

**Efecto de la infusión del plasma seminal antes y después de la
inseminación artificial con semen congelado sobre la
fertilidad de las cerdas**

Presentado por:

Leonel Mejía Sánchez

Aprobada por:

Rogel Castillo, M.Sc.
Asesor Principal

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Coordinador Área Temática
Zootecnia

John Jairo Hincapié, Ph.D.
Asesor

Abelino Pitty, Ph.D.
Director Interino Carrera de
Ciencia y Producción Agropecuaria

Isidro Matamoros, Ph.D.
Asesor

George Pilz, Ph.D.
Decano Académico

Raúl Espinal, Ph.D.
Asesor

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.
Rector

1. INTRODUCCIÓN

La Inseminación Artificial (IA) forma hoy en día una parte integral de la rutina de trabajo en todo tipo de explotaciones porcinas, desde granjas núcleos hasta granjas comerciales (PIC 2001). Es una herramienta de manejo que cada vez se está empleando más en las explotaciones intensivas de cerdos (Castillo 1999).

La inseminación artificial es una práctica corriente en los grandes países productores de cerdos, con un alto porcentaje de las hembras cubiertas por IA, en el caso de España con 82%, Noruega 70% y Alemania y Francia con 50% (González *et al.* 2004). Sin embargo, todas las inseminaciones son con semen fresco, pues el esperma congelado está lejos de ocupar en esta especie un lugar destacado en el desarrollo de esta biotecnología. Los escasos rendimientos reproductivos que se asocian a su uso (fertilidad 50%, prolificidad de siete lechones/camada), y el buen funcionamiento de la inseminación con semen fresco son las principales causas de su limitada utilización (Córdova *et al.* 2003). Lo cierto es que la finalidad mayoritaria para la que se ha venido utilizando semen congelado en la especie porcina ha sido para la producción en pureza de animales en las granjas de selección (Córdova *et al.* 2003).

Uno de los mayores problemas del uso de semen congelado en IA ha sido la extensiva dilución de los espermatozoides que puede llegar a reducir su motilidad y viabilidad. Esta incluye la remoción del plasma seminal, que desestabiliza las membranas espermáticas y su comportamiento funcional. Esta dilución remueve proteínas adsorbidas, antioxidantes naturales y otros componentes benéficos en el plasma seminal requeridos para el mantenimiento de la membrana y la función del espermatozoide. La desestabilización de la membrana hace que el espermatozoide sea capaz de fertilizar *in vitro* o *in vivo* después de la deposición cercana al sitio de fertilización, pero baja su vida útil, resultando en muerte prematura si las células son depositadas en el tracto femenino distantes del sitio de fertilización (Maxwell y Johnson 1999).

Algunas investigaciones han demostrado que después de la infusión de plasma seminal, la motilidad del semen congelado aumenta y disminuye en los espermatozoides en comparación con controles sin plasma seminal. Durante la presencia de plasma seminal, los espermatozoides congelados también aumentaron su penetración en la mucosa cervical y el porcentaje de preñez después de la inseminación. Estos experimentos demostraron que la incapacidad funcional del espermatozoide congelado puede sobreponerse añadiendo plasma seminal lo que resulta en una fertilidad normal después de la inseminación (Maxwell y Johnson 1999).

El objetivo del estudio fue evaluar el efecto de la infusión de plasma seminal previo y pos inseminación artificial con semen congelado sobre el porcentaje de preñez y el tamaño de camada.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 LOCALIZACIÓN

El estudio se realizó entre los meses de septiembre de 2005 a julio de 2006 en la granja de cerdos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. El lugar está ubicado en el Valle del Yegüare a 14° latitud norte, 87° longitud oeste, a una altitud de 800 metros sobre el nivel del mar, con temperatura promedio de 24°C y una precipitación promedio de 1100 mm anuales.

2.2 ANIMALES

Se utilizaron 40 cerdas multíparas o primerizas de las razas Landrace, Yorkshire y Duroc. El celo se controló utilizando un verraco con desviación de pene, dos veces al día: a las ocho de la mañana y a las tres de la tarde.

2.3 TRATAMIENTOS

Dentro de cada raza, las cerdas fueron asignadas a los tratamientos según la raza, el número de partos y productividad.

