

SEMEN SEXADO, UNA HERRAMIENTA TECNOLÓGICA PARA EL TAMBO

Med. Vet. Lucas E. Cutaia¹, Guillermo Veneranda² y Gabriel Bo³. 2007. Producir XXI, Bs.As., 15(188):52-57.

1-Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC), lcutaia@iracbiogen.com.ar

2-Syntex SA,

3-Los Lazos SA.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Inseminación artificial](#)

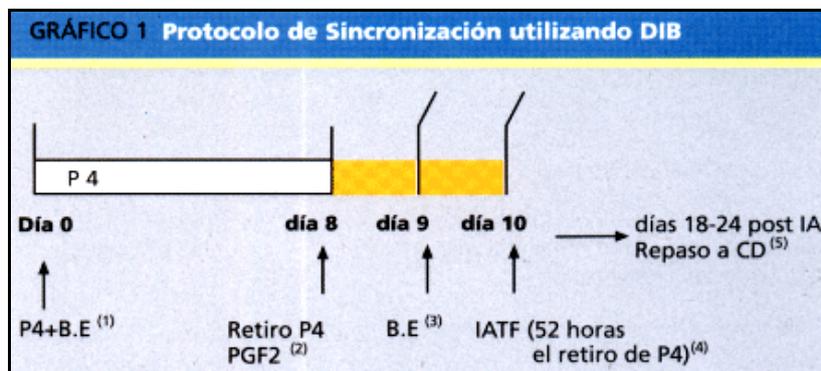
USO DE SEMEN SEXADO EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE

El sexo de los terneros nacidos en programas de inseminación artificial (IA) puede ser predeterminado separando los espermatozoide X de los Y con un citómetro de flujo/clasificador de células. Esta técnica fue desarrollada para espermatozoide in vivo por el Dr. Larry A Johnson y está basada en que el espermatozoide X, que produce terneras, contiene 3,8 % más ADN que el espermatozoide Y, que produce terneros machos (Johnson, 1992). Los espermatozoides colectados son teñidos con un colorante y expuestos a un rayo láser de onda corta, el espermatozoide X-teñido emite una fluorescencia más brillante por su mayor contenido de ADN, esa diferencia en emisión de fluorescencia puede ser medida por un tubo fotomultiplicador, a medida que el flujo sale por la boquilla del clasificador este es vibrado a alta frecuencia produciendo la formación de gotas, a pesar que no todas las gotas contienen espermatozoide, aquellas que sí contienen se les da una carga negativa o positiva de acuerdo a su contenido de ADN, no se aplica carga a las gotas que contienen más de un espermatozoide, espermatozoide muerto o espermatozoides que no se ha detectado precisamente su contenido de ADN permitiendo que éstas células se eliminen como desecho (Johnson,1992). El proceso de selección diluye el espermatozoide, por lo tanto necesitan ser concentrados nuevamente antes de empacarlos en pajuelas de 0.25 ml a la dosis de 1 a 6 x 10⁶ espermatozoides. La dosis contenidas en pajuelas para inseminación de espermatozoides sexados es de alrededor de 1/20 de la dosis normal con semen congelado. A pesar de esto es necesario usar 1/3 menos de espermatozoide por inseminación que la convencionalmente para lograr un producto de éxito comercial (Seidel et al, 1997).

El sexado de semen es una tecnología desarrollada en la década de los 80, y no ha sido fácil implementarla en rodeos comerciales hasta comienzos de este siglo, a pesar de las inmensas ventajas que traería tanto para el sector lechero como para el ganado de cría. En el ganado bovino lechero, las vacas con mayor mérito genético se podrían destinar a la producción de crías hembra y el resto de las hembras a generar crías macho usando una raza de carne (Taylor et al, 1988). Los productores de carne podrán inseminar sus mejores vacas para reposición para que paren hembras, esto permitirá mejorar mucho la facilidad de partos ya que en general una hembra pesa menos al nacimiento que un ternero macho. Desde el momento en que se seleccionó esas madres para generar el reemplazo por su calidad genética, las hijas serían naturalmente las madres perfectas de la siguiente generación de reemplazos y del resto del rodeo se obtendrían preferentemente crías macho para el mercado (Ereth et al, 2000). En los programas genéticos aumentaría la respuesta en la tasa de selección, pues los cabañeros producirían más toros con un número reducido de vacas elite (Seidel et al, 1999). La introducción del semen sexado a los diferentes esquemas productivos del grupo Los Lazos S.A. se produjo en el año 2003 mediante la técnica de inseminación a celo detectado para la producción de embriones. En este momento y para aumentar el crecimiento del rodeo Aberdeen Angus Puro de Pedigree se planteo la necesidad de aumentar los nacimientos de hembras.

