

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**COMPARACION DE 2 TECNICAS DE INSEMINACION
ARTIFICIAL (POST CERVICAL Y CONVENCIONAL)
EN UNA GRANJA UBICADA EN EL ESTADO DE
PUEBLA**

POR

FARDY ARTURO GARCIA GALEANA

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE**

MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**COMPARACION DE 2 TECNICAS DE INSEMINACION
ARTIFICIAL (POST CERVICAL Y CONVENCIONAL)
EN EL ESTADO DE PUEBLA**

TESIS

POR:

FARDY ARTURO GARCIA GALEANA

ASESOR PRINCIPAL:

M.C. JOSE LUIS FCO. SANDOVAL ELIAS

COLABORADORES:

M.V.Z. M.C.V. GERARDO RAMIREZ HERNANDEZ

M.V. Z. M.C. SUSANA ESPINOSA HERNANDEZ

M.C. LEONARDO IVAN VELEZ MONROY

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
UNIDAD LAGUNA**

DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL



**COMPARACION DE 2 TECNICAS DE INSEMINACION
ARTIFICIAL (POST CERVICAL Y CONVENCIONAL)
EN EL ESTADO DE PUEBLA**

TESIS POR:

FARDY ARTURO GARCIA GALEANA

ASESOR PRINCIPAL


M.C. JOSE LUIS FCO. SANDOVAL ELIAS

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

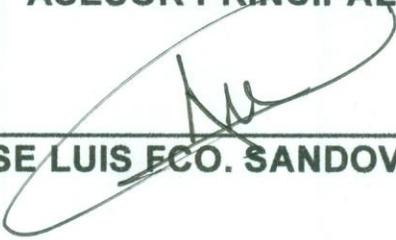
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

**COMPARACION DE DOS TECNICAS DE
INSEMINACION ARTIFICIAL (POST CERVICAL Y
CONVENCIONAL) EN UNA GRANJA UBICADA EN EL
ESTADO DE PUEBLA**

TESIS POR:

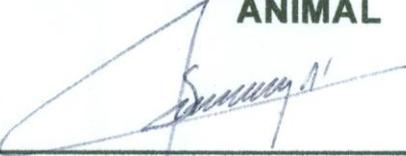
FARDY ARTURO GARCIA GALEANA

ASESOR PRINCIPAL



M.C. JOSE LUIS ECO. SANDOVAL ELIAS

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA
ANIMAL**



M.V.Z. RODRIGO ISIDRO SIMON ALONSO

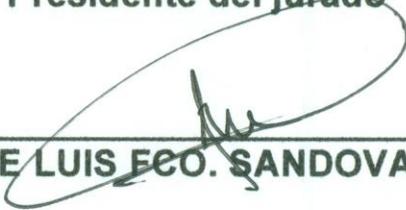


**Coordinación de la División
Regional de Ciencia Animal**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
UNIDAD LAGUNA**

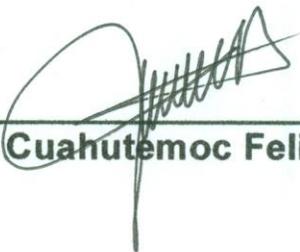
DIVISIÓN REGIONAL DE CIENCIA ANIMAL

Presidente del jurado



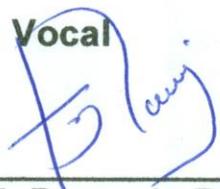
M.C. JOSE LUIS ECO. SANDOVAL ELIAS

Vocal



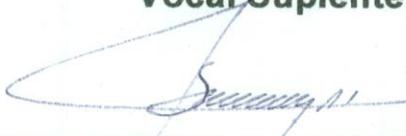
M.V.Z. Cuahutemoc Felix Zorrilla

Vocal



I.Z. Jorge H. Borunda Ramos

Vocal Suplente



M.V.Z. Rodrigo I. Simón Alonso

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	1
OBJETIVO.....	2
HIPÓTESIS.....	3
MATERIAL Y MÉTODOS.....	4
Colección de semen.....	8
Evaluación del semen.....	8
Preparación de dosis seminales.....	8
Detección de calores y momento de la inseminación.....	9
Inseminación.....	10
Animales.....	12
Análisis estadísticos.....	13
Resultados.....	14
Discusión.....	16
Conclusiones.....	18
Literatura citada.....	19

