

# **Influencia de la adición de oxitocina en el semen de verracos sobre la eficiencia de la inseminación artificial en cerdas**

**Claudia Verónica Ballón Valle**

**ZAMORANO**

Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria  
Noviembre, 2005

**ZAMORANO**  
**CARRERA DE CIENCIA Y PRODUCCION AGROPECUARIA**

**Influencia de la adición de oxitocina en el  
semen de verracos sobre la eficiencia de la  
inseminación artificial en cerdas**

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar  
al título de Ingeniera Agrónoma en el Grado  
Académico de Licenciatura

Presentado por:

**Claudia Verónica Ballón Valle**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2005

La autora concede a Zamorano permiso  
para reproducir y discutir copias de este  
trabajo para fines educativos, Para otras personas  
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor

---

Claudia Verónica Ballón V.

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2005.

**Influencia de la adición de oxitocina en el semen de verracos sobre la eficiencia de la inseminación artificial en cerdas**

Presentado por:

Claudia Verónica Ballón Valle

Aprobada por:

---

Rogel Castillo, M.Sc.  
Asesor Principal

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Coordinador del área de  
Zootecnia

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Asesor

---

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

---

Isidro Matamoros, Ph.D.  
Asesor

---

George Pilz, Ph.D.  
Decano Académico

---

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

## **DEDICATORIA**

A Dios por estar siempre velando por mi y los míos, por llevarme por el buen camino.

A mi padre Miguel Ballón, por apoyarme siempre, por soñar conmigo y por haber luchado siempre a mi lado.

A mi madre Patricia Valle por creer en mí y apostar siempre a mi favor.

## AGRADECIMIENTOS

A Dios por permitirme llegar tan lejos, por darme una vida tan plena y una familia tan especial.

A mi padres por haber estado siempre conmigo, por haber vivido cada minuto pendientes de mi, por haber gritado mis triunfos y llorado mi penas.

A mi hermanos Alejandro y Mariana por formar parte del equipo tan grandioso que hizo que me vida cada día valga mas la pena, por brindarme tantos motivos para estar orgullosa.

A mi hermanito Ignacio por devolverle la inocencia a mi vida, por traernos alegría.

A mi abuelita Ana por sus consejos, por su preocupación y por ser como una segunda madre para nosotros,

A mi asesor principal el Ing. Rogel Castillo por su paciencia, por su apoyo, por todo lo que me enseñó y por ser un excelente profesor.

A mis asesores Dr. Hincapié y al Dr. Matamoros por su ayuda en la elaboración de este documento por su tiempo y por todos los conocimientos que obtuve de ellos.

A Brucker Garcia por todo su amor, su cariño, por haberme apoyado todo el tiempo, por estar conmigo por ser esa pernosita tan especial.

A mis amigos Oscar Sosa, Diana Castillo, Lia Espinoza, Cecil Montemayor, Elizabeth Bucheli, Allan Arevalo, Gabriela Ronquillo y todos los que formaron una parte tan importante en mi vida.

A mis amigos de la clase 2004 Gonzalo Salvador, Gustavo Lascano, Rene Avila, Luis Badani, Ayna Salas, Fani Saravia, Javier Botto, Francisco Malo por todos los buenos momentos que pasamos, por sus consejos y por ser siempre tan especiales.

## RESUMEN

Ballón, V. 2005. Influencia de la adición de oxitocina en el semen de verracos sobre la eficiencia de la inseminación artificial en cerdas. Proyecto especial de Ingeniero Agrónomo, Zamorano, Honduras. 9p.

