

## **INSEMINACIÓN ARTIFICIAL POST CERVICAL CON ESTIMULACIÓN CERVICAL**

Javier Gil Pascual

Asesor en I.A. y Reproducción porcina.

### **Introducción.**

Con la patología controlada el éxito reproductivo depende de la calidad de las dosis seminales utilizadas, de la realización correcta del diagnóstico del celo, de la elección adecuada del momento de la inseminación y de la técnica de inseminación utilizada.

Existen múltiples posibilidades a la hora de estructurar un método de inseminación y de hecho en cada empresa e incluso en cada granja se utiliza uno diferente. Se combinan las diferentes posibilidades:

- Con ó sin limpieza de vulva.
- Por impulsión.
- Por autoinseminación individual ó colectiva.
- Con semen frío ó caliente.
- Simple, bifásica ó trifásica.
- Con ó sin estimulación. Por el macho, física ó bioquímica (feromonas).
- Con ó sin aditivos (cafeína, oxitocina, estrógenos, prostaglandinas).
- Cervical.

Deposición del semen en el cérvix como se ha hecho de forma tradicional.

- Post Cervical.

Deposición del semen en el cuerpo del útero. El material seminal se absorbe por ambos cuernos uterinos permitiendo la fecundación bilateral

- Intrauterina profunda.

Deposición del semen en uno de los cuernos uterinos. Solo de forma excepcional se puede producir la fecundación bilateral.

### **El porqué de la Técnica.**

El cuello del útero (cérvix) es el gran protagonista y al mismo tiempo el gran desconocido del proceso de inseminación.

Es una estructura larga, puede medir de 10 a 12 cm. en las nulíparas y hasta 25 en las múltiparas, y complicada al ser un tubo dotado de mamelones (anillos cervicales) que se enfrentan unos a otros como los dientes de una cremallera.

En la inseminación tradicional fijamos el catéter en los primeros centímetros del cérvix y el semen debe de atravesar este laberinto y alcanzar el cuerpo del útero. Todas las técnicas que se han desarrollado desde hace años, pretenden

mejorar el paso del semen por el cérvix y conseguir que llegue suficiente cantidad de semen al cuerpo del útero para garantizar una fecundación adecuada. Por eso se insemina con semen caliente, con el macho delante, estimulando a la cerda con masajes, simulando la monta del macho con la ayuda de mochilas, clips u otro tipo de material y se aplican técnicas de autoinseminación que demuestran que la cerda está correctamente estimulada y colabora absorbiendo el semen.

El cérvix va a estar más ó menos abierto y por lo tanto más ó menos penetrable dependiendo del momento del celo. Estará totalmente cerrado cuando la cerda está gestante o entre celos y se abrirá progresivamente, desde el extremo vaginal al uterino, según avanza el celo hacia el momento de la ovulación y se cerrará también de forma progresiva desde que se produce la ovulación hasta que desaparece el reflejo de inmovilidad y demás síntomas del celo, periodo que en las cerdas con celo largo puede durar hasta 24 horas. Por este motivo las inseminaciones convencionales realizadas al inicio y al final del celo son más dificultosas, lentas y con mayor presencia de reflujo.

De todas formas, incluso cuando la cerda está en la parte central del celo y el cérvix está más abierto, nunca se consigue que la cerda absorba totalmente la dosis seminal. En todos los casos parte del semen se pierde entre las anfractuosidades del cérvix.

De hecho solo son necesarios de 5 a 10 millones de espermatozoides en la unión útero tubárica (U.U.T.) de cada cuerno uterino para conseguir una fecundación satisfactoria.(1)

De los 3 mil millones de espermatozoides que lleva una dosis convencional, una parte se pierde por reflujo durante el proceso de inseminación, otra parte, como ya hemos dicho, se pierde entre las anfractuosidades del cérvix, otra parte es destruida por la defensa uterina y otra parte es expulsada como reflujo post inseminatorio. Se considera que después de todo el proceso entre el 5 y el 10 % de los espermatozoides de una dosis estarán disponibles para la fecundación (de 150 a 300 millones).

En la Inseminación Post Cervical, si la técnica se ha aplicado correctamente, no se produce reflujo durante la inseminación y las perdidas entre las anfractuosidades del cérvix tampoco se producen. Esto permite reducir el volumen de la dosis y lo que es más importante el número de espermatozoides utilizados en cada inseminación.

