

41 2 ejempl.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán**

**Estudio Comparativo Entre Inseminación Artificial y Monta Natural, con Respecto al Número de Lechones Vivos al Parto**

**T E S I S**

Que para obtener el título de:  
**MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**p r e s e n t a :**

**GUILLERMO PEREZ RAMIREZ**

Asesor: M. V. Z. Mario A. Velasco Jiménez



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

## C O N T E N I D O

	Pág.
I INTRODUCCION	1
A. Monta Natural	2
B. Inseminación Artificial	10
C. Anatomía y Fisiología del Sistema Reproductor del Verraco	12
D. Organos Reproductores de la Cerda	22
E. Objetivo General	24
II MATERIAL Y METODOS	25
III RESULTADOS	32
IV DISCUSIONES	38
V CONCLUSIONES	39
VI RESUMEN	41
VII BIBLIOGRAFIA	42

## I. I N T R O D U C C I O N

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 la cantidad de alimentos que recibe.

El cerdo requiere menor cantidad de alimentos y de principios nutritivos por cada kilogramo de aumento de peso vivo que otros animales de explotación (bovinos, ovinos, caprinos, etc.); es decir, tiene una gran capacidad para aprovechar y transformar los alimentos que consume, además de que su rendimiento en canal es mayor. Por otra parte, hay -- que tener en cuenta que es muy medrador y prolífico.

Tomando en cuenta esta serie de características que nos brinda el cerdo, es de suma importancia elegir un método reproductivo que nos ofrezca mayor número de lechones vivos al parto en nuestra explotación. Para lo cual es necesario un breve análisis de los métodos empleados en la reproducción del cerdo. Ya sea, el método de monta natural o el de inseminación artificial.

#### A. MONTA NATURAL

Se llama así el acto por medio del cual el verraco cubre a una hembra y deposita en ella el semen, dando principio el período de gestación cuando quedan fecundados los óvulos. (5, 8).

Existen factores que determinan la eficiencia óptima de los sementales como son:

#### DESARROLLO SEXUAL Y COMPORTAMIENTO DE LA MONTA

El comportamiento sexual coordinado y la primera eyaculación, generalmente se presenta entre los cinco y los ocho meses de edad. La edad es más importante que el peso corporal, para la determinación del inicio de la pubertad. (1) El número de espermatozoides y el volumen del eyaculado aumenta hasta que el cerdo cumple 18 meses de edad, momento en el cual el eyaculado consta de 2 billones de es-

permatozoides en 200 a 400 ml. de semen. La duración promedio de la eyaculación es de 5.2 a 6.2 minutos (15), y no cambia con la edad. Bane 1975, reporta que la fertilidad gradualmente se incrementa hasta que el cerdo alcanza los 12 meses de edad. -- Swierstra determinó que el ciclo espermatogénico en el cerdo es de 34 días aproximadamente y que el paso de los espermatozoides a través del epidídimo, - requiere 10 días adicionales.

Signoret en 1970 describe el comportamiento normal precopulatorio de los cerdos. El contacto inicial entre el macho y la hembra generalmente se inicia como naso-nasal o naso-genital. Durante la actividad precopulatoria, el cerdo puede emitir gruñidos, rechinar los dientes, tener salivación profusa y micciones rítmicas. Los cerdos pueden trompear los flancos y oler el perineo o la cabeza de la hembra. También puede haber un simulacro de pelear e intentos de morderse.

Una hembra en estro, asumirá una actitud inmóvil característica con el dorso arqueado y orejas erectas; frecuentemente se moverá hacia el macho y permanecerá cerca de él. Aún cuando no pueda ver al semental, los gruñidos que utiliza para cortejar y el olor sexual del macho son suficientes para atraer a la hembra en estro. Los machos, sin embarar

go, parecen detectar a la hembra en estros más fácilmente por su comportamiento que por estímulos auditivos, olfatorios o visuales.

La erección generalmente ocurre después de la monta, sin embargo, algunos sementales montan y desmontan varias veces antes de copular. Después de montar, el semental empuja hacia adelante hasta que la punta del pene penetra la vagina. Después de varios impulsos intravaginales, el pene se fija en el cervix y no requiere de estímulo térmico. Durante la eyaculación, las extremidades posteriores del macho se presionan hacia adelante y frecuentemente se puede observar un movimiento muscular en forma de onda sobre el perineo y contracciones rítmicas del esfínter anal. (15)

#### SELECCION DE SEMENTALES

Los sementales deberán comprarse por lo menos seis semanas antes de iniciar las montas para permitir una cuarentena de dos semanas y un período de cuatro semanas de preparación.

Las observaciones clínicas sugieren que los sementales deberán tener por lo menos ocho meses de edad antes de su empleo rutinario. Al seleccionar nuevos sementales, deberá investigarse la historia de la piara. No deberán comprarse animales de una-

piara con antecedentes de disentería porcina o gastroenteritis transmisible ( TGE ). Los animales recuperados pueden seguir eliminando virus de ( TGE ) hasta 104 días después de la infección.

La disentería porcina también puede ser transmitida por animales portadores recuperados. (10). - En el criadero, deberán buscarse signos de piojos y ácaros, cojera, rinitis, pseudorabia y neumonía. Para reducir el riesgo de introducir enfermedades y peleas entre los sementales, cada grupo de sementales deberá adquirirse en un solo lugar.

En virtud de que el índice de concepción, índice de gestación y tamaño de la camada están influenciados por la raza del semental (3), en la rotación de cruas, deberán estar presentes razas prolíficas. Se sabe que los sementales individualmente dentro de una raza, influyen directamente sobre el índice de gestación y tamaño de la camada.