Tratamientos:

Inseminación Artificial con Plasma Seminal (IAPS): se les aplicó la infusión de plasma seminal 25 mL antes y 25 mL después inseminación artificial con semen congelado.

Inseminación Artificial con Solución Salina Fisiológica (IASSF): se les aplicó la infusión de solución salina fisiológica 25 mL antes y 25 mL después inseminación artificial con semen congelado.

2.4 SEMEN CONGELADO

Se utilizaron 80 dosis de semen congelado en nitrógeno líquido a -196°C de la empresa Swine Genetics International, Ltd. con sede en Cambridge, Iowa, USA.

2.5 RECOLECCIÓN DEL PLASMA SEMINAL

Se recolectó semen de los verracos de la unidad de producción porcina de la Escuela Agrícola Panamericana. Después de la recolección del semen, se centrifugó a 5000 r.p.m. durante 10 minutos. La centrifugación separó los espermatozoides y el plasma seminal el cual se mantuvo congelado hasta el día de su aplicación. Previo a la aplicación, se descongeló en baño maría a una temperatura de 37°C.

2.6 INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

Las cerdas fueron inseminadas con dos dosis: la primera 12 horas después de la observación de celo y una segunda dosis 12 horas después de la primera inseminación. Para la inseminación artificial se utilizó un catéter tipo tirabuzón.

2.7 DETECCIÓN DE PREÑEZ

La primera prueba de preñez se realizó a los 21 días después de la inseminación, por el no retorno al celo y a los 30 días de la inseminación artificial mediante ultrasonido tipo A.

2.8 VARIABLES ANALIZADAS

Se analizaron las siguientes variables:

1. Porcentaje de preñez (%). El número de cerdas preñadas con respecto al número de cerdas inseminadas.
2. Tamaño de la camada. El número de lechones nacidos totales.

2.9 DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con dos tratamientos y 20 repeticiones por tratamiento.

2.10 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis de datos se realizó con el programa estadístico SAS[®] (2005). Se realizó un análisis de varianza con una separación de medias por el método de diferencia mínima significativa (LSD; SAS[®]). El nivel de significancia usado fue de 0.05. Para la variable porcentaje de preñez, se realizó una prueba chi-cuadrado.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 PORCENTAJE DE PREÑEZ

Las diferencias encontradas entre los tratamientos no fueron significativas ($P>0.05$) para la variable porcentaje de preñez (Cuadro 1). Este resultado posiblemente se debe al efecto del volumen de líquido que se deposita en el útero, así como por el estímulo físico que se provoca al introducir el catéter de inseminación en la cervix, lo que estimula un mayor número de contracciones del útero y en consecuencia mayor movimiento de espermatozoides hacia el oviducto, con lo cual se mejora la fertilización de los oocitos (Lotz 1990).

Cuadro 1. Porcentaje de preñez obtenido de acuerdo al tratamiento.

Tratamiento	n	% de Preñez
Plasma Seminal	21	61.9
Solución Salina	19	63.2

Se observó una mejora en el porcentaje de preñez cuando se realizó una infusión de plasma seminal en las cerdas multíparas (Cuadro 2). Las diferencias encontradas fueron significativas para el porcentaje de preñez ($P<0.05$), cuando se realizó infusión con plasma seminal en cerdas multíparas y primerizas. También se observaron diferencias significativas cuando se realizó infusión con plasma seminal en cerdas multíparas comparado con infusión con solución salina en cerdas primerizas. El no haberse encontrado diferencias entre los porcentajes de preñez de cerdas multíparas pudo deberse al tamaño de la muestra que se utilizó.

Cuadro 2. Porcentaje de preñez obtenido de acuerdo a la categoría (número de partos) de las cerdas (multíparas, primeriza).

Tratamiento	Edad	% Preñez
Plasma Seminal	Múltipara	90.9 ^{a §}
Plasma Seminal	Primeriza	40 ^b
Solución Salina	Múltipara	75 ^{ac}
Solución Salina	Primeriza	57 ^{bc}

§Valores con letras diferentes presentan diferencia significativa ($P < 0.05$).

Los resultados de porcentaje de preñez en cerdas multíparas del presente estudio son similares a los resultados obtenidos por Lalama Proaño (2001), donde se obtuvo un incremento en fertilidad de 6% en cerdas multíparas inseminadas con semen fresco y con plasma seminal sintético.