USO DE SEMEN SEXADO MEDIANTE LA TÉCNICA DE IATF (INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO) EN VAQUILLONAS HOLANDO ARGENTINO

En los esquemas de producción de leche de Argentina, la técnica de inseminación Artificial ha sido ampliamente adoptada. Los servicios de vaquillonas tradicionalmente se realizan a celo detectado, utilizando algunos métodos tradicionales para sincronizar celos. La incorporación de la IATF tuvo por objeto independizarse parcialmente de dicha detección de celos y ahorrar una cantidad de horas hombre necesarias para realizar la inseminación. Los protocolos de sincronización del crecimiento folicular y de la ovulación que se utilizaron en Rodeos de cría, son utilizados con éxito en vaquillonas de leche, siendo el siguiente esquema el más comúnmente adoptado por S.A La Sibila en sus rodeos de Vaquillonas Holando Argentino.



- (1) Colocación del dispositivo que libera P4 (progesterona) y que es mantenidos en la vagina (DIB) por un período de 7 u 8 días. Se administra 2 mg de benzoato de estradiol (EB) por vía intramuscular (im) junto con la inserción del dispositivo en lo que se denomina el Día 0 del tratamiento
- (2) En el Día 8, se extrae el implante se aplica Prostaglandinas PGF (Ciclase) por vía intramuscular (Im)
- (3) Se administra 1 mg de benzoato de estradiol (EB,) por vía intramuscular (im)
- (4) Se realiza IATF entre las 52 y 56 horas de la remoción del dispositivo. La función fundamental de la aplicación de estrógenos en el inicio del tratamiento es provocar la atresia de los folículos existentes e impedir de esta manera la formación de folículos persistentes que interfieren negativamente en la fertilidad. Como la atresia es seguida por el comienzo de una nueva onda folicular a los 4 días se asegura de esta manera la presencia de un folículo nuevo y un ovocito viable en el momento de retirar el dispositivo. Por último, la segunda administración de EB es fundamental para sincronizar la ovulación y obtener buenos índices de preñez a la IATF.
- (5) Entre los 18 y 24 días post IATF se realiza un reposo a Celo Detectado (CD).

CUADRO 1 Resultados de IATF en rodeos de Vaquillonas Holando Argentino.(Milkland S.A, Estancia El Embrujo). Con semen convencional.

Meses 2004	n	Pr IATF	%	n	Pr IACD1	%	Pr Total	%
Enero	103	56	54.4	47	20	42.6	76	73.8
Enero	97	45	46.4	52	20	38.5	65	67
Febrero	200	91	45.5	80	43	53.8	134	67
Mayo	200	115	57.5	61	38	62.3	153	76.5
Junio	200	115	57.5	64	45	70.3	160	80
Junio	195	102	52.3	62	44	71.0	146	74.9
Agosto	98	32	32.7	46	22	47.8	54	55.1
	1093	556	50.9	412	232	56.3	788	72.1

¹IACD (Inseminación Artificial a Celo Detectado)

Con el antecedente de los resultados y para aumentar la cantidad de hembras de reposición, se comenzó a utilizar semen sexado prácticamente bajo el mismo esquema anteriormente utilizado con semen convencional.

El primer trabajo tuvo por objeto comparar 2 horarios distintos de inseminación y además la comparación de una pequeña variación en el protocolo originalmente aplicado con semen convencional.