Rasbech sugiere que una indicación de alta fertilidad en los sementales es un elevado índice de concepción, hay un aumento concurrente en aumento del tamaño de la camada en 0.12 lechones. Por lo tanto, una disminución en el tamaño de la camada o índice de concepción, puede a su vez reflejar una disminución en la fertilidad del semental. Se re-



quiere de investigación adicional sobre métodos para seleccionar sementales individuales más prolíficos.

Aún con una buena selección y un manejo adecuado, la detección y eliminación de sementales inadecuados, es un proceso constante. Algunos sementales específicos requieren ser eliminados por transmitir aspectos genéticos desfavorables o por riesgos de cruzamiento consanguíneo. Cada diez por ciento de aumento en cruzamientos consanguíneos, disminuye el tamaño promedio de la camada en 0.6 lechones por parto y 0.6 lechos al destete. Los aspectos indeseables de origen genético que pueden ser causados por los sementales, incluyen atresia anal, hernia escrotal, hernia umbilical y mioclonía congénita.

Las investigaciones de campo de sementales no satisfactorias, revelan varios problemas comunes. Estos incluyen:

- a) Comportamiento sexual aberrante incluyendo libido insuficiente.
- b) Índices de concepción bajos.
- c) Problemas de pene.
- d) Disfunción del aparato locomotor.

Algunos sementales muestran comportamiento sexual aberrante por ausencia de agresividad sexual,

mientras que otros muestran agresividad pero actividad sexual incoordinada. Pueden por ejemplo inten-  
tar la monta por la cabeza o los flancos de la hem-  
bra en estro. Otros alcanzan la penetración pero -  
periódicamente se safan o desmontan. Con base en -  
estudio en animales de laboratorio y experiencias -  
de campo, el comportamiento sexual aberrante puede-  
ser el resultado del aislamiento durante el desarro-  
llo de los animales y la ausencia de experiencias -  
heterosexuales tempranas (7). Un deseo sexual defi-  
ciente, puede ser el resultado de temperaturas am-  
bientales elevadas o servicios muy frecuentes. Sin-  
embargo, las temperaturas ambientales frías, no re-  
ducen la líbido. (16, 17).

En 1949 se presentan evidencias que muestran  
que los hijos de sementales con líbido deficiente, -  
también tienden a tener una líbido deficiente, por-  
lo tanto los sementales con líbido deficiente, de-  
ben eliminarse.

Los sementales con índice de concepción no -  
satisfactorios, son generalmente jóvenes, con muscu-  
latura pesada que trabajan excesivamente antes de -  
los ochos meses de edad. El examen del semen gene-  
ralmente revela menos de  $10^9$  espermatozoides por --  
eyaculación, lo que resulta en índices de concep-  
ción y tamaño de camadas también reducidos (Vente -

1972). Vente encontró una baja correlación entre - la morfología de los espermatozoides, su motilidad - y su fertilidad subsecuente.

Los espermatozoides de los sementales más -- fértiles poseen 70% o más movilidad; menos de 10% - de anomalías de la parte media y menos del 10% - de anomalías de las regiones caudales. La con- centración de espermatozoides es de  $10^4$  ó más por -  $\text{mm}^3$ .

Los problemas de pene incluyen hipospadia, - hemorragias por laceraciones, erección inadecuada y frénulo persistente (1). La hemorragia puede ser - el resultado de infecciones urogenitales y lesiones o pólipos uretrales. Cuando se sospechan problemas en el pene, los sementales deberán examinarse durante la monta natural o bajo anestesia de corta dura- ción. Algunos problemas de los sementales pueden - corregirse con reposo sexual; sin embargo, el frénulo persistente generalmente puede corregirse por medios quirúrgicos.

Una disfunción locomotora, puede ser el re-- sultado de lesiones, defectos de conformación, infec- ciones específicas u osteocondrosis, todos los cuales pueden dar lugar a infertilidad. En 1966 se reportó la cojera y los problemas locomotores como --

causa principal de eliminación de sementales de centros de inseminación artificial. Los cerdos con -- musculatura pesada, de extremidades rectas, pueden ser más susceptibles a lesiones e infecciones de las extremidades que reducen la movilidad y agresividad sexual.

El proporcionar una superficie seca que ayude al semental a tener un apoyo seguro, reducirá -- las cojeras traumáticas y frecuentemente hace al se mental más agresivo.

## B. INSEMINACION ARTIFICIAL

Con el nombre de inseminación artificial se designa un método de reproducción de los animales - que consiste esencialmente en obtener el semen del macho para introducirlo después en las vías genitales femeninas, con objeto de alcanzar el mayor aprovechamiento técnico-económico de la función reproductora. (5)

El primero en experimentar la inseminación - en el ganado porcino fue Ivanov (1931-1932) en Rusia, con métodos rudimentarios como es el de la esponja peneana; otros experimentadores fueron Lipatov, Rodin y Kamisarov (1936), que introdujeron el maniquí, posteriormente se introdujo la vagina artificial, casi al mismo tiempo en Rusia y en los Estados Unidos (1932).

El segundo período de la inseminación artificial en cerdos comienza con el profesor Bonadonna y Albodanza (1937) y otros investigadores italianos - que establecen el uso de la vagina artificial para la obtención del semen, la cual fue perfectamente - adaptada a la fisiología de la obtención del semen quedando por solucionar los tipos de diluyente y el método de conservación más adecuado del mismo.

