



Facultad de Ciencias Veterinarias

UNCPBA

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL POST CERVICAL EN CERDAS

**Hormaechea, Sebastián; Giordano, Antonio; Fernández Paggi, María
Belén; Cabodevila, Jorge**

Tandil

Diciembre de 2016

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL POST CERVICAL EN CERDAS

Tesina de la orientación Producción Animal, presentada como parte de los requisitos para el grado de Veterinario del estudiante: Hormaechea, Sebastián.

Tutor: **Méd. Vet., Giordano, Antonio**

Director: **Méd. Vet., Dr. Cabodevila, Jorge**

Codirectora: **Vet. Fernández Paggi, María Belén**

Evaluadora: **Dra. Bianchi, Carolina**

Agradecimientos

Agradezco a mis padres, hermanos y amigos, especialmente a Florencia, Carlos, Gabriela y su familia.

Resumen

La producción porcina ha tenido grandes avances tecnológicos que permiten mejorar la eficiencia productiva, uno de ellos es la Inseminación Artificial que al avance genético, suma ventajas como son la reducción del número de reproductores y la disminución de enfermedades en la granja. El uso reciente de sistemas de inseminación artificial post cervical (IAPC) permite una reducción de la dosis seminal sin comprometer los valores de fertilidad o prolificidad de las cerdas de la granja. No obstante, para realizar IAPC es necesario seguir una rutina de trabajo estricta, además las instalaciones y la habilidad del técnico juegan un papel preponderante. Por lo tanto, el resultado de la adopción de esta metodología debe ser evaluado en cada caso en particular. En tal sentido, el objetivo de este trabajo fue comparar los índices reproductivos de dicha metodología con respecto a la tradicional, inseminación artificial cervical (IAC), en una granja comercial donde la IAPC ha sido adoptada en el recientemente. Se utilizaron 48 cerdas multíparas que al momento de la inseminación fueron divididas al azar en dos grupos iguales para ser inseminadas utilizando un volumen de semen y dosis inseminante de 100 ml con 3×10^9 ó 50 ml con $1,5 \times 10^9$ espermatozoides por dosis, grupos IAC e IAPC, respectivamente. Los porcentajes de preñez y de lechones nacidos totales por cerda del grupo IAC (87,5 % y 12,34) fueron similares a los del grupo IAPC (91,7% y 11,91). En conclusión, la IAPC con semen fresco no afecta el porcentaje de preñez, ni el número de lechones nacidos totales, obteniéndose resultados similares a los encontrados con la IAC. Debido a las ventajas enunciadas, la inseminación artificial utilizando la cánula post-cervical es una técnica reproductiva que debe tenerse muy en cuenta.

Palabras Clave: Inseminación Artificial; Inseminación Artificial Post Cervical; Producción Porcina; Porcentaje de Preñez.

ÍNDICE

<i>Contenido</i>	<i>Página</i>
1. Introducción	1
2. Antecedentes	3
2.1. Técnica de inseminación artificial cervical	4
2.2. Técnica de inseminación artificial post cervical	6
3. Materiales y Métodos	9
4. Resultados y Discusión	12
4.1. Porcentaje de preñez	12
4.2. Lechones nacidos totales por cerda	12
5. Conclusión	14
6. Bibliografía	15

1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, el éxito de las explotaciones porcinas se debe en gran medida al mejoramiento de las técnicas reproductivas que se emplean. Sin duda alguna, la inseminación artificial (IA) es hoy por hoy la biotecnología de elección utilizada en todo el mundo en la producción de cerdos. La IA es una técnica imprescindible en la mejora de la producción. En la última década, el desarrollo de nuevas tecnologías aplicables al proceso de producción de dosis seminales (colecta de semen, valoración seminal, conservación y envío de dosis), ha hecho que la IA sea un proceso mucho más eficiente en términos de tiempo, mano de obra y resultados productivos (De Alba Romero, 2013).

La eficiencia reproductiva tiene gran importancia y puede evaluarse a través de la productividad de la cerda, es decir, por la cantidad de lechones producidos por hembra y por año. En Argentina, el promedio de partos cerda/año es 2,3 y los promedios de lechones nacidos vivos y destetados/camada son de 12 y 11, respectivamente. Los valores mencionados hacen que se desteten de 24 a 27 lechones por cerda/año (Williams, 2016).