Dicho ensayo se realizo en Estancia El Embrujo, El Fortín, Provincia de Córdoba, Argentina durante el mes de Junio de 2005. Se utilizaron 150 vaquillonas Holando Argentino con Registro de cría de ACHA (Asociación de Criadores Holando Argentino). La Condición Corporal fue de 5 (Escala de 1 a 9). La totalidad de los animales fue dividida al azar en 3 grupos los que se sometieron un tratamiento aplicando un protocolo para sincronizar el crecimiento folicular y la ovulación. Todas las vacas recibieron un dispositivo intravaginal CIDR-13 por 8 días junto con la aplicación de 2 mg de benzoato de estradiol (EB) en el Día 0, Prostaglandinas (PGF) en el Día 8 (cuando se quitaron los CIDR-B) y 1 mg de EB en el Día 9. En 2 de los 3 grupos se aplico media dosis de PGF2 al inicio del protocolo con el objeto de eliminar cualquier vestigio de Cuerpo lúteo que pudiera aumentar los niveles de P4, los que sumados a la liberada por el dispositivo intravaginal puedan alterar la sincronía del protocolo o la fertilidad del grupo de vaquillonas.

QUEDARON ASÍ CONFORMADOS LOS SIGUIENTES GRUPOS

Grupo 1: (Grupo Control) n=50. Recibieron inseminación con semen sexado (3 x 106 millones de espermatozoides por dosis) a las 52 horas de retirado el dispositivo intravaginal.

Grupo 2: n=50 (Grupo Semen Sexado 52h). Recibieron inseminación artificial con semen sexado (3 x 106 millones de espermatozoides por dosis) a las 52 horas de retirado el dispositivo intravaginal y además recibieron media dosis de PGF2 el día 0 junto a la colocación del dispositivo.

Grupo 3: n=50 (Grupo Semen Sexado 60h) Recibieron inseminación artificial con semen sexado (3 x 106 millones de espermatozoides por dosis) a las 60 horas de retirado el dispositivo intravaginal y además recibieron media dosis de PGF2 el día 0 junto a la colocación del dispositivo.

A los 3 grupos se los sometió a un repaso a celo detectado los días 18 a 23 post IATF también utilizando semen sexado (3 x 106 millones de espermatozoides por dosis).

Trabajaron 2 inseminadores los que inseminaron una cantidad similar de animales.

El modelo estadístico que se utilizó fue regresión logística (Infostat) considerando como variable dependiente al diagnóstico de preñez y como factores regresoras aquellas que pudieran haber afectado los resultados como por ejemplo, inseminador, grupo de tratamiento, horario, y su interacción. No hubo efecto del Grupo de Tratamiento (es decir media PGF o no, y del horario) P=0,53, tampoco hubo efecto del inseminador (P=0,19) ni interacción entre estos (P=0,77).

El porcentaje de preñez total fue aceptable en su comparación con el aplicado con semen convencional. Esto hizo que realizamos dos trabajos mas aplicando el mismo protocolo que utilizamos en semen convencional. El Cuadro N° 2 muestra los resultados de preñes en los diferentes grupos.

CUADRO 2 Resultados de preñez.								
Grupo	n	Preñadas	% Preñez IATF	n repaso	Preñadas repaso	% Preñez repaso	Preñadas totales	% Preñez Total
1 CIDR+BE IATF 52	50	22	44.0					
2 1/2PG.inicio IATF 52 Hs	50	18	36.0					
3 1/2PG.inicio IATF 60 Hs	50	20	40.0	66	35	53.0	95	63.3

Los resultados de preñez del repaso no fueron desagrupados, considerándose un solo valor. (Cuadro 3).

CUADRO 3 Resultados de preñez en el uso de semen sexado a Tiempo Fijo y con repaso con semen sexado en el día 18 a 24 post IATF.								
Grupo	n	Preñadas	% Preñez IATF	n Repaso	Preñadas repaso	% Preñez repaso	Preñadas totales	% Preñez Total
CIDR+B.E (54 HS.)	197	70	35.5	96	52	54.2	122	61.9
CIDR+B.E (54 HS.)	185	72	38.9	93	29	31.2	101	54.6
Total	382	142	37.1	189	81	42.8	223	58.3

Debido a que los porcentajes de preñez en la IATF con sexado tienen una tendencia a ser menores que usando dicho semen a celo detectado, es que decidimos aplicarlo solamente en el repaso (Cuadro N° 4).