El tercer período de la inseminación artifi-

cial comienza con las investigaciones de Polge y -- Rowson (1956), Glover y Madden (1960), asentándose las bases sobre las cuales se han difundido las técnicas de la inseminación artificial en las explotaciones pecuarias porcinas del mundo. (9, 11, 12).

C. ANATOMIA Y FISILOGIA DEL SISTEMA REPRODUCTOR --  
DEL VERRACO.

El papel del verraco en la reproducción es - la producción de espermatozoides fértiles, bajo monta natural, fecundando los óvulos (huevos) emitidos por la hembra durante su ciclo estral; la inseminación artificial usa el semen del verraco el cual -- contiene los espermatozoides que son recolectados, - procesados e introducidos en el tracto de la hembra por procedimientos mecánicos.

Los órganos primarios de reproducción son -- los testículos que están contenidos en un escroto - no pendular, situado en la porción caudal, por debajo del ano.

Los testículos tienen dos funciones pricipales:

1. La producción de espermatozoides (células germinales masculinas).
2. La producción de sustancias endócrinas -- del macho (hormonas), particularmente la - testosterona, la cual le da al verraco -- las características de conformación, cre- cimiento de colmillos, olor característi- co y estructura corporal diferente, así -

como un comportamiento sexual determinado.

Ligado a cada testículo está un tubo retorcido en sí mismo: el epidídimo el cual está contenido en un repliegue de la porción lateral del mesorquio. El epidídimo provee espacio de almacenaje para los espermatozoides y además tiene la función secretora de hormonas y enzimas necesarias para la maduración espermática. Los espermatozoides, después de formados en los testículos, pasan al epidídimo donde se lleva a cabo el proceso de maduración.

Unidos al epidídimo están los vasos deferentes, que son unos tubos que conectan a la uretra, - la cual se extiende a través del pene y provee una abertura para la eyaculación del semen. Los vasos deferentes forman las ámpulas donde los espermatozoides y secreciones glandulares son colectadas antes de la eyaculación, a un lado y otro de las ámpulas están las vesículas seminales, usualmente consideradas como órganos accesorios. Ellas segregan líquidos alcalinos, globulinas y gelatinasas, todos - estos líquidos forman la primera, tercera y cuarta fase del eyaculado, incluyendo los producidos por - las glándulas accesorias.

Glándulas accesorias: Son la próstata, que es multilobular, con un pequeño cuerpo aplanado - -



(3 x 4 x 1 cm.) que yace sobre la superficie dorsal de la uretra en el cuello de la vejiga de la orina, y otra porción, la pars disseminata que rodea a la uretra pelviana bajo la cubierta del músculo uretral, su función es la de secretar líquidos alcalinos.

Las glándulas de Cowper también llamadas - glándulas bulbouretrales, son dos alargadas en forma de cigarro, de 15 cms. de longitud y 3 cms. de diámetro, están localizadas a lo largo de la uretra, la función de éstas consiste en secretar la tapioca que sirve de tapón mecánico en la monta natural, así como de lubricar el canal uretral y servir de transporte espermático durante la eyaculación.

El pene tiene la función de introducir espermatozoides en el útero durante el eyaculado. En erección mide por lo menos 50 cms., su diámetro es pequeño 1 - 1.5 cm. El tejido eréctil de la uretra forma un glande, el cual tiene forma de sacacorchos, en él se encuentra la abertura de la uretra que tiene forma de hendidura.

El prepucio forma una larga cavidad con un orificio estrecho. En su porción posterior está comunicado con un gran divertículo, el cual da una secreción de olor peculiar.

El semen es la descarga normal del eyaculado del macho. La eyaculación del verraco es la más voluminosa dentro de las especies animales domésticas, ya que su volumen varía de 60 a 600 ml. con una media de 250 ml., el cual contiene cuatro fracciones diferentes: Pre esperma; Rica en esperma; Post esperma; y tapioca o tapón mecánico.

El volumen y concentración espermático pueden variar de acuerdo al tamaño y edad del verraco. La concentración espermática es aproximadamente de  $1 \times 10^6$ /ml. en la fracción rica en espermias y representa el 80% de la cantidad total de espermatozoides en el eyaculado. La cantidad total en el eyaculado es de: 35,000,000,000 a 90,000,000,000 espermatozoides. El color varía de acuerdo a las fases de recolección y es en la prefase color paja claro; -- primera fase, color blanco lechoso; segunda fase color blanco transparente y tercera fase, blanco, -- adherente, gelatinoso. (2, 6, 13).

#### Recolección del semen

El semen puede ser obtenido por los siguientes métodos:

1. Por vagina artificial.
2. Por presión manual.
3. Por recolección desde el tracto genital -

de la hembra después de la monta natural.

4. La estimulación eléctrica o electroeyacuación, la cual no se usa por ser muy dolorosa en el cerdo.

De estos métodos de recolección de semen, el más usado es el de la presión manual, por medio de una mano enguantada, con un guante de rugosidades - que permiten una mayor adherencia de la mano a la punta del pene o glande. (2, 6).

El uso de la vagina artificial también es un buen método de recolección en los sementales que no eyaculan tapioca en grandes cantidades, ya que ésta forma un tapón que dificulta la recolección higiénica del semen.

La recolección del semen de la vagina de la cerda recién montada no es un método recomendable, - ya que el semen está mezclado con mucosidades y detritus.