El hecho de reducir el tamaño de la dosis y el número de espermatozoides por dosis, también ayuda. Cuando llega el semen al útero de la cerda se desencadena lo que podríamos denominar proceso de "limpieza". La cerda "considera" que el semen está contaminado y pone en marcha la defensa uterina. El útero recluta grandes cantidades de macrófagos que se encargarán de eliminar a los patógenos vehiculados con el semen y a parte de los espermatozoides. Cuanto mayor es el volumen de semen que entra en el útero mayor es el reclutamiento de macrófagos y la destrucción de espermatozoides. De hecho, algunas cerdas cuando absorben la dosis casi en su totalidad reaccionan de forma excesiva eliminando demasiados espermatozoides, lo que reduce la posibilidad de fecundación. En la Inseminación Post Cervical como el volumen y el número de espermatozoides utilizados es menor, la defensa uterina se activa de forma moderada, y se reduce la pérdida de espermatozoides.

La Inseminación Post Cervical se basa en la infusión del semen directamente en el cuerpo del útero, es decir, inmediatamente después del cuello del útero. Para ello se utiliza una cánula post cervical, más larga, más fina y más flexible que un catéter convencional. Esta cánula está concebida para pasar a través de las anfractuosidades del cérvix sin causar daños y poder depositar el semen en el cuerpo del útero. Para poder situar con facilidad la cánula al inicio del cérvix se utiliza un catéter guía. Es decir la cánula post cervical se introduce a través de un catéter que previamente se ha fijado en el cérvix como si de una inseminación convencional se tratara.

### ¿Se puede utilizar la Técnica de Inseminación Post Cervical en todas las cerdas?

En las cerdas destetadas en celo la única condición es que no sea ni muy al principio ni muy al final. Como ya se ha explicado el proceso de apertura del canal cervical es progresivo desde el inicio del celo y el de cierre a partir de las 4 a 6 horas después de la ovulación. De esta manera, se hace imposible la introducción de la cánula, aunque exista reflejo de inmovilidad, en las primeras horas después de la aparición del reflejo de inmovilidad y en las últimas antes de su desaparición.

En las cerdas nulíparas hay dos condicionantes, como en las cerdas destetadas, el momento de inseminación y la madurez del aparato genital.

El útero de una cerda impúber es muy pequeño, no más de 113 gramos de peso y unos 15 cm. de longitud, Con el paso de los celos el aparato genital aumenta de tamaño y cuando la cerda está en su tercer o cuarto celo tiene el suficiente desarrollo para poder utilizar la técnica de Inseminación post cervical. De todas formas hay que asumir que en un pequeño porcentaje de nulíparas no se podrá introducir la cánula, a pesar de estar en su tercer ó cuarto celo, por lo que deberán ser inseminadas de forma tradicional.

Lo ideal es utilizar un protocolo de inseminación diferido en el que se empiece a inseminar cuando el celo ya está consolidado.

<b>Diagnóstico de celo después del destete</b>	<b>1ª Dosis</b> Horas después del diagnóstico	<b>2ª Dosis</b> Horas después de la 1ª dosis	<b>3ª Dosis</b> Horas después de la 2ª dosis
Día 1 a 3	24 - 36	12	12
Día 4	24	12	12
Día 5	12	12	12
Día 6	12	12	12
Día 7	0	12	12
Día 8 a 13	No inseminar.	Esperar un	nuevo celo
<b>Cerdas nulíparas</b>	0	12	12
<b>Cerdas repetidas</b>	12	12	12

### La Técnica de Inseminación Post Cervical paso a paso.

Una vez que se ha diagnosticado el celo (reflejo absoluto de inmovilidad) y que se han esperado las horas necesarias, según el momento de aparición del celo, se aplica la técnica de la manera siguiente:

1. Se limpia cuidadosamente la vulva de la cerda.
2. Se saca el conjunto catéter guía - cánula (SOFT & QUICK®, Import-Vet - Barcelona- España) de su envase estéril.
3. Se ponen al menos 2 ml de gel lubricante bactericida no espermicida por el exterior de la punta del catéter.
4. Se coloca el conjunto de forma convencional hasta que la punta del catéter queda fijado en el cuello uterino.
5. Sujetando el catéter con una mano, con la otra se empuja la cánula energicamente de 1 a 2 cm. hasta abrir el tapón del catéter.  
El catéter guía dispone de un tapón que ocluye su orificio de salida y que impide que la cánula se contamine durante el proceso de introducción por la vagina.
6. Se gira la cánula hasta que su marca roja está frente a nuestros ojos.  
La cánula dispone de una línea roja que recorre toda su longitud y que nos indica la posición de los orificios de salida de la cabeza de la cánula.
7. Hay que esperar de uno a dos minutos antes de iniciar la introducción de la cánula.  
En la rutina de trabajo y para no perder tiempo se hace:  
Cuando insemina una persona: Se preparan cuatro cerdas repitiendo los pasos del 1 al 6 y se vuelve a la primera para continuar con el paso número 8.  
Cuando inseminan dos personas. Una prepara cuatro cerdas repitiendo los pasos del 1 al 6 y la otra, cuando el compañero inicia la preparación de la quinta, continua por la primera con el paso número 8.
8. Con suaves pero decididos movimientos de presión, se hace avanzar la cánula entre los diferentes pliegues cervicales hasta alcanzar el cuerpo del útero. A partir de este momento, la cánula progresa sin dificultad. Una vez atravesado el último anillo, se introduce la cánula un máximo de tres centímetros, para garantizar que la inseminación se realice en el cuerpo del útero.
9. Una vez terminada la introducción de la cánula hasta el cuerpo del útero, se coloca la dosis seminal al extremo caudal de la cánula, y se insemina por presión, usando dosis a la temperatura de conservación (15 – 17 °C).  
Se puede utilizar una dosis convencional para tres cerdas o una mini dosis de 30 ml y 1000 millones de espermatozoides útiles.  
También se puede inseminar con dosis de 15 ml y 500 millones de espermatozoides útiles.  
Al estar situados los orificios de salida en el eje transversal con respecto a la marca roja de la cánula, el material seminal sale en la dirección de los cuernos uterinos, lo que facilita su absorción.
10. Terminada la aplicación de la dosis seminal se extrae la cánula unos 25 cm. y con el catéter, que aún está fijado en el cérvix, se realiza durante 5 a 10 segundos un masaje cervical mediante amplios movimientos circulares.
11. Terminado el masaje cervical se extrae inmediatamente el conjunto catéter cánula, de forma convencional.

## Resultados

La Tabla 1 muestra los resultados obtenidos en diferentes pruebas realizadas en varias granjas ubicadas en diferentes países y regiones, con diferente estado sanitario y tipo de manejo. En todos los casos la pruebas son contemporáneas y muestran como utilizando ambas técnicas se pueden obtener resultados muy variables, dependiendo fundamentalmente de las personas que aplican cada una de las técnicas.

Sin embargo, cuando se consolidan los datos y el efecto de manejo desaparece, se aprecia como ambas técnicas ofrecen los mismos resultados tanto en tasa de partos, 83,09 % en IAPC y 82,69 % en IA convencional, como en tamaño de camada, 11,64 y 11,60 lechones total nacidos respectivamente. De hecho si comparamos los lechones totales obtenidos cada 100 inseminaciones ocurre lo mismo, 967,5 cuando se usó IAPC y 959,1 cuando se uso IA convencional.

La Tabla 2 muestra los resultados obtenidos cuando se incorpora a la Técnica el masaje cervical.

La estimulación que produce el masaje cervical en la cerda, mejora la absorción seminal y provoca la descarga de la hormona LH, responsable de finalizar la maduración de los folículos y de provocar la ovulación (2). Cuando se aplica el masaje cervical vemos como se producen mejoras tanto en fertilidad como en prolificidad.

La tasa de partos, 85,58 % en IAPC aumenta hasta 88,73 % en IAPC con estimulación cervical, y ocurre lo mismo con el tamaño de camada con 11,61 y 12,60 lechones total nacidos respectivamente. Cuando se utilizó IAPC se obtuvieron 993,8 lechones total nacidos cada 100 inseminaciones y se llega hasta los 1117,8 cuando se uso IAPC con estimulación cervical.

En las Tablas 3 y 4 se muestran resultados globales de explotación. Son granjas en las que se aplica la Inseminación Post Cervical en rutina de trabajo y como se puede apreciar con excelentes resultados.

La tabla 5 muestra resultados con cerdas nulíparas. La tasa de partos es prácticamente la misma 73,21 vs 73,39 y el tamaño de camada es ligeramente superior en IAPC con EC tanto en lechones total nacidos como en lechones nacidos vivos, 11,34 vs 11,03 y 10,78 vs 10,59 respectivamente.

La tabla 6 muestra resultados utilizando solamente 500 millones de espermatozoides en IAPC con EC vs IA Convencional. La tasa de partos es algo mejor en IAPC con EC 84,08 vs 82,98 y el tamaño de camada también es ligeramente superior en IAPC con EC tanto en lechones total nacidos como en lechones nacidos vivos, 12,27 vs 11,95 y 11,80 vs 11,48 respectivamente.