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Esquema de montas.....	13
Cuadro 2 Promedio de tiempo en cada técnica.....	14
Cuadro 3 Número de cerdas gestantes por cada método de IA.....	16
Cuadro 4 Promedio de lechones nacidos por cada método de IA.....	18

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Para cerdas múltiparas el catéter es de color rosa.....	13
Figura 2 Presión ejercida al envase para la expulsión de la membrana.....	14
Figura 3 expulsión completa de la membrana.....	16

AGRADECIMIENTOS

Debo agradecer con mucho cariño a todos mis compañeros por el tiempo tan grato que pasamos, a mis profesores que tuvieron la nobleza de enseñar a lo largo de mi carrera académica, a mis asesores por su confianza, a un buen amigo que me ayudo a iniciar y terminar la carrera, a mi familia que sin su apoyo no hubiera sido posible, muy especialmente a mi mamá, esposa e hijos por su invaluable paciencia, muchas gracias a todos y cada una de las personas que han tenido que ver en mi formación personal, gracias a la gente de la comarca lagunera por su amistad incondicional.

RESUMEN

García Galeana Fardy Arturo. Comparación de 2 técnicas de inseminación artificial (post cervical y convencional) en una granja ubicada en el estado de Puebla. Bajo la asesoría de M.C. José Luis Fco. Sandoval Flores, MCV Gerardo Ramírez Hernández y MC. Susana Espinosa Hernández.

El objetivo de este trabajo fue comparar dos técnicas de inseminación artificial: postcervical y convencional, para evaluar si hay variación en los parámetros de porcentaje de fertilidad y lechones nacidos totales en una granja porcina ubicada en el estado de Puebla. Se utilizaron 34 cerdas multíparas híbridas Yorkshire-Landrace para cada técnica. Se detectó el celo por la mañana y tarde con un macho adulto. Las hembras se inseminaron dos veces: 12 y 24 horas después de detectado el celo. Una vez colectado el semen, se evaluó macro y microscópicamente, posteriormente se prepararon las dosis seminales para cada técnica, para la convencional se utilizó una concentración de 3×10^9 en 100 ml y para la postcervical 1×10^9 en 40 ml. Las variables a estudiar fue el tiempo empleado en cada una de las técnicas, porcentaje de repetición y fertilidad. Una vez presentado el parto, se anotó el número de lechones nacidos totales. Los resultados fueron los siguientes: el tiempo requerido para realizar cada técnica fue de 36 segundos y 241 segundos, el número de cerdas repetidoras fue de 9 y 8; cerdas gestantes 25 (73.53%) y 26 (76.47), promedio de lechones nacidos totales 8.44 y 7.77 en la postcervical y convencional respectivamente. No hubo diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) tanto en los parámetros lechones nacidos totales y porcentaje de fertilidad; sin embargo, las ventajas que presenta la postcervical es que se realiza en menor tiempo, se pueden obtener más dosis seminales por eyaculado, por lo tanto se puede reducir el costo de producción en base al número de sementales.

PALABRAS CLAVES

Insminación artificial, cerdos, cervical, convencional, reproducción.

INTRODUCCIÓN.