La inseminación artificial porcina (IA) ha cobrado importancia, debido a las ventajas que presenta. En la búsqueda de la optimización de dicha técnica, se probó la adición de oxitocina al semen previo a la IA con el fin de aumentar las contracciones uterinas y facilitar la llegada del semen al punto de fecundación en la unión istmo-ampular. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la adición de oxitocina al momento de la inseminación agregada directamente al semen, sobre el porcentaje de preñez, el porcentaje de parición y el tamaño de camada por cerda. Se utilizaron 40 cerdas tanto multíparas como primíparas, cruces de las razas Duroc-Yorkshire-Landrance-PIC. La primera inseminación se hizo 12 horas después de observado el celo y la segunda 24 horas después de observado el celo. Los tratamientos fueron: inseminación artificial con una concentración de  $3 \times 10^9$  espermatozoides/ 100 mL y 4 UI de oxitocina agregados al semen e inseminación artificial convencional (tratamiento testigo) con la misma concentración de espermatozoides. No se encontraron diferencias ( $P>0.05$ ) para las variables porcentaje de preñez (55 y 75%) y tamaño de camada (11.40 y 10.44 lechones) para el grupo tratamiento y testigo respectivamente. Se encontró que el porcentaje de parición fue mejor para el tratamiento testigo donde se obtuvo 50 y 81% respectivamente. Se concluyó que para condiciones del estudio no se recomienda el uso de oxitocina agregada al semen antes de la IA.

**Palabras clave:** parición, preñez, tamaño de camada.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoria.....	ii
Pagina de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen.....	vi
Contenido.....	vii
Indice de cuadros.....	viii
<b>1. INTRODUCCION.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>3</b>
2.1 Localización.....	3
2.2 Animales.....	3
2.3 Tratamientos.....	3
2.4 Metodología.....	4
2.5 Variables medidas.....	4
2.6 Diseño experimental.....	4
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
3.1 Porcentaje de preñez.....	5
3.2 Porcentaje de parición.....	6
3.4 Tamaño de camada.....	7
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>6. BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>10</b>

## INDICE DE CUADROS

1. Efecto de la aplicación de oxitocina durante la IA sobre el porcentaje de preñez y el de parición.....	5
2. Efecto de la adición de oxitocina en IA sobre la variable tamaño de camada.....	6

## 1. INTRODUCCIÓN

En la última década la industria porcina ha experimentado un gran crecimiento y desarrollo, gracias a un aumento en el consumo de carne de cerdo que en promedio mundial fue de 21 kg *per capita* en el año 2000 y se espera que aumente a 25 kg en el 2010 (FAO 2004).

Las utilidades por kilogramo de carne producida son cada día menores, debido al aumento del precio internacional del maíz y soya, que afectan enormemente los costos de alimentación, razón por la cual los criaderos se han visto en la necesidad de aumentar significativamente el número de madres, con el fin de mejorar la productividad para lograr economías de escala, y así intensificar aun más el proceso productivo (Universidad de Chile 2000).

Para hacer más competitivas a las explotaciones porcinas es necesario aumentar la productividad, en ese sentido la inseminación artificial (IA) ha cobrado importancia, debido a las ventajas y beneficios que representa cuando es utilizada de manera correcta. Así por ejemplo, facilita el manejo animal, produce un ahorro de reproductores, mejora el proceso selectivo e influye en forma sustancial en la fertilidad y prolificidad (Universidad de Chile 2000).

Desde que la Inseminación Artificial porcina cobró importancia a nivel mundial, las investigaciones se han centrado en la optimización de dicha técnica. Para ello ha sido necesario profundizar los estudios de la fisiología reproductiva de la especie y la caracterización del semen (Universidad de Ohio 2000).

El uso de la IA comenzó a crecer a partir de 1990, cuando menos del 5% de las cerdas eran criadas con esta técnica. En la actualidad aproximadamente el 60% es criado así, sin embargo, el desempeño reproductivo es en muchos casos menor que en cerdas criadas con monta natural. Uno de los objetivos más importantes del protocolo de crianza es tener, 24 horas antes de la ovulación suficientes células espermáticas en los reservorios de estas dentro del oviducto. Cualquier acción que reduzca la cantidad de células espermáticas en el reservorio comprometerá la fertilidad. Con la inseminación artificial, esta reducción de células espermáticas en los reservorios puede ser causada por una pobre sincronización en la deposición de semen con relación al tiempo de ovulación o puede deberse a una estimulación inadecuada de la hembra durante y después de la IA que resulta en la reducción de las contracciones del miometrio y un pobre transporte de espermatozoides al

oviducto. Un exceso de reflujo durante la inseminación también puede causar una reducción en la fertilidad (Gibson *et al.* 2004).