De igual manera se ha reportado un incremento en la fertilidad al utilizar plasma seminal con semen fresco atribuyéndose al efecto que éste tiene sobre la ovulación y el transporte de espermatozoides en el útero (Claus 1990). Por otra parte Maxwell y Johnson (1999) demostraron que durante la presencia de plasma seminal, los espermatozoides congelados también aumentaron su penetración en la mucosa cervical y el porcentaje de preñez después de la inseminación.

Según Waberski *et al.* (1995) existe un amplio rango de factores no relacionados con la calidad del semen, que tienen una influencia muy importante en los estudios realizados en inseminación artificial en cerdas. Predecir el tiempo de ovulación en relación a la duración del estro es importante para determinar el tiempo óptimo de inseminación en cerdas primerizas ya que se ha sugerido que las cerdas primerizas ovulan más tarde con relación a cerdas multíparas durante el estro (Almeida *et al.* 1999). De acuerdo con Soede *et al.* (1995) el periodo entre 24 y 0 horas antes de la ovulación es el tiempo óptimo para inseminación y se obtienen los mejores rendimientos en fertilidad en cerdas multíparas, sin embargo, Waberski *et al.* (1995) encontró que el periodo entre 12 y 0 horas antes de la ovulación es el tiempo óptimo para la inseminación y obtener los mejores rendimientos en fertilidad en cerdas primerizas.

3.2 TAMAÑO DE CAMADA

Las diferencias encontradas no fueron significativas ($P>0.05$) (Cuadro 3). Esto nos permite suponer que el plasma es solamente uno de los factores, ya que la ovulación es un proceso multifactorial en donde volumen, estimulación estrógenos, momentos del pico de LH, momento de la inseminación y otros constituyentes del plasma seminal juegan un papel importante en el momento de la ovulación. (Lotz 1990)

Cuadro 3. Tamaño de camada (lechones nacidos totales/parto) según el tratamiento.

Tratamiento	N	Lechones nacidos totales/parto
Plasma Seminal	21	6.70
Solución Salina	19	6.87

Al analizar los datos según la edad de las cerdas se encontraron diferencias ($P<0.05$) entre los grupos de cerdas multíparas y primerizas inseminadas con plasma seminal y solución salina (Cuadro 4). ¹Según Castillo (2006) las cerdas multíparas tienen una mejor eficiencia reproductiva que las cerdas primerizas.

No existen diferencias entre las cerdas multíparas de ambos tratamientos ($P>0.05$). De igual manera, las diferencias encontradas entre cerdas primerizas de los dos tratamientos (Cuadro 4) no fueron significativas ($P>0.05$). Según Hazeleger *et al.* (2005) el estrés durante el estro y los primeros días de preñez reduce la eficiencia reproductiva en la cerda. En el presente estudio el cambio de unidad productiva probablemente causó un estrés en la cerda siendo este uno de los principales factores que posiblemente incidieron en los bajos índices de tamaño de camada.

¹Castillo, R. 2006. Manejo reproductivo de la cerda (entrevista). Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana.

Cuadro 4. Tamaño de camada entre cerdas multíparas y primerizas con infusión de plasma seminal o solución salina antes y después de la inseminación artificial.

Tratamiento	Edad	Tamaño de Camada
Plasma Seminal	Múltipara	7.57 ^{a §}
Plasma Seminal	Primeriza	4.60 ^b
Solución Salina	Múltipara	7.20 ^a
Solución Salina	Primeriza	6.33 ^{ab}

§Valores con letras diferentes presentan diferencia significativa ($P < 0.05$).

El plasma seminal está compuesto por proteínas, antioxidantes naturales, inmunoglobulinas, hormonas y otros compuestos benéficos que son requeridos para el funcionamiento del espermatozoide. Estudios realizados por Christopher-Hennings *et al.* (1999) determinaron que el total de inmunoglobulinas en el plasma seminal de verracos son muy bajas. Esto pudo haber causado que el plasma seminal no tuviera el efecto esperado de protección del espermatozoide en el tracto reproductivo de cerdas primerizas.