Las técnicas aplicadas a la reproducción que contribuyen principalmente a aumentar la productividad de la cerda son la sincronización de celos y la IA. Respecto a esta última, se ha desarrollado un método que, a diferencia de la IAC, posibilita la inseminación intrauterina. A tal fin, se emplea una cánula que permite atravesar el cérvix y descargar el semen en el cuerpo del útero. Dicho método posibilita disminuir el número de espermatozoides en la dosis inseminante y con ello, aumentar la productividad de los padrillos (López Sánchez *et al.*, 2012)

Para realizar IAPC, es necesario seguir una rutina de trabajo estricta, además las instalaciones y la habilidad del técnico juegan un papel preponderante. Por lo tanto, el resultado de la adopción de esta metodología debe ser evaluada en cada caso en particular. En tal sentido, el objetivo de este trabajo es comparar los índices reproductivos (porcentajes de preñez y de lechones nacidos totales) de dicha metodología con respecto a la tradicional en una granja comercial donde la IAPC ha sido adoptada en el pasado reciente.

2. ANTECEDENTES

La IA en cerdas es una herramienta que permite proveer de material genético de excelente calidad a la granja para mejorar los parámetros productivos, ha contribuido a lograr la máxima utilización del potencial genético de reproductores con alto valor y ha sido una herramienta fundamental en la prevención y lucha contra las enfermedades porcinas (Pillporth, 1993 citado por Ramirez Campos, 2013). Sin embargo, la técnica de IA requiere de una serie de pasos para alcanzar los resultados esperados, y para ello, es importante tener presente los siguientes puntos esenciales:

- a) Manejar la técnica de IA de manera integral.
- b) Conocer las características generales del semen, su manejo y los factores que pueden alterar la calidad del mismo.
- d) Aprender el proceso de evaluación, preparación y almacenamiento de las dosis seminales.
- e) Comprender que al realizar adecuadamente el procedimiento, redundará en una alta concepción y una mejora en el tamaño de la camada.

En la aplicación de la técnica de IA porcina se han realizado numerosos e importantes avances, lo que ha permitido alcanzar una amplia difusión en las unidades de producción con resultados equiparables o superiores a los obtenidos con la monta natural (Colenbrander *et al.*, 1993; citados por Rueda, 2011).

La IA como técnica reproductiva aporta una serie de ventajas entre las que se encuentran:

- La amplia difusión del material genético del padrillo seleccionado al permitir inseminar un mayor número de cerdas.
- Mejoras sanitarias en la explotación, al evitar el contacto directo macho-hembras.

- Evaluación de la producción y de la calidad espermática lo que permite monitorear la fertilidad de los machos a lo largo del tiempo productivo, mejorando el control de los resultados reproductivos de la explotación de forma indirecta.
- La reducción en el número de machos por hembra, con la consiguiente reducción en costos de adquisición, alojamiento, alimentación, entre otros.

La técnica de inseminación puede ser IAC, IAPC o intrauterina profunda. En la tradicional la dosis se deposita en los primeros centímetros del cérvix, mientras que en la IAPC y en la intrauterina profunda se deposita en el útero, atravesando el cérvix mediante el uso de una sonda complementaria a la tradicional (Roche *et al.*, 2014).

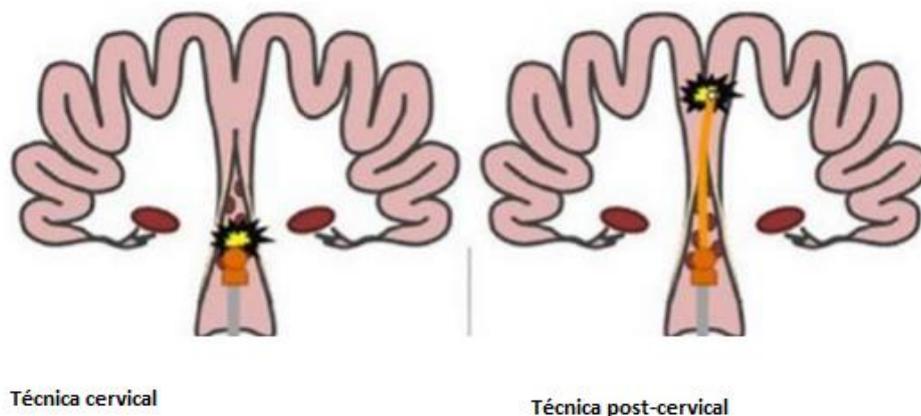


Figura 1: Sitio de deposición de la dosis seminal en las técnicas tradicional y post-cervical