Ante una globalización inminente, la porcicultura mexicana enfrenta retos cada vez más complejos de vencer, los cuales la obligan a buscar tecnologías que la ayuden a alcanzar mayores niveles de productividad, que a su vez le permita ser más competitiva en un entorno día a día más exigente. La eficiencia reproductiva tiene gran importancia en la producción y puede evaluarse a través de la productividad de la cerda, es decir, por la cantidad de lechones producidos por hembra al año, y también dicha producción se ve mejorada al optimizar el uso de verracos **(1)**. Lo anterior se ve influenciado por numerosos factores como son: calidad, contaminación, transporte y dilución del semen, mala detección del celo, problemas infecciosos, mal manejo tanto de las dosis seminales como de la técnica empleada y puede mejorarse empleando biotecnologías reproductivas, como la Inseminación Artificial (IA), la cual fue desarrollada por Ivanow en Rusia en los primeros años del siglo XX. El verdadero desarrollo y la amplia aplicación a nivel comercial de la IA porcina se produce a partir de la década de los 80's, cuando se estandarizan los protocolos de inseminación. Durante un siglo de evolución, se han desarrollado diversos sistemas de colección y preparación de dosis y se han mejorado todos los protocolos de inseminación en condiciones comerciales **(2)**.

En la actualidad la IA porcina es una técnica de amplia aplicación en todo el mundo, aunque el grado de utilización en los diversos países es muy variable. En los países europeos en general la aplicación de la IA es muy

elevada, llegando a tasas superiores al 80% en algunos países como Holanda, Francia, Alemania, España, Noruega, Finlandia; en Estados Unidos de Norteamérica el porcentaje de utilización es aún reducido (50%) aunque en los últimos años se ha producido un incremento destacable **(3)**. En la región del Pacífico y Asia el 39% de las cerdas son inseminadas, mientras que en América Latina el porcentaje de utilización de IA es de 30% **(4)**. Hoy en día se estima que de los 72 a 76 millones de cerdas presentes en el mundo más del 25-30% quedan gestantes por medio de la IA. Según las últimas estimaciones en el mundo se llevan a cabo más de 19 millones de inseminaciones, de las cuales el 99% se realiza con semen diluido conservado a una temperatura de 15 a 18 °C. De estas inseminaciones más del 85% se hacen en el mismo día de obtención o al día siguiente **(5)**.

El incremento en el uso de la IA se debe a diferentes factores como el hecho de que contribuye al mejoramiento genético por medio del uso de sementales de calidad comprobada, y que los parámetros reproductivos obtenidos son comparables e incluso superiores a aquéllos utilizando monta natural. También reduce las posibilidades de introducción de enfermedades a las explotaciones, disminuye el número de sementales dentro de la explotación, facilita el manejo reproductivo al reducir el tiempo y el trabajo necesario, así como un mejor control de la calidad del semen **(6)**.

Una de las desventajas de la IA es que se puede requerir de un nivel de manejo más alto que en la monta natural. Por ejemplo, existe mayor riesgo de

que ocurran errores humanos, comparado con la monta natural. La inseminación debe hacerse correctamente y en el momento óptimo para la fertilización.

Para conocer el momento óptimo para inseminar, es necesario saber que la duración del estro es en promedio de 56 horas, el momento y tiempo de la ovulación, presentándose de 30 a 40 horas después de iniciado el celo y dura de 3 a 7 horas. Por lo que el servicio se debe realizar entre las 20 y 30 horas de iniciado el celo, coincidiendo con el periodo óptimo de supervivencia del espermatozoide (18 - 24 horas), así como el tiempo requerido de los espermatozoides para lograr una fecundación exitosa **(Cuadro 1)**.

Cuadro 1. Esquema de montas (7)

CERDAS	DESPUES DEL INICIO DE CELO (horas)		
	1ra IA	2da. IA	3ª. IA
Nulíparas	0	12	24
Múltiparas (presentan celo 3-4 días postdestete)	24	36	
Múltiparas irregulares (presentación de celo mayor a 7 días postdestete)	12	24	

Para obtener una alta tasa de concepción y camadas numerosas, la detección del estro se debe hacer cuidadosamente y sin fallas. La higiene del equipo es muy importante en todo el proceso de la IA **(8, 9)**.

