

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

“UTILIZACIÓN DE DOSIS HETEROESPÉRMICAS EN CERDAS MULTÍPARAS Y SU EFECTO EN EL PORCENTAJE DE FERTILIDAD Y TAMAÑO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO”

MARVIN CRISTÓBAL MORALES SANDOVAL

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2005

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
ESCUELA DE MEDICINA VETERINARIA

“UTILIZACIÓN DE DOSIS HETEROESPÉRMICAS EN CERDAS MULTÍPARAS Y SU EFECTO EN EL PORCENTAJE DE FERTILIDAD Y TAMAÑO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO”

TESIS

Presentada a la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

POR
MARVIN CRISTÓBAL MORALES SANDOVAL

Al conferírsele el grado académico de

MÉDICO VETERINARIO.

GUATEMALA, NOVIEMBRE 2005

JUNTA DIRECTIVA
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

DECANO: Lic. Zoot. MARCO VINICIO DE LA ROSA.
SECRETARIO: Lic. Zoot. GRABRIEL MEDIZABAL FORTÚN.
VOCAL PRIMERO: Dr. M.V. YERI EDGARDO VELIZ PORRAS.
VOCAL SEGUNDO: Dr. M.V. FREDY ROLANDO GONZÁLEZ GUERRERO.
VOCAL TERCERO: Dr. M.V. EDGAR BAILEY.
VOCAL CUARTO: Br. YADYRA ROCÍO PÉREZ FLORES.
VOCAL QUINTO: Br. JOSÉ ABRAHAM RAMÍREZ CHANG.

ASESORES

Dr. M.V. YERI EDGARDO VELIZ PORRAS

Dr. M.V. FREDY ROLANDO GONZÁLEZ GUERRERO

Dr. SERGIO ROLANDO VELIZ LEMUS

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con lo establecido por los estatutos de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a consideración el trabajo de tesis titulado

“UTILIZACIÓN DE DOSIS HETEROESPÉRMICAS EN CERDAS MULTÍPARAS Y SU EFECTO EN EL PORCENTAJE DE FERTILIDAD Y TAMAÑO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO”

Que fuera aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia como requisito previo a optar el título profesional de

MÉDICO VETERINARIO

DEDICATORIA

A:

DIOS: Con sencillez y agradecimiento profundo por su insuperable ayuda.

MIS PADRES: María Ofelia Sandoval Carpio
Cristóbal Morales Guerra (QED)
Con amor y respeto por su apoyo infinito.

MIS HERMANOS: Ramón, Arturo, Zoila, Floresminda, Amparo, Yulma, Lorena, Elda,

MIS SOBRINOS Y DEMÁS FAMILIA

A LA FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

AGRADECIMIENTO

A DIOS: Por sus múltiples bendiciones que ha derramado sobre mí y por siempre me ha iluminado en el camino correcto.

A MIS PADRES: Por los sacrificios que por mí han realizado.

A MIS HERMANOS: Por todo el apoyo que siempre me han brindado.

A MIS ASESORES: Por la ayuda incondicional que me han brindado y en especial al Dr. Yeri Veliz.

A MIS CATEDRATICOS: Por sus sabias enseñanzas.

A LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA:
Por haberme dado la oportunidad de adquirir una gran cantidad de invaluables conocimientos.

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. HIPÓTESIS	2
III. OBJETIVOS	3
3.1 General	3
3.2 Específico	3
IV. REVISIÓN DE LITERATURA	4
4.1 Inseminación artificial en cerdas	4
4.1.1 Ventajas de la inseminación artificial	4
4.2 Entrenamiento del verraco para Inseminación Artificial	4
4.3 Colecta de semen	6
4.3.1 Fracciones del eyaculado	7
4.4 Contrastación del semen	8
4.5 Técnicas de Tinción	10
4.6 Elaboración de dosis heterospérmicas	10
4.6.1 Mezcla del diluyente con agua para inseminación artificial	11
4.6.2 Dilución del semen	11
4.6.3 Envasado del semen diluido	12
4.6.4 Diluyentes usados para inseminación artificial	12
4.6.5 Características de los diluyentes	13
4.6.6 Almacenamiento del semen	13
4.6.7 Transporte de la dosis del semen	14
4.7 Detección de celo de la cerda	14
4.7.1 Manifestaciones externas de celo	15
4.8 Punto Óptimo para inseminar cerdas	16
4.8.1 Técnica para inseminar cerdas	17
4.9 Tamaño de la camada	17
V. MATERIALES Y MÉTODOS	20
5.1 Localización	20
5.2 Materiales para colectar semen	20
5.3 Materiales de laboratorio	20
5.4 Material de inseminación	21
5.5 Material biológico	21
5.6 Metodología	21
5.7 Diseño estadístico	21
5.8 Variables a medir	21
5.9 Análisis estadístico	22
5.10 Registros	22
VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	23

VII. CONCLUSIONES	24
VIII. RECOMENDACIONES	25
IX. RESUMEN	26
X BIBLIOGRAFÍA	27
XI ANEXOS	29

I. INTRODUCCIÓN

La utilización de la inseminación artificial se justifica por ser una herramienta fundamental en la mejora genética al tiempo que aporta indudables ventajas para el porcinocultor tales como: a) Evita el riesgo de enfermedades transmisibles por vía sexual, b) Ahorro en espacio, alimento, sementales, mano de obra en el manejo, c) Posibilita la cubrición sin problemas de cerdas nulíparas que en monta natural, necesitan verracos con experiencia.

La mejor genética que un verraco de excelente calidad puede introducir en una granja porcina es de dimensiones extraordinarias, debido a que con las actuales técnicas de inseminación, un solo verraco puede originar 3,200 descendientes en un solo año.

La inseminación artificial utilizando semen de los verracos de la granja, colectado y aplicado de inmediato (semen fresco) o diluido (semen líquido) puede ser de gran utilidad al productor. Si la técnica es adecuada puede sustituir a la monta natural.

Algunos autores consideran la utilización del semen heteroespérmico (mezcla de semen de dos o más verracos) como un método para obtener mejores resultados productivos, manifestándose un efecto selectivo sobre los lechones nacidos. El presente estudio es de importancia para la industria porcina ya que pretende demostrar que al utilizar dosis de semen heteroespérmico en cerdas, aumenta el tamaño de la camada al nacimiento y se convierte en una alternativa para reorientar las técnicas de manejo reproductivo.

II. HIPÓTESIS

EL uso de dosis heteroespérmicas en inseminación artificial de cerdas aumenta el tamaño de la camada al nacimiento en un lechón más.