2.1 Técnica de inseminación artificial cervical

Desde sus inicios, la técnica de IA contempla la deposición del semen en el cérvix mediante catéter o pipeta. A partir de aquí, el semen tiene que terminar de atravesar el cérvix y llegar al cuerpo uterino. Este paso se realiza gracias a

las contracciones uterinas (Roca *et al.*, 2006 citados por De Alba Romero, 2013).

En ésta técnica, normalmente se utiliza una concentración de espermatozoides por dosis de 3×10^9 , realizando de dos a tres inseminaciones por ciclo estral de cada cerda. Si bien se colocan miles de millones de espermatozoides en el cuello del útero, sólo algunos cientos llegan al lugar de fertilización. El volumen de la dosis seminal también es importante a la hora de asegurar el éxito reproductivo. Se ha demostrado que con la técnica tradicional de IA es necesario un volumen de 80-100 ml de semen para que logre alcanzar los cuernos uterinos y la unión útero-tubárica. Durante el transporte del semen por los cuernos uterinos, las contracciones juegan un papel muy importante, ya que permiten que se pueda encontrar semen en los oviductos entre los 15 minutos a 2 horas luego del servicio. Si las contracciones ascendentes no son suficientes, se produce una gran pérdida de material seminal, por los reflujos durante y después de la IA (Williams, 2016).

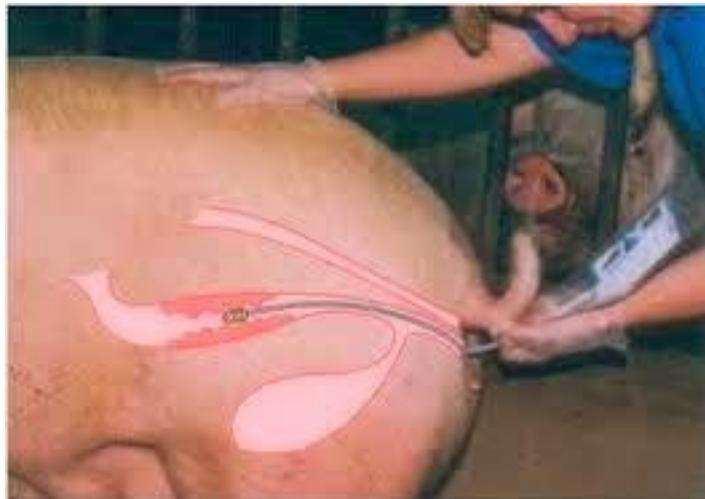


Figura 2: Ilustración del sitio de deposición en la técnica tradicional.

2.2 Técnica de inseminación artificial post cervical

A finales de los años 90, se despertó un gran interés por desarrollar nuevas técnicas que permitieran depositar el semen en el cuerno o en el cuerpo uterino, utilizando una concentración baja de espermatozoides y un volumen menor de semen, todo ello sin que se afectara la productividad (Vázquez *et al.*, citados por De Alba Romero, 2013). El objetivo principal de los investigadores era poder optimizar los padrillos de mayor valor genético. La IAPC se define como la deposición del semen directamente en el cuerpo del útero. El objetivo de la técnica consiste en conseguir un resultado productivo similar, con una menor inversión económica y de medios, obteniendo una mejora genética en los cerdos de la explotación.

Existen una gran cantidad de ventajas que hacen de la IAPC una seria alternativa a la inseminación tradicional, tanto a nivel productivo, como económico. Algunas de ellas se citan a continuación:

- ◆ Disminución del costo final por cerda inseminada. Se obtiene lo mismo, productivamente hablando, con una menor cantidad de espermatozoides y menor cantidad de diluyente gastado.
- ◆ Se requiere menor tiempo por inseminación con lo que se puede dedicar más tiempo a otras tareas. Con la inseminación tradicional el tiempo medio dedicado es de 7 a 15 minutos (absorción de la dosis es de 3 a 8 minutos) mientras que para la post-cervical es de 1 a 2 minutos (la absorción no dura más de 25 segundos). En ambas técnicas se realizan 3 inseminaciones por ciclo estral.
- ◆ Mayor aprovechamiento de los mejores padrillos (utilización de los machos con mayor calidad genética), al poder hacer más dosis con cada uno, de dos a tres veces más ($1-1,5 \times 10^9$ espermatozoides útiles/dosis frente a $2,5-3 \times 10^9$ en la tradicional).
- ◆ Posibilidad de reducir el número de padrillos con su consecuente disminución de espacio, costo de alimentación y manejo.