El eyaculado del cerdo contiene niveles altos de estrógenos, los mismos que estimulan las contracciones del miometrio. En adición a esto la presencia del cerdo durante el estro estimula la liberación endógena de oxitocina aumentando las contracciones uterinas. Diversos estudios han demostrado un incremento en la fertilidad de la hembra cuando se añade oxitocina a la dosis de semen (Gibson *et al.* 2004).

Según König (1979) se puede como consecuencia de una estimulación, escasa en condiciones intensivas, la secreción de la hormona oxitocina que es acumulada en el lóbulo posterior de la hipófisis no sea suficiente efectiva para estimular la musculatura lisa uterina con el grado que se necesita para lograr elevados rendimientos en la fecundación. Se puede contribuir al aumento de la fecundación añadiendo oxitocina durante la inseminación artificial. Estudios realizados por el mismo autor, determinaron que mediante la utilización de este proceso biotécnico se puede aumentar en un 5 - 7% el índice de gestaciones y la prolificidad de las camadas en 0.2 – 0.4 lechones.

Willenburg *et al.* (2000) de la Universidad de Illinois estudiando el uso de una inyección de oxitocina previa a la inseminación artificial comparando una finca comercial con un área experimental de la universidad. Los resultados demostraron un mayor número de cerdos por parto y un mayor número de cerdos nacidos vivos en aproximadamente 1.5 cerdos en la finca comercial, pero ningún resultado en la unidad de la Universidad, y en ambos casos no se vio una mayor eficiencia reproductiva.

Levis (2000a) estudió el uso de oxitocina en semen de verracos y encontró que si se añade una dosis de 4 – 5 UI de oxitocina al semen mejora el porcentaje de preñez y el número de lechones por camada. También demostró que el tratamiento con oxitocina en semen es más efectivo en cerdas multíparas que en primerizas.

Langendijk *et al.* (2005), en la Universidad de Wageningen, Holanda, que mediante la estimulación hormonal uterina con estrógenos, prostaglandinas u oxitocinas previos a la inseminación incrementa el porcentaje de preñez especialmente en situaciones de baja fertilidad. Sin embargo una estimulación excesiva de las contracciones uterinas utilizando hormonas puede reducir el porcentaje de preñez, incrementando probablemente el reflujo de células espermáticas durante la inseminación.

La oxitocina puede ser adicionada al semen con una jeringa de insulina inmediatamente después que el recipiente del semen es colocado en el catéter de inseminación.

El objetivo de esta investigación fue probar el efecto de la adición de oxitocina al semen al momento de la inseminación, sobre el porcentaje de preñez, el porcentaje de parición y la cantidad de lechones nacidos vivos.

## **2. MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1. LOCALIZACIÓN**

La investigación se realizó entre abril y octubre de 2005, en la unidad de cerdos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, ubicada en el Valle del río Yeguaré, a 30 kilómetros de la ciudad de Tegucigalpa, a 800 msnm, con una precipitación de 1100 mm/año y una temperatura de 24 °C promedio.

### **2.2. ANIMALES**

Se utilizaron 40 cerdas multíparas y primíparas, cruces de las razas Duroc-Yorkshire-Landrace-PIC, que fueron inseminadas con cánulas de inseminación tipo tirabuzón desechables.