III. OBJETIVOS

3.1 Generales:

- Mejorar la eficiencia reproductiva en cerdas a través de la inseminación artificial utilizando dosis heteroespérmicas.

3.2 Específicos:

- Evaluar el uso de dosis heteroespérmicas con semen fresco en ganado porcino y su efecto en: Porcentaje de fertilidad, tamaño de la camada y repetición de servicios.

IV. REVISIÓN DE LITERATURA

4.1 Inseminación artificial en cerdas

Los inicios de la inseminación artificial (I.A.) en cerdas se remontan a los años 30. El desarrollo de la técnica fue lenta en un principio y con resultados muy variables. Durante los últimos 10 años el avance ha sido notable y el uso de la técnica se ha generalizado en los países de porcicultura avanzada como Japón, Estados Unidos, Naciones Soviéticas y Europeas. La técnica se ha difundido haciendo uso del servicio de envío de semen de centros especializados, ya sea líquido o congelado, o por medio de programas de recolección en inseminación dentro de la misma finca. (12)

4.1.1 Ventajas de la inseminación artificial

- a) Mejor control sanitario, en especial de enfermedades de la reproducción.
- b) Mayor uso de los machos.
- c) Unificar los machos mejorados de la granja.
- d) Mejoramiento zootécnico más rápido.
- e) Uso de reproductores imposibilitados para la monta natural.
- f) Disminución de costos de producción.
- g) Fácil y rentable propagación de nuevo material genético.
- h) Evita consanguinidad.
- i) Mejoramiento genético del hato. (1)

4.2 Entrenamiento del verraco para IA.

Para mejores resultados, un verraco joven deberá ser inducido o adaptado a servir a varias hembras con asistencia humana y así intentar la colecta de semen mientras el verraco esté montado sobre la cerda. Después de esta práctica, un adecuado maniquí puede ser colocado en el corral de monta. El maniquí deberá estar bien acomodado, firme y estable, deberá tener suficiente espacio de modo que el frente del verraco (sus patas delanteras) queden alrededor de 2 pulgadas del suelo cuando esté en posición. Una vieja carpeta o alfombra son excelentes materiales para rellenar el maniquí. (21)

Para acostumbrar al verraco, éste debe oler en el maniquí (o sentir en el maniquí) olor a orina, semen, u orina de una hembra en estro. El maniquí no debe estar lavado. Una colecta usando el maniquí es suficiente; cuando el verraco es joven, una cerda no debe ser usada, al menos que el verraco no muestre interés. La paciencia es la clave para entrenar y manejar los verracos satisfactoriamente. (21, 19, 18)

Generalmente, alrededor de un 50% de todos los verracos montarán un potro o maniquí muy fácilmente, otro 25% montará después de un considerable esfuerzo y persuasión, mientras para el restante 25% será extremadamente incómodo.

Las dificultades asociadas al entrenamiento de una gran cantidad de verracos jóvenes se reflejan en una labor y costos incrementados significativamente debido al tiempo extra requerido. (15)

En inseminación artificial, debe ser un salto semanal, hasta que el macho llegue al año de edad y después dos saltos semanales como máximo, para que la cantidad y concentración de espermatozoides sean aceptables. En cuanto a las condiciones ambientales, al sistema termorregulador del cerdo le resulta desfavorable adaptarse a temperaturas superiores a los 30°C ya que alteran su capacidad de reproductor. Estas temperaturas elevadas pueden influir en el libido y alterar el sistema termorregulador del testículo, afectando la calidad del semen. La temperatura ideal está entre 18-20°C, donde se consigue una mayor calidad y concentración de semen. La humedad relativa debe estar entre el 70 - 80% con buena ventilación si está estabulado. (7)

El entrenamiento de los machos para el salto debe comenzar entre los 210 - 225 días de vida, de modo que al mes se le pueda extraer semen. Los primeros eyaculados son desechados. (19, 7, 18)

Cada animal tiene una respuesta distinta frente al potro; siempre debe estar bajo la supervisión del operario para que en ningún momento sufran daño y puedan crear reflejos inhibitorios frente al potro (móvil). Las sesiones no pueden ser excesivamente largas (tiempo máximo de 10 a 15 minutos) y deben realizarse todos los días. Cuando se le logra colectar, se realizan 2 colectas más espaciadas con 4 días de descanso y se procede a colectar en el potro fijo. (19)

4.3 Colecta de semen

Una vez habituados los verracos a saltar sobre el potro, la extracción del semen debe realizarse en un potro fijo ya que aquí la colecta es mucho más higiénica y el animal no corre riesgos de caídas o daños con potros inestables.

Todo el material que vaya a recibir el semen debe estar estéril y previamente calentado a 37°C. Se colecta en un vaso de precipitado o un similar que encaje perfectamente en un termo para aislarlo de la temperatura exterior. Sobre el vaso se coloca una gasa para que en la colecta no se mezcle la fracción espermática con el gel o tapioca. (19, 18)

El verraco necesita estar relativamente limpio, al menos su vientre debe estar libre de lodo, fango, barro o heces. El pelo debe estar limpio en el área alrededor de la vaina del pene. Una vez el verraco haya montado el maniquí, el pene puede ser guiado hacia un lado durante los movimientos de introducción al recipiente de colecta. (19)

El pene del verraco debe estar sostenido ligeramente, de este modo será agarrado firmemente del glande, una vez se aplique presión, el verraco iniciará sus movimientos de eyaculación. Descarte el primer fluido seminal claro. Empiece a coleccionar el semen cuando éste tome una apariencia de leche que es la fracción rica en espermatozoides. Use un colector caliente para prevenir shock por frío. Al verraco se le debe dar el tiempo suficiente para la eyaculación, para una buena colecta, mantener la misma posición durante aproximadamente 5 minutos. No es necesario agregar gel al semen, pero puede ser untado sobre el maniquí para mantener el propio aroma. El semen debe ser filtrado a través de 2 capas de tela o gasa antes de la dilución para remover la fracción gel. (21)

4.3.1 Fracciones del eyaculado:

-Fracción pre-espermática, son las primeras gotas que aparecen, no interesa colectarlas ya que no tienen espermatozoides y suelen tener una carga más contaminante, es de color transparente y su volumen es muy reducido.

-Fracción espermática o rica, viene a continuación y la primera porción viene rápidamente debido a la primera contracción que sufre la cola del epidídimo. Su color es totalmente blanco y es la porción que contiene más cantidad de espermatozoides. Es la fracción que más interesa colectar para utilizar en inseminación artificial.