En la IA convencional, normalmente se utiliza una concentración de espermatozoides por dosis de 3×10^9 , y se realizan de dos a tres inseminaciones por cerda por ciclo estral, para garantizar óptimos resultados reproductivos en la práctica rutinaria de la inseminación artificial **(10)**.

Durante la inseminación convencional, el catéter se introduce hasta quedar fijo en los primeros centímetros del cuello uterino. Una vez que el semen diluido se deposita en el cervix, tiene que recorrer toda su longitud hasta alcanzar el cuerpo del útero **(11)**. El transporte del semen en esta parte del aparato genital femenino, depende únicamente de los movimientos peristálticos y se ve dificultado por la barrera física como son los anillos cervicales. Cuando las contracciones ascendentes no son adecuadas se produce reflujo seminal, en los que una gran cantidad de material seminal se pierde. Esta es la causa por la que en este sistema se hace imprescindible un ritmo de inseminación pausado y adaptado a cada una de las cerdas **(12, 13)**.

La tendencia actual de la IA es reducir el número de espermatozoides por inseminación y en esta línea se están desarrollando nuevas técnicas que permitan depositar el semen lo más cerca posible del lugar de la fecundación, como es el caso de la inseminación postcervical **(14)**. Con este sistema es posible reducir la concentración de la dosis seminal utilizando 0.5×10^8 a 1×10^9 de espermatozoides en un volumen de 30 mililitros (ml). Los resultados obtenidos demuestran que es posible disminuir el volumen y la concentración de la dosis seminal sin que se afecte la fertilidad y prolificidad **(15)**.

La inseminación postcervical puede aportar grandes beneficios que se pueden resumir en los siguientes puntos: 1) Reducción del volumen de la dosis, 30 ml vs. 80 – 100 ml usados en la técnica convencional. 2) Reducción del número total de espermatozoides por dosis 0.5×10^8 vs. 3×10^9 usados en la técnica convencional. 3) Más dosis por eyaculado. 4) Reducción del tiempo de trabajo en el Centro de Inseminación Artificial. 5) Reducción del número de verracos y de las instalaciones necesarias. 6) Reducción del costo de compra y mantenimiento de los machos. 7) Mayor aprovechamiento de verracos genéticamente superiores con lo que se logra aumentar el número de lechones, mejorar la uniformidad de los mismos, el índice de transformación y la velocidad de crecimiento. 8) Reduce el costo de producción del Kg de carne. 9) Reduce el volumen necesario para el transporte y conservación de las dosis seminales, así como su costo de producción. 10) Permite el uso de semen congelado y sexaje de espermatozoides **(16, 17, 18, 19)**.

Las desventajas que presenta esta técnica son: mayor costo por concepto del catéter y adaptación de los productores a utilizar esta tecnología.

OBJETIVOS

1.- Comprobar si el depósito de cantidades menores de espermatozoides en el cuerpo del útero (inseminación postcervical), es capaz de producir los mismos resultados reproductivos (porcentaje de fertilidad y lechones nacidos totales) que la inseminación convencional.

2.- Comparar el tiempo en que se realiza cada una de las técnicas.

HIPÓTESIS

El empleo de la técnica de inseminación postcervical no modifica los parámetros productivos como porcentaje de fertilidad y lechones nacidos totales.

MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se realizó en una granja porcina de ciclo completo ubicada en Cuauhtinchan, Estado de Puebla a 19⁰33'25" de latitud norte y 99⁰28'29" de longitud oeste, a una altitud de 2690 metros sobre el nivel del mar.

Colección de semen: Para la obtención del semen se empleó la técnica de mano enguantada. Para dicha técnica se emplearon guantes de polietileno desechables. La fracción que se colectó fue la espermática, la cual fue depositada en un termo atemperado a 37° C.

Evaluación del semen: Las características que se evaluaron fueron las siguientes: características macroscópicas como: color, olor, volumen, pH y temperatura.

Características microscópicas: motilidad, concentración espermática, para su determinación se empleó la cámara de Neubauer, anomalías y daño acrosomal.