Según Córdova *et al.* (2003) los promedios mundiales para las inseminaciones con semen congelado son de siete lechones/camada, y los resultados obtenidos en el presente estudio para ambos tratamientos en cerdas multíparas están sobre el promedio mundial.

4. CONCLUSIONES

La infusión de plasma seminal y/o solución salina antes y después de la inseminación artificial con semen congelado no afectó el porcentaje de preñez ni el tamaño de camada.

La infusión de plasma seminal antes y después de la inseminación artificial con semen congelado aumenta el porcentaje de preñez en cerdas multíparas, comparado con cerdas primerizas.

5. RECOMENDACIONES

Bajo las condiciones de este estudio:

No utilizar semen congelado en cerdas primerizas.

Repetir el experimento con un número mayor de cerdas multíparas, para aumentar la precisión de los resultados.

6. LITERATURA CITADA

Almeida, F., Foxcroft, G., Novak, S. 1999. The time of ovulation in relation to estrus duration in gilts. *Theriogenology: An International Journal of Animal Reproduction*. Suppl. 53:1389-1396.

Castillo, R. 1999. Efecto de la infusión uterina de plasma seminal sobre la fertilidad y detección temprana de preñez en cerdas primerizas. Tesis Mag. Sc. Universidad Nacional. Sistema de Estudios de Postgrado en Ciencias Veterinarias Tropicales, Costa Rica. 32 p.

Córdova, A., Pelaez, J., Dominguez, J.C., Peña, F.J., Alegre, B., Perez, J.F., 2003. Utilización de semen congelado-descongelado en la inseminación artificial del ganado porcino (en línea). Consultado: 23 de junio de 2005. Disponible en: <http://www.porcicultura.com/articulos/ia/articulo.php?tema=iar016>

Christopher-Hennings, J., Kaiser, T., Nelson, E. 1999. Measurement of immunoglobulin G, A and M concentrations in boar seminal plasma. *Theriogenology: An International Journal of Animal Reproduction*. Suppl. 54: 1171-1184.

Claus, R. 1990. Physiological role of seminal components in the reproductive tract of the female pig. *Journal of Reproduction and Fertility*. Suppl. 40:117-131.

Gonzalez, M., Acosta, M., Williams, S., Crudeli, G., 2004. Variación en el tiempo y método de entrenamiento en verracos de diferentes edades en el noreste Chaqueño (en línea). Consultado: 22 de junio de 2005. Disponible en: <http://www.unne.edu.ar/Web/cyt/com2004/4-Veterinaria/V-034.pdf>

Hazeleger, W., Kemp, B., Molenaar, R., Schouten, W., Soede, N., Van Sleuwen, M., 2005. Influence of repeated regrouping on reproduction in gilts (en línea). Consultado: 20 de septiembre de 2006. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science>

Lalama Proaño, V. 2001. Uso de plasma seminal sintético, previo a la inseminación artificial en cerdas multíparas. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana. 21 p.

Lotz, J. 1990. Zur Ovulationsbeeinflussung bei der Sau mittels intrazervikaler Infusion spermienfreier Medien. Thesis Ph.D. Hannover.

Maxwell, W., Johnson, L., 1999. Physiology of spermatozoa at high dilution rates: The influence of seminal plasma. *Theriogenology: An International Journal of Animal Reproduction*. Suppl. 52:1353-1362.

PIC (Pig Improvement Company), 2001. Conservación de la calidad de semen: Diluyentes, empaque, temperatura y transporte (en línea). Consultada: 22 de junio de 2005. Disponible en: <http://www.porcicultura.com/articulos/ia/articulo.php?tema=iar016>

SAS[®]. 2005. User's Guide. Statistical Analysis System Inc., Carry, NC.