-Fracción post-espermática o pobre, a lo largo del eyaculado la fracción rica en espermatozoides va aclarando su color volviéndose totalmente transparente. Aunque tiene cierta cantidad de espermatozoides, esta parte del eyaculado es rica en plasma seminal y por lo tanto actúa estimulando a los espermatozoides es por esto, que su utilización en I.A. va a depender del tiempo de la conservación de la dosis. Si se conservan por más de 24 horas no es conveniente colectarla.

- Gel o tapioca, esta fracción procede de las glándulas bulbo uretrales y consta de unos grumos gelificados. Se expulsa durante todo el eyaculado, al principio en poca cantidad y al final del eyaculado en gran cantidad. Esta fracción no interesa colectarla ya que produce aglutinación espermática. Para evitar su colecta se sitúa una gasa en el vaso de colecta. Una vez colectado el semen, se lleva inmediatamente al laboratorio para procesarlo. (19, 18, 15, 11)

Los verracos deben tener un ritmo adecuado de colecta para obtener una buena producción espermática en cantidad y calidad, los adultos tienen que descansar un mínimo de 3 días y los jóvenes 4 días, tampoco es conveniente dejarlos en reposo demasiado tiempo. (19)

El volumen de esperma es de 150 a 250 cc. y depende de la raza e incluso del propio individuo, también de la frecuencia de utilización, edad, alimentación y medio ambiente. El número de espermatozoides es de 50 - 70 mil millones, esta variación depende de los factores mencionados anteriormente. (7)

El semen se puede coleccionar de la siguiente forma:

- Electro eyaculador
- Vagina artificial
- Técnica manual. (14)

4.4 Contratación del semen

Una vez tenemos el eyaculado en el laboratorio, lo colocamos en un baño María a 37 °C junto al diluyente de conservación. La primera apreciación que realizamos es el volumen de la fracción rica en espermatozoides del eyaculado que oscila entre 50 y 100 cc. (5)

A nivel de explotación se realiza el control macroscópico y algún examen microscópico tal como la motilidad de los espermatozoides. El control macroscópico incluye el volumen del eyaculado, el olor, color y viscosidad del semen. El semen de verraco tiene un olor característico que se hace más fuerte cuando está contaminado por orina y/o secreciones prepuciales; el color es blanco transparente, adquiriendo tonalidades grises, pardas, amarillentas y rosáceas en caso de estar contaminado (sangre, orina, pus, etc.) (5, 3)

El control microscópico agrupa pruebas de motilidad, de determinación de la concentración de espermatozoides y de morfoanomalías junto con el examen de los acrosomas cefálicos de los espermatozoides.

La motilidad se aprecia colocando en un porta objetos que previamente ha sido atemperado a 37 °C, una gota de semen, sobre la muestra se coloca un cubre objetos; observamos al microscopio a 100 - 200 aumentos y apreciamos el movimiento individual que prevalece (puntuación de 0 a 5). En estos mismos aumentos podemos visualizar el grado de aglutinación espermática que existe en el eyaculado. La observación de la motilidad se debe efectuar inmediatamente después de la colecta del semen ya que con el tiempo los espermatozoides pierden movilidad. Suelen valorarse dos variables: 1.El porcentaje de espermatozoides con movimiento progresivo: un semen de buena calidad debe tener más de un 80% de espermatozoides con movimiento de avance 2. Naturaleza del movimiento de los espermatozoides: Para esta característica se emplea una escala desde 0 a 5 según

4.5 Técnicas de tinción

Tinciones totales: Dentro de las coloraciones totales pueden distinguirse aquellas que proporcionan una coloración uniforme del espermatozoide denominadas coloraciones simples (azul de metileno, azul de toluidina, violeta de genciana, fucsina), mientras que en otras coloraciones las coloraciones dobles se ven diferencias estructurales en las distintas partes del espermatozoide, como modificaciones de la cabeza del acrosoma o de la pieza intermedia. (William, Giemsa, Karras).

Tinciones Vitales: las tinciones vitales se utilizan para poner en evidencia estructuras morfológicas intracelulares, pero a la vez para estudiar la permeabilidad de algunas interfases en la evolución de la célula ej. capacitación. Entre las técnicas de tinción más utilizadas destacan: eosina - nigrosina, tripán azul, tinción de giemsa y por último destacan la utilización de vitalidad del espermatozoide y el estado estructural del acrosoma. (16)

4.6 Elaboración de dosis heteroespérmicas

El método consiste en la dilución previa de cada eyaculado, agregando el medio de conservación que contiene 200 mg de gentamicina /litro. En el trabajo elaborado por (Martín Rillo y Col 1978) se observan los resultados obtenidos de una mezcla directa de eyaculados y dosis de verracos individuales. (CUADRO 1) CUADRO 1: Resultados de la mezcla directa de eyaculados y verracos individuales.

Método	No. de cerdas	% fertilidad	Prolificidad	100ins.
T	346	81.50	9.91	776
A	162	82.10	9.97	807
B	152	89.17	10.34	889

A= Mezcla directa de eyaculado

B= Mezcla de eyaculados diluidos

T= Testigo

Ins. = Inseminaciones

En este trabajo se observa una diferencia significativa ($p < 0.5$) en la productividad de lechones nacidos/100 inseminaciones, obteniéndose 889 sobre 807 con la mezcla directa de eyaculados y 776 en verracos individuales. Ahora bien, donde se observa un efecto mayor sobre la productividad es cuando se considera la combinación de Test ORT (Test de resistencia osmótica) y de la mezcla heteroespérmica, siguiendo la experiencia realizada por García y Col

1988. Se puede observar (CUADRO 1) como en la mezcla de eyaculados (Martín y Col 1977) de verracos clasificados en el grupo 2 se obtiene 90.1% de fertilidad y 10.84 lechones nacidos sobre 85.2% y 10.5 lechones para el grupo 3, estableciéndose una amplia diferencia en el grupo 5 con 11.9% de fertilidad y 9.07 lechones.