### **Ventajas de la Técnica.**

La Inseminación Post Cervical aporta grandes beneficios:

1. Reducción del volumen de la dosis.  
15 – 30 ml vs. 80 – 100 ml usados en la técnica convencional
2. Reducción del número total de espermatozoides por dosis.  
500 – 1000 millones vs. 3.000 millones usados en la técnica convencional.
3. Mas dosis por eyaculado.
4. Reducción del tiempo de trabajo en el C.I.A.
5. Reducción del número de verracos y de las instalaciones necesarias.
6. Reducción del coste de compra y mantenimiento de los machos.
7. Mayor aprovechamiento de los verracos genéticamente superiores.
8. Aumento del número de lechones hijos de los mejores verracos.
9. Mejora en la uniformidad de los lotes.
10. Mejora en el índice de transformación.
11. Mejora de la velocidad de crecimiento.
12. Reducción del coste de producción del Kg. de carne.
13. Reducción del volumen necesario para el transporte y conservación de las dosis seminales.
14. Reducción del tiempo necesario para la inseminación. Cuanto mayor es el tamaño de la explotación, mayor reducción en el tiempo de trabajo (más de un 50 %).
15. Mejora en la calidad de trabajo del operador.  
En las explotaciones grandes, se dedica mucho tiempo a la inseminación, y cuando el ritmo de absorción del semen no es que el operario desea el trabajo se hace tedioso y desesperante. Utilizando la Técnica de Inseminación Post Cervical el operario no tiene tiempos muertos, siempre está haciendo algo, lo que reduce el hastío y el aburrimiento.
16. Viabilidad de técnicas caras de producción de dosis seminales:  
- Congelación.

### **Conclusiones.**

La experiencia nos ha demostrado y por lo tanto hemos aprendido que se pueden conseguir magníficos resultados con cantidades considerablemente menores de espermatozoides.

¿Por qué desperdiciar un material tan valioso?

Hoy en día, la Inseminación Post Cervical ya no es una técnica experimental, es una técnica totalmente asentada, comprobada y utilizada de forma rutinaria por numerosas empresas y explotaciones localizadas en varios países.

### **Referencias.**

1. Rath, D (1999) Recent advancements in male and female pig reproduction. Proceedings, II Iberian Congress of Animal Reproduction, Lugo, Spain, p 357-359.
2. Ziecik, A. et al. (1981) J. Animal Science 53: 434 - 438

### **Tabla 1**

### Resultados comparativos entre IAPC e IA Convencional en diferentes países y áreas geográficas

Granja	I.A. Post Cervical						I.A. Convencional					
	Millones			Tasa			Millones			Tasa		
	Spzs	Cerdas	Paren	Partos	L.T.N.	L.N.V.	Spzs	Cerdas	Paren	Partos	L.T.N.	L.N.V.
Thailand	1750	80	69	86,25	10,36	9,87	3500	80	64	80,00	10,19	9,69
Thailand 2	1500	50	44	88,00	11,30	9,91	5000	50	48	96,00	10,71	9,85
Thailand 3	1500	49	46	93,88	9,04	8,83	5000	48	45	93,75	9,91	9,20
Esp Mur 1	1500	130	112	86,15	10,34	9,40	3000	110	86	78,18	10,79	9,84
Esp Cat	1500	50	47	94,00	13,02	11,60	3000	51	50	98,04	13,32	12,34
Esp CL 1	1500	30	22	73,33	12,82	11,59	3000	31	27	87,10	12,81	11,48
France	1500	665	611	91,88	13,49	12,37	3000	683	620	90,78	13,74	12,57
Hung 1	1250	455	316	69,45	9,96	9,55	3000	508	344	67,72	10,18	9,77
Esp CL 1	1000	184	158	85,87	12,14	10,48	3000	163	141	86,50	12,74	10,98
Mex Her 2	1000	76	58	76,32	11,02	10,81	3000	76	63	82,89	10,48	10,24
Esp CL 2	1000	202	172	85,15	13,29	11,81	3000	165	152	92,12	12,60	11,35
Esp CL 3	1000	69	54	78,26	12,50	11,19	3000	90	66	73,33	12,47	11,27
Esp CL 4	1000	118	101	85,59	11,29	10,52	3000	212	185	87,26	11,76	10,56
Esp CL 5	1000	298	260	87,25	12,84	11,31	3000	298	271	90,94	13,12	11,62
Esp Ara 1	1000	661	516	78,06	11,33	10,78	3000	755	610	80,79	11,60	10,92
Esp Ara 2	1000	64	48	75,00	10,98	10,40	3000	111	69	62,16	11,33	10,51
Esp Ara 3	1000	127	109	85,83	10,57	9,95	3000	378	322	85,19	10,30	9,66
Esp Ara 4	1000	45	38	84,44	11,82	10,61	3000	43	39	90,70	11,05	9,44
Esp Ara 5	1000	170	157	92,35	13,50	11,70	3000	336	266	79,17	12,70	11,30
Esp Mur 2	1000	50	44	88,00	12,64	11,30	3000	55	46	83,64	12,91	11,46
Esp Mur 3	1000	43	38	88,37	12,32	11,84	3000	50	45	90,00	12,56	12,04
Esp Mur 4	1000	50	34	68,00	11,47	10,65	3000	48	37	77,08	11,11	10,22
Esp Cat 2	1000	514	413	80,35	13,17	9,55	3000	303	243	80,20	12,33	9,43
Ita 1	1000	54	45	83,33	11,98	10,53	3000	75	69	92,86	12,01	10,48
Esp CL 1	750	14	13	92,86	11,85	10,69	3000	14	11	78,57	13,55	11,64
USA 1 *	680	121	105	86,78	11,05	10,10	3000	121	94	77,69	11,14	9,89
Esp Cat	500	23	20	86,96	14,05	12,65	3000	22	18	81,82	14,39	12,94
Esp CL 1	500	31	25	80,65	11,04	9,64	3000	31	26	83,87	12,85	11,92
<b>TOTAL</b>		<b>4423</b>	<b>3675</b>	<b>83,09</b>	<b>11,64</b>	<b>10,38</b>		<b>4907</b>	<b>4057</b>	<b>82,69</b>	<b>11,60</b>	<b>10,51</b>
<b>Lechones por 100 I.A.</b>				<b>967,5</b>	<b>862,7</b>					<b>959,1</b>	<b>868,8</b>	