Soede, N., Wetzels, C., Zondag, W., De Konning, M. Kemp, B. 1995. Effects of time of insemination relative to ovulation, as determined by ultrasonography, on fertilization rate and accessory sperm count in sows. *Journal of Reproduction and Fertility*, 104(1):99-106

Waberski, D., Sudhoff, H., Hahn, T., Jungblut, P.W., Parvizi, N., Kallweit, E., Calvete, J., Ensslin, M., Hoppen, H., Wintergalen, N., Weitze, K., Topfer-Petersen, E. 1995. Advanced ovulation in gilts by the intrauterine application of a low molecular mass pronase-sensitive fraction of boar seminal plasma. *Journal of Reproduction and Fertility*, 105(2):247-252

**Efecto de la infusión del plasma seminal
antes y después de la inseminación
artificial con semen congelado sobre la
fertilidad de las cerdas**

Leonel Mejía Sánchez

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria
Noviembre, 2006

ZAMORANO
Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria

**Efecto de la infusión del plasma seminal
antes y después de la inseminación artificial
con semen congelado sobre la fertilidad de
las cerdas**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero Agrónomo en el grado
Académico de Licenciatura

Presentado por

Leonel Mejía Sánchez

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2006

El autor concede a Zamorano permiso
para reproducir y distribuir copias de este
trabajo para fines educativos. Para otras personas
físicas o jurídicas se reservan los derechos del autor.

Leonel Mejía Sánchez

Honduras
Noviembre, 2006

DEDICATORIA

A Dios por estar presente en mi vida.

A mis padres Leonel y Susana por apoyarme en todo momento y por todos los sacrificios que hicieron para que yo pudiera lograr una meta más en mi vida.

A mis hermanas, Alina y Alicia por su cariño.

A la familia Zapata Sánchez por su cariño y apoyo durante todo este tiempo.

A mis hermanos Erick, Ivette y Lourdes por tenerlos cerca nuevamente.

A mis sobrinos Aiden Reynaud y Santiago Zapata por ser los nuevos miembros de mi familia.

A mis amigos que siempre los llevo en el corazón.

A Lucia Orantes por su cariño, confianza, consejos y amistad a lo largo de estos últimos tres años.

A mis asesores por su apoyo incondicional a lo largo de toda mi carrera.

A Gabriela Sobalvarro y Francisco Cueva por su amistad y consejos brindados.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por protegerme siempre, guiarme por el buen camino y estar conmigo siempre.

A mis padres Leonel y Susana por estar siempre conmigo, por apoyarme, por siempre darme ánimos para salir adelante y por quererme tanto.

Al Ing. Rogel Castillo por ser más que un asesor, ser un mentor y amigo, y por compartir un poco de sus conocimientos que han enriquecido mi educación.

Al Dr. Miguel Vélez por siempre exigirme un poco más y por la confianza brindada.

Al Dr. John Jairo Hincapié por su paciencia y su apoyo brindado.

Al Dr. Isidro Matamoros y Dr. Raúl Espinal por el apoyo brindado en el presente estudio.

Al Dr. Abel Gernat e Ing. Gerardo Murillo por sus consejos y ayuda brindada.

A mis amigos Roberto Peña, Guillermo Rodriguez, Alberto Boquín, Rigoberto Díaz, Diego Zúniga, Fernando Peña, Eytan Starkman, Donald Suazo y mis amigas Sonia Valerio, Pamela Soto, Patricia Bueso, Melissa Bolaños, Bonnie Fuentes y Jackie Reynaud por su apoyo y comprensión a lo largo de mi vida.

A mis colegas Johnny Handal, Julio Gálvez, Javier Montenegro, Andres Sotelo, Miguel Cocom, Daniel Rivas, Cristian Castro, José Ponce, David Rosero, Miguel Castillo, Jorge López, German Rodriguez, Raúl Vaquero, Hernan Yglesias, Roger Osorto, Pablo Villavicencio, Olvin Rodriguez, Rolando Pineda, Mireya Abadie, Mabel Morán, Adela Bermudez, Lisa Lamothe, Lesbia Martínez, Cecilia Peña, Santa Mendoza, María Chaves, Marcela Lemus, María Almeida y Silvia Guerrero por los momentos compartidos.

A mis amigos de la Clase 2007, Jorge Rojas, Fredy Altamirano, Diego Cevallos, Andres Berman, Miguel Cabrera, Oscar Perez, Dennis Carvajal, Miguel Barillas, Juan Cueva, Felipe Morán, Rosa Carballo, Vivian Salas, Paola Mancía, Adriana Gaitán, Diana Carvajal, Gabriela Montero, Alba Collart, Amanda Bustamante, Kenia David, Paulina Naranjo y Lucia Guevara por su amistad y deseándoles los mejores éxitos para culminar su carrera.