En esa misma experiencia se aprecia que el efecto del segundo grupo con un solo verraco es menos significativo que la acción combinada de varios verracos, siendo claramente significativo con el semen heteroespérmico quedando así de manifiesto como un método adecuado para incrementar la productividad numérica de la cerda.(15)

4.6.1 Mezcla del diluyente con agua para I A.

Los paquetes del diluyente en polvo BTS se preparan para mezclar con agua desmineralizada y completar dos litros de diluyente líquido. Se calientan 1500 ml de agua desionizada en un balón aforado de 2000 ml, una vez que el agua ha llegado a 50 °C se agrega un paquete de diluyente y el antibiótico (92 gr. de BTS y 1 gr. de Gentamicina base) y se afora a 2000 ml con agua desionizada al tiempo. Si el diluyente se va a usar de inmediato, se mantiene en el baño María graduado a 40 °C. De no utilizarse en ese momento debe guardarse en refrigeración a 5 °C por un período máximo de 24 horas. Para bajar la temperatura del diluyente a la temperatura del semen, al momento de la dilución, será necesario tener un poco de diluyente frío. (11)

4.6.2 Dilución del semen

Se mide la temperatura del semen dentro del termo, ubicando el bulbo del termómetro al centro del líquido y agitando suavemente. La mezcla del diluyente con el semen debe ser isotérmica para evitar choques de temperatura que puedan matar a los espermatozoides, la dilución debe llevarse a cabo rápidamente y antes de 15 minutos después de la colecta. Se mide el volumen en un beaker y una vez que se ha llegado a la temperatura deseada, se quita el diluyente de exceso. La dilución se hace después de verificar que ambas temperaturas son iguales, agregando el semen suave y directamente dentro del diluyente. Para homogeneizar la mezcla se agita con el termómetro suavemente, sin golpear el mismo con las paredes del Beaker. (11)

4.6.3 Envasado del semen diluido

Antes de envasar el semen en las botellitas de inseminación se observa una muestra en el microscopio, para verificar que la dilución se llevó a cabo correctamente y que el semen esté en perfecto estado. Las botellitas donde se guarda las dosis de semen deben provenir de la incubadora graduada a 38 - 40 °C, para evitarle al semen choques de temperatura. El semen se coloca suavemente dentro de las botellitas; éstas deben taparse después de desalojar el aire dentro de las mismas y así evitar la presencia de oxígeno.

Cada botellita es envuelta en papel Kraft y se le identifica con el número del verraco, la fecha y la hora de la colecta. El papel Kraft ayuda a mantener la temperatura de cada botellita en el campo, ya que evita el contacto con la luz. (11) Semen congelado: las técnicas de I.A. con semen congelado siguen siendo investigadas para determinar si éstas son económicamente ventajosas para el productor.

Semen fresco: se encuentra disponible en forma comercial y se puede almacenar por períodos de 3-6 días. (13)

4.6.4 Diluyentes usados para inseminación artificial

Existen diluyentes comerciales disponibles por ejemplo.

Leche descremada: tratada con calor 33-38°C por 10 minutos.

BTS: es considerado como un diluyente de corta duración. Se utiliza para diluir el semen que será almacenado y utilizado para inseminación artificial dentro de uno o dos días después de su colecta.

MERCK III: la combinación de este diluyente provee el ambiente adecuado para mantener las células espermáticas aproximadamente 5 días.

ANDROHEP: es el diluyente de "oro" sus propiedades permiten almacenar el semen porcino 7 días con un excelente mantenimiento de fertilidad.

ANDROHEP PLUS: tiene una protección adicional a la membrana vital del esperma para un mayor manejo del semen durante el almacenamiento y/o transporte. (16)

MRA: diluyente de larga conservación superior a 5 días. (6)

4.6.5 Características de los diluyentes:

Los diluyentes son un medio que equilibra la acción de sustancias del plasma seminal dando condiciones de inactividad metabólica a los espermatozoides. Comercialmente se halla en polvo listo para diluir. Es importante indicar que el agua a utilizar debe ser desionizada o desmineralizada. Existen varias formulaciones y las mismas se diferencian básicamente por el tiempo en que pueden mantener viable el semen diluido, debe ser preservado a una temperatura de 15 a 18°C (16°C). Es la combinación lo que determina el tiempo de vida del semen. (11)

La fórmula del diluyente BTS para mezclar con dos litros de agua desmineralizada, se presenta a continuación.

Glucosa	74.0gr
Citrato de Na	12.0gr
Bicarbonato de Na	2.0 gr
EDTA	2.5 gr
Cloruro de K	1.5 gr
Gentamicina pura	1.0 gr

Función de cada uno de los componentes de diluyente:

Glucosa: Es el componente energético usado debido a que no tiene fuerza iónica para dañar la membrana celular.

Citrato de Sodio: Evita la gelificación del medio.

Bicarbonato: Eleva el pH del medio, mantiene el pH total ligeramente ácido para permitir la disolución del CO₂ lo que favorece la disminución del metabolismo.

EDTA: Capta iones de Ca⁺ del plasma para evitar los impactos eléctricos que éste causa sobre la célula.

Gentamicina: Evita la proliferación de gérmenes que pueden interferir en la conservación. (11)

4.6.6 Almacenamiento del semen

Es importante tener un control de las temperaturas máximas y mínimas del laboratorio. Durante las horas de trabajo, en que todos los aparatos del laboratorio están funcionando, la temperatura oscila entre 20 y 27°C.

Una vez que el semen ha sido envasado, éste se almacena a temperatura ambiente (de laboratorio) durante 2 a 3 horas, posteriormente se conecta el aire acondicionado durante 3 horas más. Todo esto hace que el enfriamiento sea lento para no afectar la calidad de las dosis. Terminado este proceso las dosis se transfieren a la incubadora de baja temperatura graduada a 16°C (15-18°C). El único cuidado que debe tenerse con las dosis almacenadas es el de agitarlas invirtiéndolas suavemente varias veces al día, mientras más veces se hace la agitación mejor se conservarán las dosis.(11)

4.6.7 Transporte de las dosis del semen

El buen estado de las dosis debe ser verificado con el microscopio antes de transportarlas al campo para ser aplicadas. A cortas distancias se transporta en hieleras de duroport o plásticas. Para el transporte a distancias lejanas debe hacerse con el mismo tipo de hielera con hielo que esté aislado de las dosis del semen; otra opción es la utilización de hieleras con temperatura controlada. (11)

4.7 Detección de celo en la cerda

La detección de celo debe ser practicada siempre con un verraco que permita la identificación de los reflejos de estro de la cerda. El verraco debe ser suficientemente ágil y con un buen libido para facilitar esta tarea. Debe realizarse en un período en el que las cerdas estén tranquilas (no es bueno cuando están esperando alimento). Aunque la práctica habitual de la mayoría de las granjas es realizar una sola detección de celo a primera hora de la mañana, es conveniente realizar otra más a la tarde. Una vez identificados los animales que manifiesten celo, las cerdas se apartan para facilitar la aplicación de la dosis (en corrales es más dificultoso y menos higiénico). (20, 14)

Para implementar un programa de inseminación artificial es necesario hacer una detección sistemática del celo dos veces al día; de preferencia por la mañana y al final de la tarde; las temperaturas bajas del día permiten mejor manifestación de los síntomas de celo.

