de la camada entre grupos porque cada camada tuvo un número de lechones grande.

De acuerdo al Análisis de Varianza, estadísticamente no hay relación entre el tamaño de la camada y los signos de estro y esto ocurre por tener cada grupo promedios iguales y porque cada grupo tuvo partos cuyas cantidades distaban mucho entre sí.

B I B L I O G R A F I A

1.- AGUILERA, B.R. "Evaluación de un método de inseminación artificial (semen fresco), aplicado a cerdas de traspatio, en el Municipio de Villa Nicolás Romero, Estado de México", Tesis F.E.S. Cuautitlán, UNAM, México, 1989.

2.- BUXADE, C.C. "Ganado Porcino", Ed. Ediciones Mundi-Prensa, 5a. edición, Madrid, 1984.

3.- COLE, D.J. "Pig Production", Ed. Butterworts, 1a. edición, London, 1972.

4.- CANCELLON, M.A. "La cerda y su camada", Ed. AEDOS, 2a. edición, Barcelona, 1980.

5.- CORTES, R.J. "Manejo de las cerdas destetadas en la presentación de su calor", Tesis F.E.S., Cuautitlán UNAM, México, 1984.

6.- ENGLISH, P.R.; SMITH, J.W.; MAC LEAN, A. "La cerda, cómo mejorar su productividad", Ed. El Manual Moderno, 1a. edición, México, 1978.

7.- ENSMINGER, M.E.; PARKER, R.O. "Swine Science", Ed. The - Interstate (Printers and Publishers), 5a. edición, Danville, Illinois, 1984.

8.- FLORES, M.J.; AGRAS, G.A. "Ganado porcino", Tomo 1, Ed. Limusa, 3a. reimpresión, México, 1987.

9.- GALINA, H.C. "Reproducción de animales domésticos", Ed. Limusa, 1a. edición, México, 1986.

10.- GRADY, J.; LYNCH, P.; KEARNEY, P. "What is the best ma-- ting management system for sows", Pig - Husbandry Department, More Park Research Centre, 1981.

11.- HAFEZ, E.S.E. "Reproducción e inseminación artificial - en animales", Ed. Interamericana, 4a. edición, México, 1985.

12.- LASLEY, J.F. "Genética del mejoramiento del ganado", Ed. UTHEA, 1a. edición, México, 1982.

13.- Mc DONALD, E.G. "Reproducción y Endocrinología Veterinaria", Ed. Interamericana, 2a. edición, - México, 1982.

14.- MANUALES PARA LA EDUCACION AGROPECUARIA, "Porcinos", Ed. Trillas, N° 5, 6a. reimpresión, México, - 1985.

ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA

15.- MARTIN, R.S. "Reproducción e inseminación artificial porcina", Ed. AEDOS, 1a. edición, Barcelona, 1982.

16.- ORTEGA, A.H. "Evaluación del confinamiento post-monta de las cerdas sobre el comportamiento reproductivo", Tesis F.E.S., Cuautitlán UNAM, México, 1986.

17.- PEREZ, R.G. "Estudio comparativo entre la inseminación - artificial y la monta natural con respecto al número de lechones vivos al parto", Tesis F.E.S., Cuautitlán UNA, México, - 1980.

18.- PINHEIRO, M.L. "Los cerdos", Ed. Hemisferio Sur, 2a. reimpresión, Argentina, 1978.

19.- POND, W.G.; MANER, J. "Producción de los cerdos en climas templados y tropicales", Ed. Acribia, s/ed. Zaragoza, s/f.

20.- RAMIREZ, N.R. ; ALONSO, S.M. "Indicadores relevantes para la producción porcina; Reproducción", Vol. I, 1a. edición, UNAM, México, 1987.

21.- RODRIGUEZ, M.L. "El papel que desempeña en la economía familiar la cría y la explotación del cerdo de traspatio", Tesis F.E.S., Cuautitlán UNAM, México, 1989.

22.- ROTHE, K. "Control de la reproducción de los animales de interés zootécnico", Ed. Acribia, s/ed, Zaragoza, s/f.

23.- SCHINCA, F.R. "Cerdas repetidoras", Porcirama, Vol. 74, N° 7, México, 1981.

24.- SINTESIS PORCINA, Vol. 7, N° 8, Ed. Año 2000, S.A., México, 1988.

25.- SPIEGEL, M. "Estadística", Ed. Mc Graw-Hill, s/ed, México, 1985.

26.- VALENCIA, J. "Fisiología de la reproducción porcina", Ed. Trillas, 1a. edición, México, 1986.

27.- WAYNE, D. "Bioestadística", Ed. Limusa, 3a. reimpresión, México, 1982.