#### Evaluación, Dilución y Almacenamiento del Semen.

El semen fresco deberá ser revisado para observar su motilidad. Esto se hace colocando una gota de semen sobre una laminilla de vidrio (porta objeto), conservada a temperatura corporal (37° C) y examinándola en el objetivo de más bajo poder del -

microscopio. Una liminilla de polietileno se usará para cubrir la gota en cuestión. En este caso no se usa un cubre-objeto de vidrio, ya que éste impedirá que el semen respire, puesto que es aerobio y su comportamiento de vida cambia al no permitir la entrada de oxígeno, pudiendo dar una motilidad errónea. Por otro lado si se ha de usar el cubre-objeto de vidrio, se debe proceder a examinar la motilidad de los espermatozoides dentro de los primeros 10 segundos.

El semen de verraco puede ser usado en estado fresco en todas sus fracciones principales habiendo sido filtrado, adicionado de penicilina y estreptomycinina y después guardado a 20° C, durante las primeras 24 horas, lo cual es una forma bastante práctica de conservarlo.

Otra forma práctica de conservación consiste en diluirlo de 1 a 12 veces su volumen original para que más cerdas puedan ser inseminadas de cada eyaculado. Los sementales pueden ser eyaculados de 2 a 3 veces por semana, si son jóvenes, y los adultos de 3 a 4 veces por semana, dependiendo del número de espermatozoides presentes y el volumen del eyaculado. Se pueden inseminar hasta 12 cerdas con un solo eyaculado del verraco. El semen del verraco puede ser usado en estado líquido de 2 a 3 días-

después de su recolección siempre que sea refrigerado. (2)

### Preparación del semen líquido.

El semen fresco recién recolectado se conserva de 33° C a 29° C, durante 15 a 20 minutos; en este lapso de tiempo se procede a efectuar una dilución con dos o tres tantos de diluyentes para prevenir el choque térmico. El semen y el diluyente deberán estar a la misma temperatura cuando se efectúe la mezcla y se agregará el diluyente al semen en forma gradual.

El enfriamiento será de 5° C, por hora hasta llegar a una temperatura de 5° C a 7° C. Esto se logra fácilmente colocando el recipiente con el semen diluido en un baño maría y de ahí a un refrigerador ordinario. La temperatura puede revisarse colocando un termómetro en la superficie del agua del frasco. (2, 9).

### Diluyentes.

Los diluyentes del semen proveen unos nutrientes para el proceso metabólico del esperma, lo protegen del choque frío y neutralizan los efectos desubstancias tóxicas producidas por el metabolismo espermático. El diluyente también hace posible la-

extensión del volumen del semen, con el cual muchas hembras pueden ser inseminadas. Los diluyentes más comunes que se usan para el semen de verraco son los siguientes:

1. Citrato de Sodio dihidratado: 28 gr.; -- glucosa: 8.0 gr.; agua de doble destilación: 1000 ml. Se usan 80 partes de esta solución amortiguadora con 20 partes por volumen de yema de huevo fresco; para hacer 100 ml. de diluyente completo.
2. Glucosa: 5.0 gr.; glicina: 0.6 gr.; bicarbonato de sodio: 0.15 gr.; penicilina-100 000 U.I.; estreptomycin: 0.1 gr.; -- agua de doble destilación 100 ml. Se usan 90 partes de esta solución amortiguadora con 10 partes por volumen de yema de huevo fresco, para hacer 100 ml. de diluyente completo.
3. Diluyente de leche. Leche fresca homogenizada y/o leche descremada pasteurizada puede ser usada con el siguiente tratamiento: Calentar la leche a 92° C sobre agua hirviente, mantener de 92° C a 95° C por 10 minutos. Enfriar a temperatura de 20° C y adicionar antibióticos. La mez-

cla del diluyente con el semen se mencionará más adelante.

### Antibióticos

Se usan para el control de gérmenes patógenos y se agregan a razón de 100 mg. de estreptomicina por ml. y 1000 U.I. de penicilina sódica por ml. (2, 9, 12).

### Porcentaje de dilución.

El semen debe ser diluido de 5 a 13 veces -- por volumen. Bajo condiciones controladas de laboratorio, el número de espermatozoides es determinado por medio de un hematocímetro o por el uso de un fotolorímetro eléctrico. La concentración espermática multiplicada por el porcentaje de la motilidad observada da el número de espermias con motilidad por ml. de semen.

El semen deberá ser guardado en un refrigerador ordinario a 5° C. El semen es colocado en bolsas de plástico selladas por medio de un aparato sellador por calor y es marcado por medio de una etiqueta con el nombre del verraco, raza, fecha de envasado y nombre del centro porcino. El semen líquido debe ser usado dentro de las 48 horas siguientes a su preparación, además, el semen de verraco debe-

ser calentado en baño maría a 33° C durante 10 minutos, antes de poder revisar su motilidad después de enfriado.

El metabolismo del semen del verraco se incrementa con la agitación y calentamiento, por lo tanto se tienen que tomar en cuenta estos factores cuando se maneja el semen para no bajar su fertilidad y así poder obtener mejores resultados.



#### D. ORGANOS REPRODUCTORES DE LA CERDA

Los órganos reproductores esenciales de la cerda son:

- a) Los ovarios, en número de dos que producen los óvulos o huevos, los cuales se unen con los espermatozoides para formar los nuevos individuos; los ovarios también producen hormonas responsables del estro y mantienen la preñez. Los ovarios están influenciados por las hormonas de la glándula pituitaria, localizada en la base del cerebro.
- b) Las Trompas de Falopio, a través de las cuales los óvulos pasan cuando son desprendidos por los ovarios (dehiscencia folicular) al útero. La fecundación del óvulo o huevo por el espermatozoide generalmente toma lugar en la Trompa de Falopio. Las Trompas de Falopio son unas asas voluminosas que miden 20 cm. de longitud y son algo flexuosas, su extremo uterino se une a la pequeña punta del cuerno del útero.
- c) El Utero consta de dos largos (1.5 m.) cuernos flexuosos y un cuerpo corto (5 cm.)