La detección de celo puede hacerse con personal especializado utilizando un macho celador, ya sea vasectomizado o de pene desviado. Se considera como inicio del celo el momento en que la cerda se deja montar por primera vez por el celador o por otra cerda sin oponer resistencia.

Al darse esta situación, la cerda se marca y separa de las demás metiéndola en una jaula para facilitar el manejo al momento de la I.A. Es necesario usar una hoja de registro donde se anotan las inseminaciones recibidas por la cerda. (11)

4.7.1 Manifestaciones externas de celo

Las manifestaciones externas de celo (receptividad sexual) en cerdas responde a una combinación de estímulos visuales, auditivos, olfatorios y táctiles, a pesar de que el más eficiente método de detección de celo es aquel en que se emplean todos los estímulos. La siguiente tabla ilustra el efecto de varios estímulos sobre la receptividad sexual en cerdas.

HEMBRAS	ESTIMULO DEL MACHO	PORCENTAJE DE INMOVILIZACIÓN
24-36 horas después de la primera señal de celo.	Ninguna	59
Grabación del sonido del macho	Auditiva	71
Olor del macho en el corral.	Olfativa	81
Sonido y olor.	Auditiva y olfativa	91
Ver el macho	Auditiva, olfativa, visual	97
Macho en el corral con la hembra	Auditiva, olfativa, visual y táctil.	100

Las siguientes manifestaciones de celo pueden ser observadas en cerdas:

- a) Hiperemia y edema de la vulva.
- b) Secreciones mucosas vaginales.
- c) Nerviosismo y micción frecuente.
- d) Montar otras cerdas.
- e) Elevación de la cola, erección de las orejas y elevación de la parte posterior cuando se les ejerce presión en el lomo. (13)

Las cerdas están en celo de 2 a 4 días, entran de nuevo 21 días más tarde (8 - 23 días es considerado un ciclo normal) (14)

4.8 Punto óptimo para inseminar cerdas

El tiempo óptimo para inseminar con semen fresco es de varias horas antes de la ovulación. (Willense y Brender 1967) mientras que con semen descongelado es cerca del tiempo de ovulación (Lansson 1976). La diferencia en cuanto a tiempo es parcialmente atribuible al tiempo de sobrevivencia reducido para descongelar el espermatozoide en el tracto femenino. (17)

La determinación del momento más adecuado para realizar la I.A. radica en ajustar los tiempos en que se produce la ovulación y el momento de inicio del celo. En experiencias más recientes se considera que las cerdas que entran en celo en períodos próximos al destete, 3-4 días post-destete, la duración del mismo es más largo y la inseminación se retrasa al 2do. día. En el caso de cerdas con celo posterior al 7to. día post-destete, el celo es más corto y la ovulación también se adelanta respecto al inicio del mismo, por lo tanto la inseminación debe hacerse el primer día del celo. (18)

Cuando la monta de la cerda ocurre muy temprano o muy tarde el índice de concepción baja drásticamente. La recomendación general de una monta óptima está en el número de veces que el productor detecte celos durante el día. Si la detección se hace una vez al día las cerdas deben ser montadas cada día, si la cerda acepta al macho. Con un programa de detección de celo dos veces al día las cerdas se deben montar cada 12 a 24 horas después de haberles detectado el celo. La detección de celo debe ser hecha siempre en la presencia del verraco para maximizar la posibilidad de detectar todas las hembras posibles en celo. (1)

Según Signoret (1967), el momento de la ovulación después de empezado el celo es de 50 - 60 hrs. en invierno y de 56 - 66 hrs. en verano. La hembra acepta al macho en un promedio de 38 - 42 horas después de iniciado el celo, dependiendo de la producción de L.H. (Hormona Luteinizante). Se puede determinar el momento ideal para la inseminación ya que existe un incremento de L.H. y después de 40 - 48 horas de este incremento la cerda entra al punto óptimo para la inseminación. Dziuk (1975) señala que si el método de monta natural debe hacerse antes de

la ovulación que va de 8 - 16 horas después del celo para tener mayor productividad, la inseminación artificial debe hacerse 28 - 36 horas después del inicio del celo. (3)

Para mayor facilidad en explotaciones grandes, si el celo se presenta en la mañana, la inseminación se debe hacer en la tarde y otra vez en la mañana del día siguiente. Si el celo se presenta en la tarde, la inseminación deberá hacerse en la mañana y tarde del día siguiente (3)

4.8.1 Técnica para inseminar cerdas

- Aplicar presión en la espalda de la cerda durante el proceso de inseminación con el fin de estimularla y mantenerla inmóvil.
- Limpiar la vulva con una toalla de papel.
- Insertar la pipeta debidamente lubricada en la vulva firmemente hacia adelante y arriba. No insertar la pipeta hacia abajo porque puede entrar al meato urinario y producir una hemorragia.
- Insertar la pipeta en el cervix y asegurar mediante un movimiento rotativo hacia la izquierda. Apretar suavemente la botella plástica donde se encuentra el semen para evitar el reflujo. No permitir que entre aire en la pipeta.
- La duración del proceso de inseminación debe ser de 3 - 5 minutos. (14)

4.9 Tamaño de la camada.

La habilidad de las hembras multíparas para producir camadas más grandes que las primerizas es generalmente atribuido a 2 factores: edad y experiencia reproductiva previa (parición). (8)

El tamaño de la camada continúa incrementándose conforme sube la edad de la madre en los siguientes partos (hasta al menos 2 años de edad.) (9)

Los porcinocultores retrasan el apareamiento (cubierta, o servicio) de las cerdas jóvenes hasta que están entre los 7.5 - 8 meses de edad y con varios períodos de estro previos. Esto se basa en la premisa de que la prolificidad es favorecida por el incremento de las ovulaciones (Robertson et. al. 1951; Warnick et. al 1951; Anderson y Elnarsoon 1980) y el útero continúa desarrollándose (Schnurrbusch y Erices 1979) con los ciclos sucesivos. Las comparaciones del tamaño de camadas paridas por cerdas jóvenes cubiertas al primer celo versus último período de estro, generalmente indican algunas camadas más grandes después de retrasar el apareamiento. (22)

El aspecto más importante para obtener un alto nivel de concepción y un buen número de lechones por camada es poner una buena cantidad de espermatozoides en el tracto reproductivo de la hembra en el momento preciso. (13)

Una ventaja adicional para mejorar el grado de concepción y el tamaño de la camada es cubrir la misma cerda con dos diferentes verracos (esto para producir cerdas comerciales). Con esto se aumentan las posibilidades de que un verraco con alto potencial de preñez sea usado en varias cerdas.