Preparación de dosis seminales: Una vez evaluado el eyaculado se procedió a preparar las dosis seminales para cada técnica. En el caso de la técnica convencional, se empleó una concentración espermática de 3×10^9 en

un volumen de 100 ml. Para la postcervical, se utilizó una concentración espermática de 1×10^9 en 40 ml.

Detección de calores y momento de la inseminación: Se empleó un semental adulto para la detección de calores dos veces al día, a las 7:00 a.m. y 5:00 p.m. La primera inseminación se realizó a las 12 hrs después de detectado el calor y la segunda 12 hrs después.

Inseminación.

Material: Para la inseminación convencional se emplearon catéteres con punta en espiral.

Para la inseminación postcervical se emplearon catéteres con punta tipo foam, que contienen en su interior una membrana de plástico suave, la cual se exterioriza llegando al cuerpo uterino cuando se ejerce presión en el envase que contiene la dosis seminal. Se utilizaron los catéteres de color rosa indicados para cerdas multíparas cuya membrana tiene una longitud de 14 cm

(Figura 1).



Figura 1. Para cerdas multíparas el catéter es de color rosa.

Los pasos a seguir durante la IA sin importar el sistema fueron: **1.** Eliminar la suciedad y material fecal de la vulva con una toalla de papel absorbente. **2.** Se sacó el catéter de inseminar de su protector y se aplicó una pequeña cantidad de lubricante no espermicida, a dos centímetros de la punta. **3.** Se insertó el catéter, dirigiéndolo hacia arriba para prevenir la introducción al meato urinario. Cuando la pipeta topó con el techo de la vagina, se dirigió en forma horizontal y se giró en sentido contrario a las manecillas del reloj, para facilitar la introducción por el cervix (catéter con punta en espiral). Después de que el catéter pasa dos anillos cervicales, sentirá que encuentra mayor resistencia a la penetración, en ese momento se jala el catéter ligeramente para ver si la cerda lo retiene. En el caso de la técnica postcervical por el tipo de catéter no fue necesario realizar la rotación del mismo. **4.** Se inserta el envase de la dosis seminal dentro del catéter y se procedió a depositar la dosis seminal. **5.** Ya que esta vacío el envase, se procede a retirar tanto el envase como el catéter girando en el sentido de las manecillas del reloj.

Cabe señalar que para el caso de la técnica convencional es importante mantener la parte libre de la pipeta en posición vertical hacia el dorso del animal para que el semen baje a una velocidad constante y evitar así el reflujo.

Para la técnica postcervical se insertó el envase de la dosis seminal dentro del catéter y, se enrolló el tubo para que el contenido seminal se acumulara en la entrada del catéter y en este momento se ejerció una fuerte

presión en el envase (**Figura 2**) provocando con ello que se expulse la membrana incluida dentro del catéter (**Figura 3**).



Figura 2. Se observa la presión que se debe de ejercer en el envase para la expulsión de la membrana.



Figura 3- Se muestra que la presión ejercida sobre la dosis fue la adecuada ya que permitió la expulsión completa de la membrana.

Para ambas técnicas, se le tomo el tiempo a la persona que inseminó a las cerdas, desde que se introdujo hasta que se extrajo el catéter (**Anexo 1**).

Para un mayor estímulo se empleó un semental adulto en el momento de inseminar con ambas técnicas.

Animales: Se formaron dos grupos con 34 cerdas multíparas híbridas Yorkshire-Landrace tanto para la técnica postcervical como para la técnica convencional (**Anexo 2**).

Se utilizó un registro para anotar el día de la inseminación, tiempo empleado en cada una de las técnicas, fecha de diagnóstico de gestación, fecha probable de parto y se obtuvo el porcentaje de repetición y fertilidad. Una vez que se presentó el parto, se registró el número de lechones nacidos totales. Finalmente se compararon los datos obtenidos en ambas técnicas.