La distancia relativamente corta entre el cuello y las extremidades tubáricas del útero hacen necesaria que los cuernos tomen un trayecto muy sinuoso. El crecimiento de los fetos es realizado en estos cuernos uterinos.

- d) El Cervix o cuello es largo (10 cm.) y se distingue de la vagina, cuya longitud es aproximadamente la misma, por poseer más gruesa y presentar muchas eminencias interensambladas y redondeadas que se proyectan en su luz. La mitad caudal de la luz del cuello recibe al pene mientras se realiza la cópula. Durante el calor se producen contracciones rítmicas y ligera-relajación. Ahí es depositado el semen durante la inseminación artificial. El cervix se expande considerablemente en el parto.
- e) Vagina. Tienen una longitud de 10 a 12 cm., casi no funciona como órgano de copulación, pero es ahí donde se localiza el tapón mecánico o tapioca en la monta natural.
- f) La vulva es un órgano común a los órganos

reproductivos y urinarios, donde la uretra se abre en su porción anteroinferior. La comisura ventral de la vulva es amputada y sobresale en sentido caudal. El clítoris, pequeño, yace en una fosa de situación anterior con relación a la comisura ventral. (2, 6, 13).

#### E) OBJETIVO GENERAL

Conocer cuál de los dos métodos estudiados, ya sea monta natural o inseminación artificial, nos da un mayor número de lechones vivos al parto.

## II. MATERIAL Y METODOS

Los animales utilizados en este estudio fueron proporcionados por la granja "El Retiro", localizada en San Mateo Ixtacalco, Estado de México.

Se utilizaron 120 hembras de diferentes razas con un total aproximado de 260 partos al año. Y seis sementales de las razas:

Hampshire	2,
Landrace	2,
Yorkshire	2.

Se calculó un 50% de las cerdas para monta natural y el otro 50% para inseminación artificial.

Se requirió también de:

- a) Potro de monta.
- b) Recolector de semen.

- c) Juego de guantes de latex grueso.
- d) Aplicador de semen.
- e) Catéteres inseminadores.
- f) Diluyente.
- g) Microscopio de platina caliente.
- h) Porta-objetos (vidrio).
- i) Cubre-objetos (polietileno).
- j) Termómetro.
- k) Thermo de poliestireno.
- l) Marcador.

El método a seguir fue el siguiente:

1. Destete de cerdas a 45 días por grupos de 15 a 20 animales.

2. Detección de calores:

- a) Por medio de sementales con una separación en el mismo corral de destete.
- b) Por monta del semental sin que llegue a tomar a la cerda.

3. Recolección del semen por medio de la Técnica de la "Mano Enguantada".

Descripción: El recolector consiste en un embudo de plástico al que se adapta una gasa que va a servir como colador de la tapioca que eyacula el verraco, pudiendo obtener así, una muestra de semen

más pura. En la parte inferior se coloca un tubo - de embutidos (tubo de polietileno) cerrado en uno - de sus extremos para que sirva de depósito del eyaculado del verraco.

Una cerda en celo puede ser usada para que - el verraco efectúe la monta deseada y de esta mane- ra realizar la recolección del semen, también puede ser usado otro verraco que deberá ser sostenido por un trompero (con el fin de evitar peleas) o bien -- puede ser entrenado el cerdo con dos o tres sesio- nes de media hora cada una y de veinticuatro a cua- renta y ocho horas de intervalo para que éste reali- ce la monta en un maniquí.

En cuanto a la construcción del maniquí es - sencilla y fácil de hacer ya que consiste en un - tronco de madera de 1.40 m. de largo por 15 cm. de ancho y 10 cm. de alto al que se coloca en su parte media, un tubo de 5 cm. de diámetro con unas perforaciones a 5 cm. de intervalo entre una y otra, para poder hacer el variado de altura; ésta empotra - en forma telescópica en otro tubo de diámetro mayor (7 cm.) que está anclado en el piso y que sobresale del cemento unos 30 ó 40 cm. Este maniquí debe estar colocado en un lugar donde no haya comida para evitar la distracción del verraco y se debe cubrir con una piel de cerdo para acrecentar la libido; se

puede acojinar para evitar que el verraco se lastime. Todas las recolecciones se harán en el mismo lugar para acostumbrar al verraco a incrementar la libido, lograremos así, obtener buenas muestras de semen.

Al cerdo previamente entrenado se le hace subir al maniquí, la mayoría de las veces da vueltas, lo huele, se restrega y finalmente acepta subir los miembros anteriores y el cuerpo al maniquí, los miembros posteriores se apoyan firmes en el suelo. Se procede a enguantar la mano, generalmente la derecha y se toma el pene en su extremidad anterior, el verraco al contacto con la mano cerrada, mueve el pene sobre su eje longitudinal de derecha a izquierda, adaptándose a las sinuosidades de los dedos semejantes al cervix de la hembra. Se procura mantener la mano apretada no muy fuerte y apenas sobresaliendo la punta del pene.

La primera fase del eyaculado empieza a salir, pero no se aprovecha por contener gran cantidad de mucino en grumos gelatinoides. En la segunda fase empieza a salir el semen, fluido y de un color cremoso casi blanco; con la otra mano se acerca el recolector y se recoge el semen. Después vendrá otra fracción que sólo contiene el 20% de espermatozoides en el eyaculado total, la cual no se aprovecha.