Cuando no existen antecedentes de infecciones venéreas se puede intentar aumentar el tamaño de la camada mediante la utilización de dos verracos diferentes para montar una cerda. Las razones para que aumente el número de nacidos vivos, puede provenir de la combinación:

- Aumento de la motilidad con semen mezclado.
- Mejor descanso de los verracos que no tienen que montar dos o tres veces en el lapso de 24 a 36 horas. (13)

Sin embargo, debe tenerse en cuenta que sólo se obtienen beneficios en montar dos o tres veces, o en utilizar diferentes verracos con una sola cerda cuando el número de machos es el suficiente para evitar el sobre trabajo de los mismos. (2)

Una sola colecta contiene literalmente billones de espermatozoides, ciertamente suficiente

como para inseminar varias cerdas. Mezclando la colecta de dos o más verracos, se mejora aún más la tasa de concepción porque al aumentar la cantidad de espermatozoides mejora el tamaño de la camada. La inseminación artificial es la manera mas eficiente para mantener a las cerdas ya sea siempre preñadas o en lactancia. (21)

Inseminar con semen mixto de 3 verracos, no es un concepto nuevo. Hace 20 años atrás, se dijo que una mezcla semejante compensa la capacidad fertilizadora más baja de ciertos verracos. Hubo camadas más grandes, aunque al compararlo con el uso de semen de un solo verraco no se ha encontrado una mejora significativa.

Heteroespermia; consiste en la mezcla del semen de varios verracos y preparación de las dosis. La mezcla se realiza con el semen una vez diluido, con el fin de evitar aglutinaciones. Para obtener buenos resultados en heteroespermia, los sementales implicados deberán pertenecer al primero y segundo grupos de ORT (Test de Resistencia Osmótica).

El incremento de la productividad esperada, viene dada por la activación de la motilidad espermática que se produce al mezclar semen de diferentes animales. (10)

Las dosis heteroespérmicas son muy importantes para la producción porcina. La compañía francesa de I. A. Cobipore, demostró que en las pruebas que ha realizado en 23 hatos comerciales, obtuvo resultados con una tasa de parición de 85.9%, con semen heteroespérmicos y 85.1%, con semen no heteroespérmico; con lo que obtuvo un lechón nacido vivo extra de cada 4 camadas. Sin embargo, las diferencias fueron demasiado pequeñas para ser estadísticamente significantes, a causa de que el tamaño de la muestra fue de sólo 1238 camadas. (9)

El semen heteroespérmico mejora los resultados de fertilidad y prolificidad con la mezcla de eyaculados, dada la influencia significativa de resistencia osmótica de la membrana del acrosoma sobre la capacidad de fertilización y tamaño de la camada. (18)

V. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Localización

El presente estudio se realizó en el municipio de Palín departamento de Escuintla, se encuentra una altitud de 1,130 metros, latitud 14° 24 mn longitud 40° 41 mn con un clima seco no muy húmedo con una precipitación pluvial de 1,100 a 1,500 mm y una temperatura de 20 a 38 °C (4)

5.2 Materiales para recolectar semen:

- Potro fijo en la sala de colecta.
- Termos de boca ancha.
- Vasos de precipitado de 250 cc de boca ancha.
- Gasas.

5.3 Material de laboratorio

- Baño María..
- Estufa de 37°C.
- Cámara de conservación (15°C).
- Microscopio y accesorios (porta objetos, cubre objetos, cámara de Newbauer, pipetas pasteur).
- Platina a 37 °C.
- Esterilizador de catéteres.
- Agua destilada (destilador de agua).
- Termómetros.
- Matraces aforados 100 cc.
- Matraces de 2,000 cc.
- Matraces de 1,000 cc.
- Probetas de 1,000 cc.
- Pipetas de 1 cc.
- Diluyente de conservación.
- Suero fisiológico.

5.4 Material de inseminación:

- Botellitas de inseminación (100 cc).
- Catéteres.
- Maletín termo aislable, con la suficiente capacidad para introducir los catéteres y botellitas de inseminación.

Todo el material usado fue lavado y esterilizado, fuera del contacto del medio ambiente para evitar en lo posible toda fuente de contaminación.

5.5 Material biológico.

- Se utilizaron 30 cerdas multíparas en total y dos verracos.

5.6 Metodología:

El trabajo de investigación se realizó en la granja Irene ubicada en la jurisdicción del municipio de Palín Escuintla. El procedimiento en este estudio fue el siguiente: A la cerda antes de inseminarse se le limpió la vulva con papel mayordomo para evitar contaminación, las dosis con semen monospermico y heterospermico se prepararon los días lunes para los dos grupos.

La duración del estudio comprendió entre los meses de octubre del 2004 a febrero del 2005.

- Colecta de semen: se realizó 1 vez por semana.
- Evaluación macroscópica de semen en el que se observó color, olor, viscosidad, y volumen del semen.
- Evaluación microscópica del semen en el que se observó motilidad y Morfología.
- Dilución del semen, el diluyente utilizado fue BTS.
- Mezcla de los dos eyaculados ya diluidos.
- Preparación de las dosis seminales heterospermicas y monospermicas.

5.7 Diseño estadístico.

Se utilizó un diseño de bloques al azar con 2 tratamientos de las cuales 15 cerdas se inseminaron con semen heterospermico y las otras 15 cerdas se inseminaron con semen monospermico (grupo testigo). Cada una de las cerdas es una unidad experimental.

En estos dos grupos las cerdas que entraron en celo por la mañana se inseminaron por la tarde

y las cerdas que presentaron celo por la tarde se inseminaron por la mañana del día siguiente. Cada una de las cerdas se inseminó 2 veces con un lapso de 12 horas de diferencia.

5.8 Variables a medir

- Porcentaje de fertilidad.
- Número de lechones por camada.
- Repetición de servicios.

5.9 Análisis estadístico

Para la variable "número de lechones por camada" se utilizó el análisis de varianza (ANDEVA) para un diseño de bloques al azar.

Para las variables "porcentaje de fertilidad" y "repetición de servicios" se utilizó una distribución porcentual.

5.10 Registros

Las inseminaciones de las cerdas en estudio, para un mejor control, se anotaron en el libro de registros de la granja, especificando la fecha y hora en que se inseminaron.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el presente estudio se evaluó la utilización de inseminación artificial con dosis de semen heterospèrmico y semen monospèrmico en cerdas multíparas durante el período de octubre del 2004 a febrero del 2005 en una granja porcina especializada.