Análisis Estadístico

Para la variable lechones nacidos totales se realizó una comparación de medias, utilizando la prueba de Tukey por medio del paquete estadístico SAS (Statistic Analysis System, 1998).

Para el porcentaje de fertilidad, se utilizó la prueba de T pareada.

RESULTADOS

El tiempo de realización para la técnica postcervical fue menor a un minuto comparado con la convencional que tardó hasta 4 minutos (**Cuadro 2**).

Cuadro 2. Promedio de tiempo en que el trabajador realizó cada técnica.

Método	\bar{x} Tiempo (segundos)	D. E.
Postcervical	36	21.2
Convencional	241	24.7

D. E. = Desviación estándar.

Con respecto al porcentaje de fertilidad por cada método de inseminación artificial utilizado no se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) (**Cuadro 3**).

Cuadro 3. Número de cerdas gestantes por cada método de inseminación artificial.

Método	N	Cerdas repetidoras	Cerdas Gestantes	Porcentaje fertilidad a parto
Postcervical	34	9	25	73.53
Convencional	34	8	26	76.47

N = Número de muestras.

En relación al promedio de lechones nacidos totales por método de inseminación artificial no se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) (**Cuadro 4**).

Cuadro 4. Promedio de lechones nacidos totales por cada método de inseminación artificial.

Método	\bar{x} LNT	D. E.
Postcervical	8.44	4.45
Convencional	7.77	4.13

X LNT = Promedio de lechones nacidos totales.
D. E. = desviación estándar.

DISCUSIÓN

En este trabajo, al realizar la comparación de la variable porcentaje de fertilidad, entre la IA convencional y la postcervical, no hubo diferencia estadística significativa ($p > 0.05$), lo que concuerda con **Padilla et al. (20)** que al utilizar dos grupos con 94 cerdas (un grupo con la técnica postcervical y el otro convencional), obtuvieron 86 y 85 cerdas gestantes, no encontrando diferencia entre los grupos. Así mismo, **Llanes et al. (21)** no encontraron ningún efecto desfavorable en la inseminación postcervical. Sin embargo, **Gil et al. (16)** al trabajar en dos granjas porcinas, obtuvo dos grupos, el grupo A constituyó el método convencional y el B el postcervical, el porcentaje de fertilidad en el primer grupo fue de 90.48% y en el método postcervical fue menor (72.28%). Sin embargo, es importante tomar en cuenta otros factores que afectan este parámetro, como son: adecuada detección del celo, el cual permite establecer el momento óptimo para la fertilización, así como el tiempo requerido de los espermatozoides para lograr una fecundación exitosa; estimulación de la cerda, calidad espermática, la cual está determinada al evaluar las principales características como la alta motilidad, bajo porcentaje de anomalías, menor daño acrosomal y concentración, sin olvidar el procesamiento para la preparación de las dosis seminales y la cantidad de espermatozoides que deben de tener éstas. Con relación a este último punto, **Gil et al. (22)** al utilizar dos grupos con dos diferentes concentraciones: 1×10^9 en 33 ml y 3×10^9 en 100 ml de volumen obtuvo 92 y 83.33% de fertilidad, respectivamente. Los autores concluyen, que el uso de la inseminación postcervical utilizando una concentración de 1×10^9 es confiable, siempre y cuando

se consideren los factores mencionados anteriormente, incluyendo la experiencia del inseminador. Cabe señalar que en el presente estudio, se utilizó una concentración de 1×10^9 para la técnica postcervical.

El otro parámetro en el cual no se encontró diferencia estadística significativa ($p > 0.05$) fue el promedio de lechones nacidos totales, que concuerda con **Padilla et al. (20)** que obtuvieron 11.45 y 11.29, para el método postcervical y convencional, respectivamente. Así mismo, **Llanes et al. (21)** no encontraron ningún efecto desfavorable en la cantidad de lechones nacidos totales. Sin embargo, **Gil et al. (16)** al comparar la técnica postcervical y convencional, si encontraron mayor cantidad de lechones nacidos totales 12.56 y 11.55, respectivamente.