A Santa Mendoza por su cariño, amistad, apoyo y compañerismo durante este tiempo.

A Nadia Reyes y Lucielizabeth Perez por su confianza, cariño y amistad brindada.

Al Ing. Héctor Cuestas, Ing. Mario Daccarett, Ing. Daniel Daccarett, Miguel Jordán y Weyden Gonzalez por su apoyo durante la pasantía.

RESUMEN

Mejía Sánchez, L. 2006. Efecto de la infusión del plasma seminal antes y después de la inseminación artificial con semen congelado sobre la fertilidad de las cerdas. Proyecto Especial de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 12 p.

El uso del semen congelado en cerdas se ha visto muy limitado debido a los bajos rendimientos reproductivos y el buen funcionamiento del semen fresco en esta especie. Sin embargo, el semen congelado es una excelente alternativa para el mejoramiento genético en cerdos. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de la infusión de plasma seminal previo y pos inseminación artificial con semen congelado sobre la fertilidad de las cerdas. El estudio se realizó en la unidad de cerdos de Zamorano, Honduras. Se utilizaron 40 cerdas multíparas o primerizas de las razas Landrace, Yorkshire y Duroc. Se emplearon 80 dosis de semen congelado. El plasma seminal se obtuvo de los verracos de la unidad de cerdos, centrifugando el semen a 5,000 rpm por 10 minutos. Se inseminó a las 12 y 24 horas después de la observación de celo. La prueba de preñez se realizó a los 21 días y a los 30 días después de la inseminación artificial mediante un ultrasonido tipo A. Se utilizaron dos tratamientos: Inseminación Artificial con Plasma Seminal (IAPS): 25 mL antes y 25 mL después de la inseminación artificial e Inseminación Artificial con Solución Salina Fisiológica (IASSF): 25 mL antes y 25 mL después de la inseminación artificial. Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con dos tratamientos y 20 repeticiones por tratamiento. En el porcentaje de preñez no se encontró diferencia ($P>0.05$), aunque se encontró una mejora (90.9%) en cerdas multíparas inseminadas con plasma seminal comparado con cerdas primerizas en ambos tratamientos. El tamaño de camada fue similar ($P>0.05$) en ambos tratamientos, sin embargo, las cerdas multíparas parieron más lechones ($P<0.05$) que las primerizas: 7.57 y 4.60 y 7.20 y 6.33 con plasma seminal y solución salina en cerdas multíparas y primerizas, respectivamente.

Palabras clave: Mejoramiento genético, porcentaje de preñez, reproducción, tamaño de camada.

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimiento a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Contenido.....	viii
Índice de Cuadros.....	ix
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. MATERIALES Y MÉTODOS.....	3
2.1. LOCALIZACIÓN.....	3
2.2. ANIMALES.....	3
2.3. TRATAMIENTOS.....	3
2.4. SEMEN CONGELADO.....	3
2.5. RECOLECCIÓN DE PLASMA SEMINAL.....	4
2.6. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL.....	4
2.7. DETECCIÓN DE PREÑEZ.....	4
2.6. VARIABLES ANALIZADAS.....	4
2.9. DISEÑO EXPERIMENTAL.....	4
2.10. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	4
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	5
3.1. PORCENTAJE DE PREÑEZ.....	5
3.2. TAMAÑO DE CAMADA.....	7
4. CONCLUSIONES.....	9
5. RECOMENDACIONES.....	10
6. LITERATURA CITADA.....	11

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro	Página
1. Porcentaje de preñez obtenido de acuerdo al tratamiento.....	5
2. Porcentaje de preñez obtenido de acuerdo a la categoría (número de partos) de las cerdas (múltiparas, primerizas).....	6
3. Tamaño de camada (lechones nacidos totales/parto) según al tratamiento....	7
4. Tamaño de camada entre cerdas múltiparas y primerizas con infusión de plasma seminal o solución salina antes y después de la inseminación artificial.....	8

AGRADECIMIENTO A PATROCINADORES

A la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) por el apoyo económico durante mis estudios en Zamorano.

Al Fondo Cabot por su ayuda financiera durante mis estudios en Zamorano.

A Zamorano por la beca brindada para estudiar en dicha institución.