En el cuadro No. 1 se presenta la descripción de la población evaluada (15 cerdas multíparas) las cuales se inseminaron con semen monospèrmico, en el cual se obtuvo un tamaño de camada promedio de 9.8 ± 4.21 lechones con un coeficiente de variación de un 43% y un porcentaje de fertilidad de 86.66 %; un total de lechones nacidos vivos promedio de 9.33 ± 3.99 con un coeficiente de variación de 42.79 %.

En el cuadro No.2 la población evaluada (15 cerdas multíparas) las cuales se inseminaron con semen heterospèrmico se encontró que el tamaño de la camada fue de 8.93 ± 4.9 con un coeficiente de variación de 55% en el que no hubo diferencia significativa ($P > 0.6$). Se obtuvo un porcentaje de fertilidad de 80% y un total de lechones nacidos vivos de 7.93 ± 4.37 con un coeficiente de variación de 55% en el que no se encontró una diferencia estadística significativa ($P > 0.36$). Tampoco se encontró diferencia estadística significativa ($P > 0.6$) entre las dos diferentes dosis de inseminación.

Esto contradice lo reportado por Martín Rillo y Col. 1978 en el que obtuvieron una fertilidad de 89.17% y una prolificidad de 10.34% con semen heterospèrmico, mientras que en el otro grupo con semen monospèrmico obtuvieron un porcentaje de fertilidad de 81.50% y una prolificidad 9.91 % por lo tanto se encontró una diferencia significativa de ($P < 0.5$) en lechones nacidos cada 100 inseminaciones.

Según estudios realizados por la compañía francesa Cobipore en 23 hatos utilizando dosis de semen heterospèrmico, se obtuvieron tamaños de camadas en cada grupo de 85.9% y 85.1% con semen monospèrmico (un lechón nacido vivo extra de cada 4 camadas), por lo que no hay una diferencia estadística significativa.

Según los resultados anteriores nos podemos dar cuenta que para los 2 grupos en estudio tanto porcentaje de fertilidad como tamaño de camada no hay una diferencia estadística significativa.

VII CONCLUSIONES

1. Las cerdas que se inseminaron con semen heterospèrmico, obtuvieron un tamaño de camada de 8.93 lechones mientras que las inseminadas con semen monospèrmico obtuvieron 9.8 lechones por camada.
2. Las cerdas que se inseminaron con semen monospèrmico, obtuvieron un total de lechones nacidos vivos de 9.33 y 7.93 con semen heterospèrmico.
3. El porcentaje de fertilidad para cerdas inseminadas con semen monospèrmico fue de un 86.66 % y un 80% para las cerdas inseminadas con semen heterospèrmico.
4. La inseminación artificial con semen heterospèrmico o monospèrmico es la mejor herramienta para aumentar el material genético de sementales de buena calidad.
5. No se encuentra diferencia estadística significativa ($P>0.6$) entre las dos dosis de inseminación artificial.

VIII RECOMENDACIONES

1. Se recomienda la Inseminación Artificial con semen monospermico debido a que se obtuvo un número mayor de lechones nacidos vivos que con semen heterospèrmico.
2. Las granjas porcinas deben utilizar la Inseminación Artificial como herramienta principal para mejorar genéticamente al hato.
3. Debe utilizarse la Inseminación Artificial para ahorrarse gastos de manejo y mantenimiento de verracos ya que se utilizan en menor número.

IX RESUMEN

Se realizó un estudio en el cual se evaluó la utilización de inseminación artificial en cerdas multíparas con semen monospèrmico (semen de un solo verraco) y semen heterospèrmico (semen de dos verracos) en una granja porcina, ubicada en Palín Escuintla durante los meses de octubre del 2004 a febrero del 2005. La investigación comprendió la inseminación de las cerdas, diagnóstico de gestación y repetición de servicios, tamaño de la camada al nacimiento y porcentaje de fertilidad.

Los resultados obtenidos fueron: el tamaño de la camada con semen monospèrmico fue de 9.8 ± 4.21 lechones con un coeficiente de variación 43%, un porcentaje de fertilidad de 86.66% y un total de lechones nacidos vivos de 9.3 ± 3.99 con un coeficiente de variación de 42.79%.

Con respecto al grupo que utilizó semen heterospèrmico, el tamaño de la camada fue de 8.93 ± 4.9 con un coeficiente de variación de 55% en el cual no se encontró diferencia significativa ($P > 0.6$) también se obtuvo un porcentaje de fertilidad de 80% y un total de lechones vivos de 7.93 ± 4.37 con un coeficiente de variación de 55% en el cual no se encontró diferencia significativa ($P > 0.36$).

X. BIBLIOGRAFÍA

1. ARTAVIA LOTZ, J. sf. Inseminación artificial. Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Escuela de Zootecnia, Programa de Ganado Porcino, p. 1,4. 6.
2. BRENT, G. 1991. Producción porcina. Trad. por Raúl Schincha Felitti. México, D.F. El Manual Moderno, p. 152-153.
3. BOAR SEMEN preservación. 1995. Ed. por detlef Rálh y otros. Germany, FAL. p.1-2.
4. CHINCHO, C. 1996. Datos para inseminación artificial porcina con semen fresco. In conferencias Técnicas, Guatemala, USAC. Misión China, p. 8-10
5. CRUZ, J.R. DE LA. L982. Clasificación de zonas de vida de Guatemala a nivel de reconocimiento. Guatemala, Instituto Nacional forestal, p.20
6. DAZA ANDRADA, A. 1992. Manejo de la reproducción en el ganado porcino. Barcelona, Esp., AEDOS. p. 79-81.
7. DILUYENTEDE SEMEN de verraco. 1995. MR-A (ESPAÑA). Kubus. p 4,6.
8. EL CERDO Ibérico, la naturaleza, La Dehesa, s.f. La Montanera, p. 141-143.
9. FRENCH, L.R.; RUTLEDGE, J.J.; FIRST, N.L. 1979. Effect of age parity on litter size in pigs. Journal of Reproduction Fertility. (USA). 57(1):59-60.
10. INSEMINAR CON hormonas. 1997. Industria Porcina (EEUU). 17(2):27-28.
11. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL en ganado porcino y mejora en la producción, s.f. s.l. Magapor. p. 2.
12. MEDRANO, J. s.f. Inseminación artificial en cerdos: Aspectos fundamentales, s.i. s.n. p. 5-7,12-13.
13. ——— s.f. Inseminación artificial en cerdos, s.i. s.n. p. 1-2.
14. MOLINA, J. R. s.f Inseminación artificial en cerdos. Costa Rica, Universidad de Costa Rica, Escuela de Zootecnia, p. 1 -2, 9.
15. ——— 1988. Inseminación artificial; Manejo reproductivo de los cerdos y factores que afectan su eficiencia. Costa Rica, Universidad de Costa Rica; Escuela de Zootecnia, p. 1-6.
16. NOT EVERY young boar likes the saddle. Pigs (EEUU). 7(4):11.
17. PORK TECHNOLOGIES markets valué. 1998. Spermanotes. (MÉXICO). 2(3): 13 -14.