Tabla 2

## IAPC con Estimulación Cervical vs IAPC

Granja	IAPC con E.C.					IAPC					
	Mill Spzs.	Cerdas IA	Tasa Partos	L.T.N.	L.N.V.	Mill Spzs.	Cerdas IA	Tasa Partos	L.T.N.	L.N.V.	
ECL1	1000	109	87,16	11,91	11,33	1000	115	88,70	11,06	10,63	
EMr1	1000	53	86,79	13,70	12,83	1000	44	84,09	12,51	11,65	
EMr2	1000	51	94,12	12,92	11,90	1000	49	79,59	12,21	11,10	
Total		213	88,73	12,60	11,84		208	85,58	11,61	10,94	
Lechones por 100 IA				1117,8	1050,2					993,8	936,5

Tabla 3

## Parámetros Reproductivos Granja “La Pallessa”

Período	2003		2006	
Media de cerdas presentes	712,2		758,4	
Partos / cerda productiva / año	2,51		2,48	
Partos / cerda presente / año	2,20		2,16	
Nº de inseminaciones	1943		1891	
Nº de Repeticiones	257	13,22 %	183	13,00 %
Nº de Abortos	16	0,82 %	9	0,50 %
Nº de Bajas	105	5,40 %	62	3,28 %
Nº de Partos	1565	80,54 %	1637	86,56 %
Nacidos Totales	19250	12,3	21772	13,30
Nacidos Vivos	17215	11,0	18989	11,60

**Tabla 4**  
**Parámetros Reproductivos Granja “Can Pasos”**

Período	2004	
Media de cerdas presentes	548,7	
Partos / cerda productiva / año	2,57	
Partos / cerda presente / año	2,40	
Nº de inseminaciones	781	
Nº de Repeticiones	52	6,66 %
Nº de Abortos	4	0,51 %
Nº de Bajas	12	1,53 %
Nº de Partos	713	91,29 %
Nacidos Totales	8344	11,70
Nacidos Vivos	7843	11,01

**Tabla 5**  
**Nulíparas**  
**IAPC con EC vs IA Convencional**

Granja	IAPC con E.C.					IA Convencional					
	Mill Spzs.	Cerdas IA	Tasa Partos	L.T.N.	L.N.V.	Mill Spzs.	Cerdas IA	Tasa Partos	L.T.N.	L.N.V.	
Bgs/10	1000	112	73,21	11,34	10,78	3000	124	73,39	11,03	10,59	
Lechones por 100 IA				830,2	789,2					809,5	777,2

**Tabla 6**  
**IAPC con EC a 500 millones vs IA Convencional**

Granja	IAPC con E.C.					IA Convencional					
	Mill Spzs.	Cerdas IA	Tasa Partos	L.T.N.	L.N.V.	Mill Spzs.	Cerdas IA	Tasa Partos	L.T.N.	L.N.V.	
ITG	500	201	84,08	12,27	11,80	3000	235	82,98	11,95	11,48	
Lechones por 100 IA				1031,7	992,1					991,6	952,6

Adaptado de Leyun et all 2007