El tiempo del eyaculado es de 2 a 15 minutos con una media de 7 minutos.

#### 4. Evaluación y dilución del semen.

El semen fresco deberá ser revisado para observar su motilidad. Esto se hace colocando una gota de semen sobre una laminilla de vidrio, conservada a temperatura corporal (37° C) y una laminilla de polietileno transparente se usará para cubrir la gota en cuestión y se examinará en el objetivo de más bajo poder del microscopio.

El semen de verraco será usado en estado fresco con todas sus fracciones principales habiendo sido filtrado, adicionando de penicilina y estreptomina y después guardado a 20°C durante las primeras 24 horas. Los verracos podrán eyacular de 3 a 4 veces por semana, según el número de cerdas a inseminar.

El diluyente usado en este trabajo fue:

Glucosa: 5.0 gr.; glicina: 0.6 gr.; bicarbonato de sodio: 0.15 gr.; penicilina: 100 000 U.I.;-estreptomina: 0.1 gr.; agua de doble destilación: 100 ml. Se usan 90 partes de esta solución amortiguadora por 10 partes por volumen de yema de huevo fresco, para hacer 100 ml. de diluyente completo.

La preparación de semen líquido será en esta



do fresco, recién recolectado se conserva de 33° C a 29°C, cuando la temperatura ambiente sea de 20°C, durante 15 a 20 minutos; en este lapso de tiempo se procede a efectuar una dilución con dos o tres tantos de diluyente para prevenir el choque térmico. - El semen y el diluyente deberán estar a la misma -- temperatura cuando se efectúe la mezcla y se agregará el diluyente al semen en forma gradual. El semen será diluido de 5 a 13 veces por volumen.

#### 5. Inseminación Artificial.

El semen se transporta en un termo de polietileno hasta la cerda en celo y se vierte al aplicador de semen estéril de 100 ml. con tapón en forma de embudo.

Se detiene la hembra y tras limpiar con agua únicamente la vulva, se introduce el catéter inseminador esterilizado, se gira en sentido contrario a las manecillas del reloj, hasta que ofrezca cierta resistencia al giro. Enseguida se eleva la parte saliente del inseminador y a este extremo se aplica el pico en forma de embudo del frasco aplicador, -- normalmente se necesita que al frasco aplicador le entre aire varias veces para volver a presionar el líquido, entonces se procura separar un poco el piso del catéter inseminador y se deja expansionar. -

Esta maniobra se repite hasta agotar el contenido y aún se empuja un poco de aire para evitar el retroceso del semen.

Terminado el líquido se procede a girar el catéter en sentido de las manecillas del reloj, hasta que salga totalmente.

Se marca la hembra con un marcador en un lugar visible y se procedió a tomar la tarjeta de registro, para anotar fecha, raza y nombre del semental, raza de la hembra inseminada y fecha aproximada del parto.

En este estudio se realizaron dos inseminaciones con diferencia de 24 horas cada una.

En lo que respecta a la monta natural se efectuaron al igual que en la inseminación artificial dos servicios con una diferencia de 24 horas. La lectura se hizo al parto y se anotó en su tarjeta respectiva.

### III. RESULTADOS

Este trabajo se realizó en la granja "El Retiro", localizada en San Mateo Ixtacalco, Estado de México.

Fueron utilizadas 120 hembras de diferentes razas con un total de 260 partos al año. Y seis se mentales de las razas:

Hampshire (2); Landrace (2); Yorkshire (2).

Este estudio se efectuó de los meses de septiembre a agosto de 1980, encontrando que el número de partos aumentó en los meses de febrero, abril, mayo y diciembre y que disminuyó en los meses de -- septiembre y noviembre. (Gráfica 2).

Al término del número de partos fijados (260) se encontró que de los 130 partos para monta natu--

ral hubo un total de 1194 lechones vivos al parto y de los 130 partos correspondientes a inseminación artificial hubo 1120 lechones vivos al parto. (Cuadro 1).

En relación al total de partos, fueron detectados un 50% para cerdas de 3 ó más partos, siguiendo con un 40% para cerdas de segundo parto y bajando considerablemente hasta un 10% en cerdas de primer parto. (Gráfica 3).

Efectuando el análisis comparativo entre los dos métodos, nos dió una diferencia comparativa de 74 lechones vivos al parto que significa 0.5 lechón en promedio al parto por hembra con respecto a la inseminación artificial. (Gráfica 4)

# TABLA COMPARATIVA DE RESULTADOS

GRAFICA NO. I

MESES	M.N.		I.A.	
	PARTOS	L.V.P.	PARTOS	L.V.P.
SEPTIEMBRE	9	93	10	98
OCTUBRE	10	97	10	90
NOVIEMBRE	9	83	10	91
DICIEMBRE	12	110	11	89
ENERO	10	100	10	84
FEBRERO	14	131	14	123
MARZO	11	104	9	78
ABRIL	15	130	11	91
MAYO	10	57	13	104
JUNIO	9	91	12	99
JULIO	11	109	10	72
AGOSTO	10	89	10	101