♦ La inseminación en la parte proximal del cuerpo del útero permite superar el primer tramo en el que se localiza gran parte de la población leucocitaria disminuyendo el proceso de fagocitación de las células espermáticas. Esto, unido a la disminución casi total del reflujo, es lo que permite reducir el volumen y la cantidad de espermatozoides de la dosis.



Figura 3: Representación de la IAPC en un aparato genital y detalle del paso de la cánula a través de los anillos del cérvix.

En la IAPC, como en toda técnica, se requiere un conocimiento de la misma. Al igual que en la IAC, se necesitan una serie de conocimientos sobre materiales, usos, tiempos, etc., que pueden ser la diferencia entre un resultado exitoso o discreto. Una mala utilización puede causar heridas y reflujos.

Esta técnica conlleva un mayor costo del catéter (conjunto: catéter guía + sonda), y el costo que supone utilizar la sonda intrauterina. Esto lo diferencia del catéter utilizado en la IAC, que hará las veces de guía.

Uno de los principales inconvenientes a tener en cuenta en la IAPC, es que se debe atravesar una barrera natural como es el canal cervical de aparato reproductor de la hembra.

Con respecto a cerdas nulíparas, aún está en discusión si sería la técnica más recomendable (Stratman y Self, 1960; Rueda *et al.*, 2009; Sbardella *et al.*, 2014; citados por Roche *et al.*, 2014).

En lo que a dosis seminal se refiere, se recomienda la implementación de la técnica con dosis de 45-50 ml y unos $1,5 \times 10^9$ de espermatozoides útiles. Se deben utilizar envases adecuados al volumen final de la dosis (no usar envase de 100ml), por dos razones:

- Evitar que haya un alto porcentaje de aire que va a favorecer un mayor estrés oxidativo, con la consiguiente afectación de la durabilidad de las dosis producidas.
- Evitar la introducción de la mayor parte de los espermatozoides en una cerda, y el diluyente en otra si no se realiza una correcta homogeneización de las dosis.



Figura 4: Diferentes tipos de envases de 50 y 100ml.

En la Tabla 1 se muestran los volúmenes, concentraciones, lugar de deposición del semen y duración del procedimiento utilizados en la técnica IAC y en la IAPC:

Tabla 1: Volúmenes y concentraciones utilizadas en monta natural e inseminación artificial, empleando IAC e IAPC.

Cubrición	Volumen dosis seminal	Concentración 10^6 espermatozoides útiles/dosis	Lugar deposición	Duración
Monta natural	250-400 ml	60000-80000	Cérvix	5-10 min
Tradicional	80 – 100 ml	2500 – 3500	Cérvix	3-5 min
Post-cervical	30 – 45 ml	1000 – 1500	Cuerpo útero	10-15 seg

3. MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se llevó a cabo en una granja comercial de ciclo completo ubicada en la localidad de Las Martinetas, partido de Gral. La Madrid. Dicha granja cuenta con 120 madres en producción, en confinamiento, con un flujo de 6 servicios semanales. El estudio abarcó el período comprendido entre septiembre del 2015 y marzo del 2016.

Las cerdas en estudio eran de más de 1 parto (múltiparas) elegidas al azar y recibieron de dos a tres inseminaciones por estro, se utilizó semen proveniente siempre del mismo padrillo y con más 70% de motilidad y menos del 20% de anomalías. El semen se diluyó en diluyente *Cronos* (Laboratorio Medi Nova, Italia) y fue utilizado dentro de las primeras 48 h de conservación.

La experiencia se desarrolló durante 8 semanas consecutivas. En cada una de las semanas, se estableció un grupo control (IAC, con catéter tradicional de foam) y un grupo tratamiento (IAPC, con catéter más cánula post cervical).