La colección de semen se realizó en los verracos de la piara de Zamorano de las razas PIC, Duroc, Landrace y Yorkshire. Se usó el método de la mano enguantada, haciendo uso de la banca de monta. Se utilizó el termo de colección con bolsas estériles y gasa para el filtrado del semen.

Para la preparación de las dosis se diluyó el semen con diluyente MR-A<sup>®</sup> de larga duración y se almacenó en botellas de plástico de 100 mL a una concentración de  $3 \times 10^9$  espermatozoides, por un tiempo máximo de cinco días a una temperatura de 17 °C previo a su utilización.

Para la preparación de las dosis se determinó el volumen del eyaculado, la motilidad de los espermatozoides y la concentración haciendo uso de una cámara de Bürker.

### **2.3. TRATAMIENTOS**

Se evaluaron dos tratamientos:

- (I A O) La hormona fue agregada al semen justo antes de la inseminación. La concentración de oxitocina en la inseminación a razón de 4 UI ( 0.2 mL de una solución de 20 UI/mL) de 100 mL
- (I A S O) Inseminación Artificial sin oxitocina.

## **2.4. METODOLOGÍA**

Después del destete las cerdas fueron colocadas en el corral frente a los verracos, se revisó celo dos veces por día, a las ocho de la mañana y a las cinco de la tarde. La primera inseminación se realizó 12 horas después de observado el celo y la segunda 24 horas después de observado el celo. El diagnóstico de preñez se realizó por no retorno a celo a los 21 días después de la inseminación y se confirmó con ultrasonido tipo A a los 30 días.

## **2.5. VARIABLES MEDIDAS**

Las variables medidas fueron:

- Porcentaje de preñez: cantidad de cerdas preñadas en la primera inseminación.
- Porcentaje de parición: cantidad de cerdas inseminadas que parieron.
- El total de lechones nacidos vivos por parto.

## **2.6. DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA), la variable tamaño de camada, se analizó con Diferencia Mínima Significativa (DMS) haciendo uso del programa Statistical Analysis System (SAS® 2003) con  $\alpha$  0.05; el porcentaje de preñez y el porcentaje de parición que se analizaron con una prueba de Chi-cuadrado ( $\chi^2$ ) con  $\alpha$  de 0.05.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. PORCENTAJE DE PREÑEZ

No hubo diferencia ( $P>0.05$ ) entre tratamientos (Cuadro 1.). Esto demuestra que el uso de oxitocina previa a la inseminación artificial convencional, no aumentó el porcentaje de preñez en las condiciones del estudio.

Cuadro 1. Efecto de la aplicación de oxitocina durante la IA sobre el porcentaje de preñez y el de parición.

Tratamientos	Preñez (%) <sup>ns</sup>	Parición (%)
Inseminación con oxitocina	60	50 a
Inseminación sin oxitocina	81	81 b

<sup>ns</sup>= diferencia no significativa

Letras diferentes en la columna indican diferencia significativa ( $P<0.05$ )

Estos resultados difieren con los encontrados por Huhn *et al.* (1977) quienes reportaron que el tratamiento con oxitocina justo antes de la inseminación era superior al control (inseminación artificial convencional) en 6.3% en el porcentaje de preñez. En la universidad de Nebraska Levis (2000b) también encontró que al agregar 4 UI de oxitocina previos a la inseminación artificial el porcentaje de preñez fue de 94.4% y 88.6% para el testigo sin oxitocina.

#### 3.2. PORCENTAJE DE PARICIÓN

En el porcentaje de parición se encontró diferencia ( $P=0.0289$ ) entre los tratamientos (Cuadro 1.). Estos resultados difieren con los encontrados por Gibson *et al.* (2004) quienes evaluaron 542 cerdas PIC multíparas en dos granjas comerciales y encontraron un porcentaje de parición de 71.5% para el tratamiento sin oxitocina y de 93.9% para el tratamiento con oxitocina durante la inseminación artificial.