18. REPRODUCTIVE PERFORMANCE of sows inseminated with fresh or thawed semen: influence of insemination at a fixed time or as indicated by changes in vaginal mucus conductivity. 1987. Canadian Journal of Animal Science. (Canadá). 67:865.
19. RILLO, s.m. 1994. Incremento de la prolificidad a través de la inseminación en el ganado porcino. In Xvi Curso Internacional de Reproducción Animal. Madrid, Esp., s.n. p.105,111,113.
20. ——— 1996. Situación actual de la inseminación artificial porcina: Avances técnicos para mejorar la productividad. Guatemala, Kubus, S.A. Gracoinsa. p. 3.17.
21. ———s.f. Control de parámetros de un centro de inseminación artificial porcina. Analecta veterinaria. (España). 16:23-26.
22. SÁNCHEZ SÁNCHEZ, R. 1994 Inseminación artificial de porcino. In Curso Internacional de reproducción Animal. Puerta de Hierro, p. 3-8.
23. SANTIZO MARCUCCI, M.A. 1984. Inseminación artificial de porcinos en el trópico. Tesis Med. Vet. Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, p. 62.
24. TEST DE resistencia osmótica. (ORT). Guatemala, USAC. p. 1-3.
25. THOMPSON, L.H. s.f. Managing swine reproduction. (EEUU), s.n. p. 22, 34.
26. YOUNG, L.G. et al. 1990. Reproductive performance over four parities of gilts stimulated to early estrus and mated at first, second or third observed estrus. Canadian Journal of Animal Science. (Canadá). 70:483- 492.

XI. ANEXOS

Cuadro 1: Ficha de registro para el grupo de cerdas a tratar con semen monoespérmico.

No.	Iden. de la cerda	No. Partos	1ª. I. A.		2ª. I A.		Dx Gestación	Nacidos Vivos	Nacidos Muertos	Momias	Total
			Fecha	Hora	Fecha	Hora					
1	364 bl	3	12/10/04	6:00 AM	12/10/04	6:00 PM	+	11	—	—	11
2	373 bl	3	12/10/04	6:30 AM	12/10/04	6:30 PM	+	10	—	—	10
3	448 bl	2	12/10/04	7:00 AM	12/10/04	7:00 PM	+	10	—	—	10
4	295 bl	5	12/10/04	7:30 AM	12/10/04	7:30 PM	+	12	1	—	13
5	350 bl	3	12/10/04	8:00 AM	12/10/04	8:00 PM	+	11	—	1	12
6	308 bl	4	12/10/04	8:30 AM	12/10/04	8:30 PM	+	12	1	1	14
7	53 R	5	12/10/04	9:00 AM	12/10/04	9:00 PM	—	—	—	—	—
8	65 N	6	19/10/04	6:00 AM	19/10/04	6:00 PM	+	12	—	—	12
9	307 bl	4	19/10/04	6:30 AM	19/10/04	6:30 PM	+	9	—	—	9
10	439 bl	2	19/10/04	7:00 AM	19/10/04	7:00 PM	—	—	—	—	—
11	480 bl	2	19/10/04	7:30 AM	19/10/04	7:30 PM	+	11	—	—	11
12	307 bl	3	19/10/04	8:00 AM	19/10/04	8:00 PM	+	13	—	—	13
13	50 N	5	19/10/04	8:30 AM	19/10/04	8:30 PM	+	11	—	1	12
14	308 bl	3	19/10/04	9:00 AM	19/10/04	9:00 PM	+	10	—	—	10
15	354 bl	3	19/10/04	9:30 AM	19/10/04	9:30 PM	+	8	1	1	10

Abreviaturas

Iden. =Identificación

No. = Número

I.A. = Inseminación Artificial

Dx = Diagnóstico

Cuadro 2: Ficha de registro para el grupo de cerdas a tratar con semen Heteroespérmico.

No.	Iden. de la cerda	No. Partos	1ª IA		2ª. I A.		Dx Gestación	Nacidos Vivos	Nacidos Muertos	Momias	Total
			Fecha	Hora	Fecha	Hora					
1	325 bl	3	14/10/04	6:00	14/10/04	6:00 PM	+	9	2	—	11
2	386 Bl	2	14/10/04	6:30	14/10/04	6:30 PM	+	10	—	—	10
3	390 N	2	14/10/04	7:00 AM	14/10/04	7:00 PM	—	—	—	—	-
4	440 bl	2	14/10/04	7:30	14/10/04	7:30 PM	+	11	—	1	12
5	435 bl	2	14/10/04	8:00	14/10/04	8:00 PM	+	10	1	—	11
6	305 bl	3	14/10/04	8:30	14/10/04	8:30 PM	—	—	—	—	-
7	48 R	5	14/10/04	9:00	14/10/04	9:00 PM	+	9	1	1	11
8	365 bl	3	21/10/04	6:00	21/10/0	6:00 PM	+	11	1	1	13
9	470 bl	2	21/10/04	6:30	21/10/04	6:30 PM	+	8	2	1	11
10	444 bl	2	21/10/04	7:00	21/10/04	7:00 PM	+	13	—	2	15
11	370 bl	3	21/10/04	7:30 AM	21/10/04	7:30 PM	+	7	—	—	7
12	361 bl	3	21/10/04	8:00 AM	21/10/04	8:00 PM	+	9	—	1	10
13	480 bl	2	21/10/04	8:30	21/10/0	8:30 PM	+	10	1	—	11
14	443 bl	2	26/10/04	7:00 AM	26/10/04	7:00 PM	+	12	—	—	12
15	360 bl	3	26/04/10	7:30	26/10/04	7:30 PM	—	—	—	—	—

Abreviaturas

Iden. = Identificación

No. = Número

IA. = Inseminación Artificial

Dx = Diagnóstico

F

Br. Marvin Cristóbal Morales Sandoval

M. V. Yeri Veliz Porras
Asesor Principal

M.V. Fredy González
Asesor

M.V. Sergio Veliz
Asesor

Imprimase:

F. _____
Lic. Marco Vinicio de la Rosa
Decano