130 PARTOS

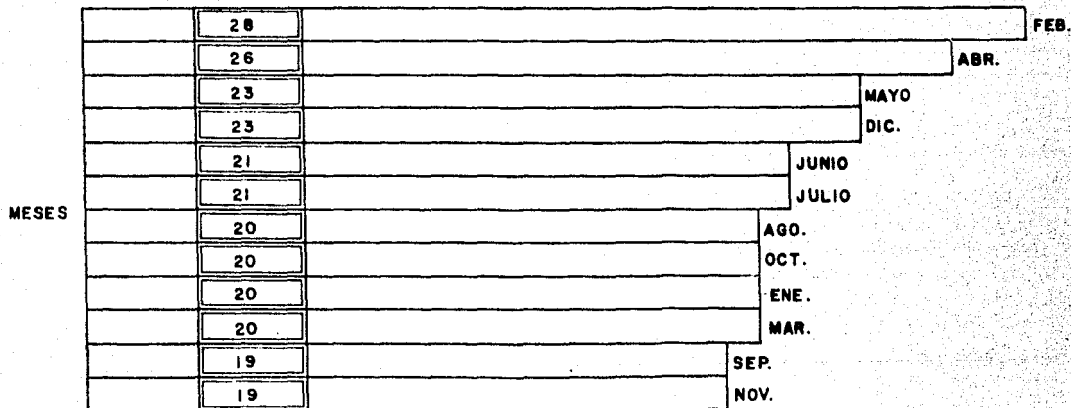
1194 L.V.P.

130 PARTOS

1120 L.V.P.

NUMERO DE PARTOS POR MES

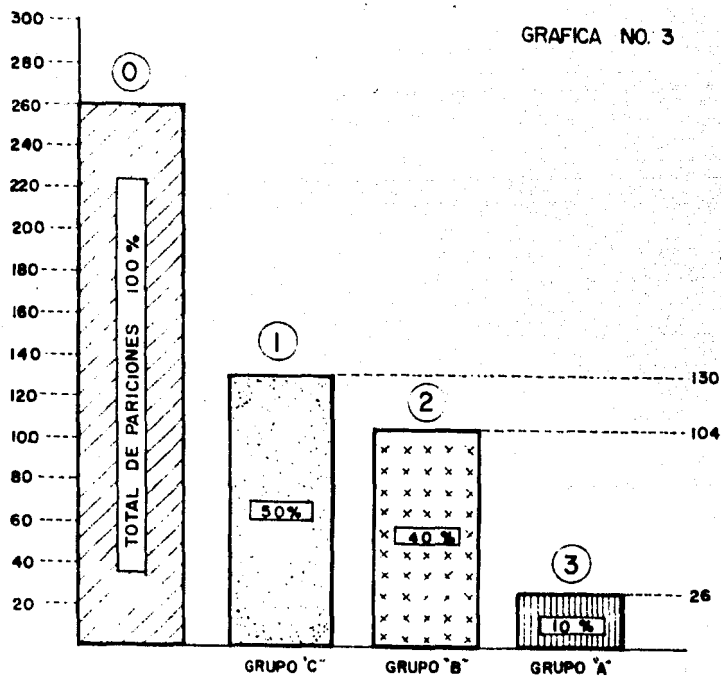
GRAFICA N° 2



TOTAL DE  
PARTOS REGISTRADOS 260

# AGRUPACION POR NUMERO DE PARTOS

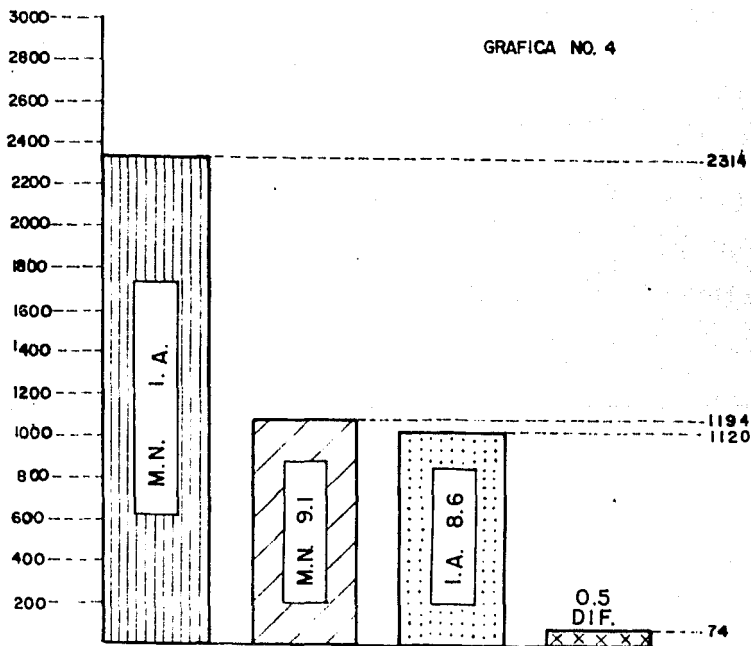
GRAFICA NO. 3



TOTAL DE PARICIONES

GRUPO "A" CERDAS DE 3  $\frac{1}{2}$  PARTOGRUPO "B" CERDAS DE 2  $\frac{1}{2}$  PARTOGRUPO "C" CERDAS DE 1  $\frac{1}{2}$  PARTO

NUMERO DE LECHONES VIVOS AL PARTO  
 PROMEDIO DE LECHONES VIVOS AL PARTO POR HEMBRA



TOTAL DE LECHONES VIVOS AL PARTO EN MONTA NATURAL E INSEMINACION ARTIFICIAL M.N. E I.A.