CONCLUSIONES

1) De acuerdo a los resultados obtenidos con la técnica de IA postcervical, esta es una herramienta confiable para su uso en las explotaciones porcinas.

2) Las ventajas que ofrece la IA postcervical son: menor volumen de diluyente, menor número de espermatozoides por dosis, más dosis seminales por seminal lo que permite cubrir a un mayor número de hembras a partir de un eyaculado.

3) Es una técnica rápida y fácil de aplicar, por lo que el proceso de capacitación del personal no requiere de mucho tiempo.

LITERATURA CITADA

- 1.-** Levis DG. New reproductive technologies for the AI industry. Ohio Pork Industry Center, USA: The Ohio State University Extension, 2003: 1-25.
- 2.-** Timothy G. Artificial Insemination in Swine. USA: Louisiana State University Agricultural Center, 1998.
- 3.-** Gadea, J. Los diluyentes de inseminación artificial porcina. Revisión. (2004) (10 pantallas). Available from: <http://www.porcicultura.com>
- 4.-** Maqueda, L. Conservación de la calidad del semen: Diluyentes, Empaque, Temperatura y Transporte. (2003) (4 Pantallas). Available from: <http://www.Engormix.com>
- 5.-** Decuadro-Hansen G. Animal and human reproduction, artificial inseminación. Control Sanitario de los verracos. (2003) (6 Pantallas). Available from: <http://www.IMV Technologies>
- 6.-** Espinosa HS. Inseminación Artificial. La Píara Reproductora. 1ª ed. México: Ediciones Mundi-Prensa., 2002: 164-188.
- 7.-** Kubus. Manual de inseminación artificial porcina. Editorial kubus. 1993. Madrid, España. Pp 11.
- 8.-** Estienne M. Advantages to using artificial insemination in swine breeding programs. Virginia Cooperative Extension. Livestock Update. USA. 1999
- 9.-** Pallas, R.; De alba, C. Impacto de nuevas tecnologías de Inseminación artificial en la gestión de un centro de Inseminación artificial. (2002) (7 pantallas). Available from: <http://www.venezuelaporcina.com>.
- 10.-** Williams S. Inseminación Artificial Postcervical. (2003) (6 pantallas). Available from: <http://www.A Con Te Ce. Com>.

- 11.-** McIntosh B. The technique of pig AI. Pigs 2002: 1-6
- 12.-** Krueger C, Rath D. Intrauterine insemination in sows with reduced sperm number. Repro Fert Dev 2000;12:113-117.
- 13.-** Steverink DW, Soede NM, Bouwman EG, Kemp B. Semen backflow after insemination and its effect on fertilisation results in sows. Anim Reprod Sci 1998; 8: 2201-6.
- 14.-** Vazquez JM. Deep intrauterine insemination with small number of spermatozoa in sows. 5th International Conference on Boar Semen Preservation 2003 Aug 24-27 Doorweth, The Netherlands; 2003. p.IV-044.
- 15.-** Dallanora D, Mezalira LH, Bernardi ML, Bortolozzo FP, Wentz I. Intrauterine insemination with reduced sperm number on a comercial farm 5th International Conference on Boar Semen Preservation 2003. Aug 24-27, Doorweth, The Netherlands, 2003. p.IV-P50.
- 16.-** Gil, J., Tortades, J. M.; Alevia, A. (2000). Postcervical insemination. 16th Congress of the Internacional Pig Veterinary Society. 17th-20th September. Melbourne, Australia. PP 399.
- 17.-** Levis DG, Burroughs S, Williams S. Use of intra-uterine insemination of pigs: pros, cons and economics. Ohio Pork Industry Center, USA: The Ohio State University Extension, 2003: 1-19.
- 18.-** Watson PF, Behan JR. Intrauterine insemination of sows with reduced sperm numbers: results of a commercially based field trial. Therio 2002, 57: 1683-1693.

19.- Williams S. Inseminación Artificial Postcervical. (2004) (8 pantallas).