De igual manera los resultados difieren de estudios realizados por Levis (2000a) quien evaluó la adición de 4 UI de oxitocina previa a la IA en 315 cerdas primíparas y 377 multíparas; y encontró diferencia sólo en el tratamiento para cerdas primíparas con 80.6% para el tratamiento con oxitocina y 74.3% para el testigo sin oxitocina.

### 3.3. TAMAÑO DE CAMADA

No se encontró diferencias ( $P>0.05$ ) entre los tratamientos en el tamaño de la camada (Cuadro 2.). Estos resultados coinciden con los encontrados por Levis (2000b) quien al utilizar 4UI de oxitocina durante la IA no encontró diferencia en el tamaño de la camada obteniendo 10.27 para el tratamiento con oxitocina y 9.53 para el testigo.

Estudios hechos por Huhn *et al.* (1977) difieren de estos resultados, estos autores encontraron en 377 cerdas multíparas un incremento de 56 lechones nacidos vivos por cada 100 inseminaciones con 5 UI oxitocina.

Cuadro 2. Efecto de la adición de oxitocina en IA sobre la variable tamaño de camada.

Tratamientos	Tamaño de camada
Inseminación con oxitocina	11.40
Inseminación sin oxitocina	10.44
CV%	25.89

#### **4. CONCLUSIONES**

Bajo las condiciones del estudio, agregar. 4 UI de oxitocina previa a la inseminación artificial no aumenta el tamaño de camada ni el porcentaje de preñez ni el porcentaje de parición.

## **5. RECOMENDACIONES**

No se recomienda el uso de una dosis de 4UI de oxitocina previo a la inseminación artificial para las condiciones de Zamorano.

Repetir el estudio con un numero mayor de cerdas.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

FAO, 2004. Estrategia para el fomento del sector cárnico. (en línea). Consultado: 14 de agosto del 2004. Disponible en:

[http://www.fao.org/docrep/meeting/008/J2189s.htm#P34\\_2386](http://www.fao.org/docrep/meeting/008/J2189s.htm#P34_2386)

Gibson, S; Tempelman, R; Kirkwood, R. 2004. Effect of oxytocin-supplemented semen on fertility of sows bred by intrauterine insemination. *Journal of Swine Health Production*. 12:182-185.

Huhn, U; Fritsch, M; Dahms, R. 1977. Addition of oxytocin to boar semen. Its effect on length of insemination, pregnancy rate and litter size. *PubMed*, 31: 561-566.

König.1979. Inseminación de la cerda. Editorial ACRIBIA : 176 – 177 p.

Langendijk, P; Soede, N; Kemp, B. 2005. Uterine activity, sperm transport and the role of boar stimuli around insemination in sows. *Journal of Science Direct*. 63: 500-513.

Levis D. 2000a. The Effect of Oxytocin at the Time of Insemination on Reproductive Performance. *Nebraska Swine Report*. 11-17 p.

Levis D. 2000b. Use of additives to a dose of boar semen. Universidad de Ohio. (en línea) Consultado : 09 de octubre del 2004. Disponible en: <http://porkinfo.osu.edu/levis.html>

SAS. 2003 User guide. Statistical analysis system inc., Carry Nc. Version 6.12. 329 p.

Universidad de Chile, 2000. Números de inseminaciones y aplicación de oxitocina en la fertilidad y prolificidad de cerdas (en línea). Consultado: 26 de julio del 2004. Disponible en: <http://agronomia.uchile.cl/extension/publicaciondeextension/26/index.htm>

Universidad de Ohio, 2000. The effect of oxytocin administration prior to artificial insemination on farrowing rate and litter . *Animal and Dairy Science*. 213 – 214 p.

Willenburg, K.; Millar, G.; Rodriguez-Zas, S.; Knox, R. 2000. Influence of hormone supplementation to extended semen on artificial insemination, uterine contractions, establishment of a sperm reservoir, and fertility in swine. *J. Anim. Sci*. 81: 821 – 829.