LECHONES VIVOS AL PARTO EN MONTA NATURAL  
 PROMEDIO DE LECHONES VIVOS AL PARTO POR HEMBRA = 9.1



LECHONES VIVOS AL PARTO EN INSEMINACION ARTIFICIAL  
 PROMEDIO DE LECHONES VIVOS AL PARTO POR HEMBRA = 8.6



DIFERENCIA DE LECHONES VIVOS AL PARTO ENTRE MONTA NATURAL E INSEMINACION ARTIFICIAL  
 DIFERENCIA EN PROMEDIO DE LECHONES VIVOS AL PARTO POR HEMBRA = 0.5



## IV. D I S C U S I O N E S

Este estudio se realizó con el fin de conocer la diferencia entre inseminación artificial y -  
monta natural en cuanto al número de lechones vivos  
al parto.

Al término de la investigación se comparan -  
los resultados obtenidos y se encontró una ganancia  
de 0.5 lechón promedio al parto por hembra favore--  
ciendo ésto a la monta natural.

Esto no significa que el método de insemina-  
ción artificial no se pueda considerar como un buen  
método reproductivo, ya que la diferencia de 0.5 le-  
chón vivos al parto promedio por hembra es poco sig-  
nificativa.

## V. CONCLUSIONES

En relación a los resultados obtenidos de -- 8.6 promedio por hembra en inseminación artificial- y de 9.1 promedio por hembra en monta natural y habiendo una diferencia comparativa de 0.5 lechones vivos al parto promedio por hembra favoreciendo a la monta natural, podemos recomendar ampliamente la inseminación artificial ya que la diferencia comparativa a favor de la monta natural, se compensa con una serie de ventajas que tiene la inseminación artificial como son:

- a) La reducción de costos de producción por concepto de sementales.
- b) La reducción de las enfermedades transmisibles por medio de la monta.

- c) Hay un mayor número de cerdas servidas en grupo por un solo semental.
- d) El mayor aprovechamiento de las cualidades genéticas de los sementales.

## VI. RESUMEN

Este estudio se realizó con el fin de conocer cuál de los dos métodos estudiados (monta natural - inseminación artificial), nos da mayor número de lechones vivos al parto.

Se estudiaron 120 hembras con un total de -- 260 partos en un año, teniendo como resultados 1194 lechones vivos al parto para la monta natural y 1120 lechones vivos al parto para la inseminación artificial.

Se detectó también un promedio de 9.1 lechones vivos al parto por hembra en la monta natural y un promedio de 8.6 lechones vivos al parto por hembra en la inseminación artificial, encontrándose -- una diferencia promedio de 0.5 lechones vivos al -- parto por hembra entre los dos sistemas, la cual favorece a la monta natural.

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

1. Adams, W. M.  
"Effect of disease and stress on reproduction -- efficiency in swine".  
Ed. By Lucas and Wagner.  
University of Nebraska Coop. Ext. Service. 1970.
2. Alvarez, T. M.  
"Inseminación Artificial en Porcinos". Impresión preparada especialmente para cursos de inseminación artificial impartidos por el I.N.I.A.R. A. Dirección Gral. de Ganadería.  
México, D. F. 1974.
3. Grabo, B. G., Koj, J. P. y Graham, E. F.  
"AI - Conception Performance Between Breeds".  
1975 Minnesota Swine Day Report.  
University of Minn, St Paul. 1975.
4. Derivaux, J. Dr.  
"Fisiopatología de la Reproducción Artificial de los Animales Domésticos"  
Ed. ACRIBIA Zaragoza (España)  
1967.
5. Díaz, M. R.  
"Cría y Mejora del Ganado Porcino"  
Ed. SALVAT  
2º Edición 1959.

6. Dunne, H. W., Leman, A. D.  
"Diseases of Swine"  
"The Iowa State University. Press 4 th Edition  
1975.
7. Dziuk, P. J.  
Proc., Am. Pork Congress. Des Moines, Iowa.  
1971.
8. Flores M. J. A., Agraz. G. A. A.  
Ganado Porcino. Cría, Explotación e Industriali-  
zación.  
Ed. "TRUCCO"  
1º Edición 1965.
9. Galicia, S. P.  
"Importancia de la Inseminación Artificial en -  
Cerdos Dentro de la Práctica de la Medicina Ve-  
terinaria".  
Tesis Profesional. U.N.A.M.  
1974.
10. Harris, D. L. y Glock, R. D.  
Swine dysentery.  
"Diseases of Swine"  
4 th Ed, Edited by Dunne & Leman, Iowa State.  
1975.
11. Jondet, R., du Mesnil., Signoret, J. P.  
L'insemination Artificielle de la Truie;  
Rec. Med. Vet., Tome CXLVII, Fév. 71.
12. Milton R. Gonnet., Scaglione, C. G.  
"Inseminación Artificial Porcina en condiciones  
de Campo"  
Tesis Profesional. Montevideo Uruguay.  
1976.
13. Salisbury, G. W. y Vandermark, N. L.  
"Fisiología de la Reproducción e Inseminación -  
Artificial".  
Ed. ACRIBIA. Zaragoza, España.  
1965.

14. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos. Subsecretaría de Ganadería; Dirección General de Ganadería.  
"El Cerdo"  
Divulgación Pecuaria. 1975.
15. Signoret, J. P.  
"Effect of disease and stress on reproductive efficiency in swine".  
Ed. by Lucas Wagner.  
University of Nebraska Coop. Ext. Service.  
1970.
16. Swierstra, E. E.  
In "Effect of disease and stress on reproductive efficiency in swine".  
Ed. by Lucas and Wagner.  
University of Nebraska Coop. Ext. Service.  
1970 a.
17. Swierstra, E. E.  
In "Effect of disease and stress on reproductive efficiency in swine".  
Ed. by Lucas and Wagner  
University of Nebraska Coop. Ext. Service.  
Biol. Reprod. 2. 23.  
1970. b.