Available from: <http://www.portalveterinaria.com>

20.- Padilla, M. N.; Meza, C. L.; Navarrete, M. R. y Lemus, F. C. (2004). Efecto y costo de la inseminación artificial convencional y postcervical en la fertilidad y prolificidad de la cerda. XXXIX Congreso de la Asociación Mexicana de Veterinarios Especialistas en Cerdos. A. M. V. E. C. Mazatlán, Sin.

21.- Llanes, C. J. E., Vidales, C. N., Alzina, L. A.; Segura, C. J. C. y Álvarez, F. M. (2004). Comportamiento reproductivo de marranas utilizando inseminación artificial tradicional y post-cervical. XL Reunión de Investigación Pecuaria. Mérida, Yuc.

22.- Gil, J., Tortades, J. M.; Alevia, A. (2004). Post cervical insemination use of small volumes and sperm numbers. 18th Congress of the Internacional Pig Veterinary Society. June 27-July 1. Hamburg, Germany. PP 456.

ANEXOS

1. Tiempo en segundos para la realización de la inseminación artificial por cada sistema.

Número	Postcervical	Convencional
1	20	260
2	25	255
3	30	250
4	35	245
5	40	240
6	45	235
7	35	220
8	50	225
9	45	230
10	30	235
11	20	240
12	25	245
13	30	250
14	35	255
15	40	245
16	45	235
17	35	225
18	50	260
19	45	255
20	30	250
21	20	245
22	25	240
23	30	235
24	35	220
25	40	225
26	45	230
27	35	235
28	50	240
29	45	245
30	30	250
31	40	255
32	45	245
33	35	235
34	50	225

2. Información reproductiva de las cerdas inseminadas por las dos técnicas.

Identificación	Número de parto	Sistema	Lechones nacidos totales
447B	3	Postcervical	0
867A	4	Postcervical	0
358B	5	Postcervical	10
703R	2	Postcervical	0
404B	4	Postcervical	13
380B	4	Postcervical	9
253B	9	Postcervical	0
53R	9	Postcervical	9
63R	5	Postcervical	10
410B	4	Postcervical	8
698Z	9	Postcervical	10
222B	9	Postcervical	10
61R	5	Postcervical	11
417B	4	Postcervical	0
5-30	9	Postcervical	2
419B	4	Postcervical	2
44R	6	Postcervical	8
343B	6	Postcervical	9
346B	6	Postcervical	12
26R	7	Postcervical	6
28R	6	Postcervical	12
317B	7	Postcervical	7
350B	6	Postcervical	0
375B	5	Postcervical	6
918	7	Postcervical	10
810R	4	Postcervical	10
345B	5	Postcervical	0
356B	6	Postcervical	5
427B	4	Postcervical	9
494B	2	Postcervical	0
812B	4	Postcervical	7
304B	8	Postcervical	9
701R	3	Postcervical	7
608	2	Postcervical	0
402B	5	Convencional	0
453B	3	Convencional	9
416B	5	Convencional	6
112B	2	Convencional	0
388B	5	Convencional	9
42R	7	Convencional	8
58R	5	Convencional	2
65R	6	Convencional	11
865R	5	Convencional	0

817A	6	Convencional	8
268B	9	Convencional	8
371B	6	Convencional	8
407B	5	Convencional	5
218B	8	Convencional	0
849B	6	Convencional	0
354B	6	Convencional	10
348B	7	Convencional	11
835A	7	Convencional	1
25R	9	Convencional	0
55R	6	Convencional	7
822	9	Convencional	0
927	9	Convencional	8
385	5	Convencional	10
50R	7	Convencional	10
856	6	Convencional	10
802R	5	Convencional	7
342B	7	Convencional	9
374B	6	Convencional	10
710R	3	Convencional	0
804	5	Convencional	2
462B	4	Convencional	10
840A	7	Convencional	8
390B	6	Convencional	10
609Z	3	Convencional	5