Sobre un total de 48 cerdas, 24 fueron inseminadas con IAC, con dosis de 100 ml (3×10^9 espermatozoides), y 24 inseminadas con IAPC con dosis 50 ml ($1,5 \times 10^9$ espermatozoides). El semen fue preparado de la manera tradicional y luego destinado a cualquiera de los dos grupos (control o tratamiento).



Figura 5: Catéter utilizado en la técnica tradicional.

El grupo tratamiento se inseminó con el catéter guía de foam + la cánula post cervical (catéter IPC).



Figura 6: Catéter utilizado en la técnica post cervical.

La técnica para la IA utilizada en esta experiencia fue la siguiente:

1. Se limpió cuidadosamente la vulva de la cerda.
2. Se colocó gel ginecológico en la punta del catéter.
3. Se colocó el catéter en forma convencional, hasta que quedó fijado en el cuello del útero.
4. Se colocó la sonda post cervical a través del catéter convencional.
5. Con suaves pero firmes movimientos de presión, se fueron atravesando los anillos del cérvix hasta alcanzar el cuerpo del útero
6. Se inseminó la dosis (50 ml).
7. Se extrajo el conjunto cánula-catéter de manera tradicional.

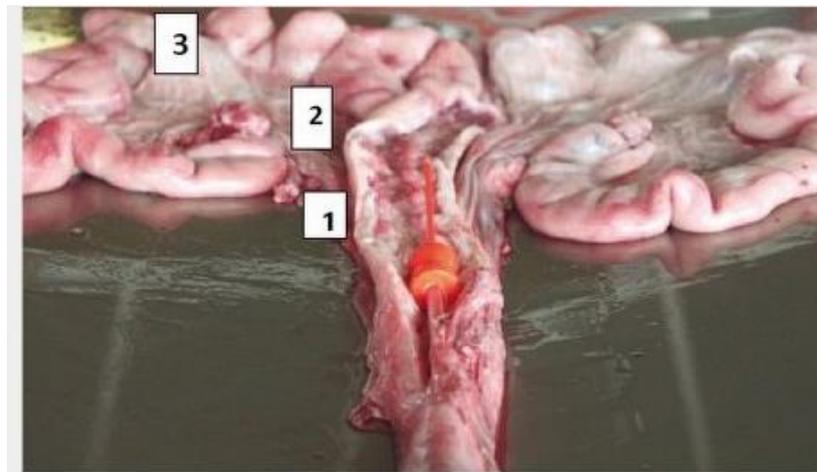


Figura 7: Cérvix (1), cuerpo del útero (2) y cuerno uterino (3).

El diagnóstico de preñez se realizó a los 21 días después de la IA por el no retorno a celo y a los 30 días con un ultrasonido tipo Doppler.

En base al trabajo realizado se midieron las siguientes variables:

- Porcentaje de preñez, a partir las cerdas inseminadas que quedaron preñadas.
- Lechones nacidos totales por cerda.

Una vez armada la base de datos, se procedió a la descripción de las variables PREÑEZ, TRATAMIENTO y NACIMIENTOS. Se analizó el comportamiento de NACIMIENTOS respecto a TRATAMIENTO con el objetivo de detectar diferencias significativas.

El análisis estadístico se realizó con el programa R: *The R Project for Statistical Computing*. En los test se trabajó con un nivel de significación del 5%, nivel de confianza de 95% ($\alpha=0,05$).

Para comparar el número de NACIMIENTOS por TRATAMIENTO, se aplicó el test de Man-Whitney.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Porcentaje de preñez: El estudio realizado arrojó los siguientes datos: grupo control IAC 87,5% y el grupo tratamiento IAPC 91,7%. Las diferencias encontradas entre los tratamientos no fueron significativas.

Los resultados de este estudio son similares a los encontrados por Sánchez (2007) en un trabajo realizado con semen fresco donde se obtuvo un 93% en IAPC y 85% en IAC sin diferencia significativa entre los tratamientos. El porcentaje de preñez obtenido en esta tesina en IAC es similar al reportado por Mejía (2006) quien obtuvo en cerdas multíparas un 90,9%, no obstante hay que aclarar que en dicho trabajo se utilizó semen congelado y plasma seminal.

4.2. Lechones nacidos totales por cerda: La totalidad de las cerdas con diagnóstico de preñez positivo parieron. El grupo control IAC tuvo un promedio de 12,34 lechones nacidos totales, y el grupo tratamiento IAPC, 11,91. No hubo diferencias entre tratamientos en los lechones nacidos totales. Estos son promedios de las 24 cerdas de cada grupo.

Estos datos obtenidos en la presente tesina son superiores a los encontrados por Roa *et al.*, (2005), en Venezuela, quienes obtuvieron 9,01 y 9,31 lechones totales para IAC e IAPC respectivamente, con semen fresco sin obtener diferencias entre tratamientos. Mientras que son muy similares a los obtenidos por Sánchez (2007), en Ecuador, 10,36 lechones en IAC y 11,2 en IAPC con semen fresco sin diferencia significativa entre los tratamientos. Por otro lado Mejía (2006), reporta resultados de tamaño de camada de 6,7 lechones en IAC con semen congelado, estas diferencias podrían deberse al proceso de congelado/descongelado del semen, donde está demostrado que la calidad del mismo es inferior.

Watson y Behan, 2002; citado por Williams 2012 demostraron que la IAPC con un número reducido de espermatozoides por dosis, tiene resultados consistentes, estables y equivalentes a los de la IAC cuando la técnica se estandariza.

5. CONCLUSIÓN

El uso de la inseminación artificial post cervical (IAPC) con semen fresco no afecta los porcentajes de preñez, ni el número de lechones nacidos totales, obteniéndose resultados similares a los encontrados con la inseminación artificial cervical (IAC).

Teniendo en cuenta las ventajas ya enunciadas, la inseminación artificial utilizando la cánula post-cervical es una técnica reproductiva que debe tenerse muy en cuenta.

6. BIBLIOGRAFÍA

- De Alba Romero, C. (2013). La Inseminación Intrauterina en Cerdos: Beneficios y Riesgos. I Simposio Latinoamericano de Reproducción Animal. Viña del Mar, Chile. 7-8 Noviembre 2011. Revista Avances, Volumen X. Disponible en el URL: http://www.minitube.de/DE_esl/content/download/5614/155694/version/9/file/LA+INSEMINAC%C3%8DON+INTRAUTERINA+EN+CERDOS+-+BENEFICIOS+Y+RIESGOS.pdf

- López Sánchez, A.; Pinto Carrasco, J.; Toledo Castillo, M. (2012). Evaluación de la técnica de inseminación poscervical. Revista SUIS Nº 89 Julio/Agosto 2012. Disponible en el URL: <http://suis.grupoasis.com/archif.htm>

- Mejia, 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. Disponible en la URL: <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/924>

- Ramírez Campos, N. (2013). Manual de inseminación artificial en cerdas. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Veracruz. Disponible en el URL: <http://cdigital.uv.mx/bitstream/123456789/32115/1/ramirezcamposnetzahualcoyotl.pdf>

- Roa, N.; Tamasaukas, R.; Silva, A.; Sánchez, J. (2005). Criopreservación de semen suino en Venezuela. Disponible en el URL: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050505/050504.pdf>

- Roche, A.; Ubeda, J.; Ausejo, R.; Dahmani, Y., (2014). Inseminación artificial porcina 1ª parte. Magapor. Disponible en el URL: http://www.porcicultura.com/porcicultura/home/impresion.asp?cve_art=1171

- Rueda, M (2011). Diluyentes para la conservación de semen porcino. Instituto de Investigaciones Porcinas, Punta Brava. La Habana. Disponible en el URL: http://www.iip.co.cu/RCP/181/181_02artresMRueda.pdf

- Sánchez, K. (2007). Evaluación de la inseminación artificial intra cervical y pos cervical con semen fresco en cerdas de la empresa GRANPORSA S.A. Bucay, Ecuador. Disponible en el URL: <http://hdl.handle.net/11036/787>

- Williams, S. (2012). Técnica pos cervical en porcinos. Agrupación de Consultores en Tecnología del Cerdo. Facultad de Ciencias Veterinarias. UNLP. La Plata, Argentina. Disponible en la URL: <http://www.produccion-animal.com.ar/>

- Williams, S. (2016). Atlas de Reproducción porcina. Intermédica, XXI. Buenos Aires.