CUADRO 4 Uso de semen sexado durante el repaso a celo detectado desde el día 18 al 24 post IATF.							
n	Pr IATF	%	IACD	Preñadas IACD	% Preñez IACD	Preñadas IACD	Preñez Total
202	105	52.0	68	21	30.8	126	62.4
257	147	57.2	75	31	41.3	178	69.2
362	181	50.0	107	42	39.2	223	61.6
197	125	63.4	43	17	39.5	142	72.0
184	87	47.2	57	17	29.8	104	56.5
187	108	54.5	50	15	30.0	117	62.5
1389	753	54.2	400	143	35.75	890	64.1

El uso de semen sexado para incrementar el número de hembras de reemplazo es una tecnología muy interesante para su aplicación. Si bien los porcentajes de preñez son ligeramente inferiores al uso de semen convencional, el avance de los estudios sobre la concentración y el momento de inseminación adecuados, reducirán dichas diferencias.

ESTUDIO COMPARATIVO DE PREÑECES OBTENIDAS POR UNIDAD DE TIEMPO UTILIZANDO IA A CELO DETECTADO O IA A TIEMPO FIJO

La tasa de preñez del rodeo es el producto de la tasa de detección de celos por la tasa de concepción. La tasa de detección de celos es la relación entre los animales detectados en celo y el total de los que efectivamente están ciclando y la tasa de concepción es el porcentaje de preñez obtenido sobre las que se sirvieron. Esto significa que la relación es factorial y si tuviéramos una eficiencia de detección de celos del 40% y de concepción del 40%, el porcentaje de preñez sería del 16% ($40\% \times 40\% = 16\%$). Cualquier disminución en uno de ellos afecta drásticamente el porcentaje de preñez.

Como alternativa de manejo para evitar o disminuir la detección de celos y acortar el intervalo parto-parto se han desarrollado protocolos de Inseminación artificial a Tiempo Fijo (IATF), utilizando diferentes fármacos, tales como, DIB (Dispositivo Intravaginal con Progesterona), Ciclase (Prostaglandina), Novormón (eCG) y Gonasyn (GnRH). Mediante el uso de la IATF se elimina la variable detección de celos por lo tanto la tasa de preñez resulta igual a la tasa de concepción. Durante el último año hemos realizado algunas experiencias con el objetivo de comparar la cantidad de preñeces obtenidas por unidad de tiempo, utilizando un programa de inseminación artificial convencional (a celo detectado; Protocolo A) y dos programas diferentes de inseminación artificial a tiempo fijo (Protocolo B y C).

PROTOCOLO A							
CICLO	DPP	Nº VACAS	TDC	TC	TEP	Nº PREÑADOS CICLO	TOTAL
1º Celos Detectado	60	100	40%	40%	16%	16	16
2º Celos Detectado	81	84	40%	40%	16%	13	29
3º Celos Detectado	102	71	40%	40%	16%	11	40

PROTOCOLO B Incluyendo una sesión de IATF							
CICLO	DPP	Nº VACAS	TDC	TC	TEP	Nº PREÑADOS CICLO	TOTAL
1º IATF Detectado	60	100	100%	45%	45%	45	45
2º Celos Detectado	81	55	40%	40%	16%	9	54
3º Celos Detectado	102	46	40%	40%	16%	7	61

PROTOCOLO C Incluyendo dos sesiones de IATF							
CICLO	DPP	Nº VACAS	TDC	TC	TEP	Nº PREÑADOS CICLO	TOTAL
1º IATF	60	100	100%	45%	45%	45	45
2º IATF	88	55	40%	45%	45%	25	70
3º Celos Detectado	100	30	40%	40%	16%	5	75

El Protocolo B consiste en una sesión de IATF y luego repaso a celo detectado por dos ciclos, el Protocolo C consiste en dos sesiones de Tiempo Fijo y un ciclo de repaso con inseminación a celo detectado.

En base a estos resultados se puede concluir que al implementación de una sesión de IATF y dos de detección de celos resulta en 21 preñeces más en la misma unidad de tiempo que el Protocolo A (Detección de Celos), y por otro lado el la realización de dos IATF y un ciclo de repaso a celo detectado, resulta en 35 preñeces más en la misma unidad de tiempo. De esta forma se acorta significativamente el intervalo parto-parto.

Al implementar este tipo de protocolos es factible reducir el tiempo (horas hombre) destinado a las tareas de detección de celos. Otra ventaja es que se acorta el intervalo-primer servicio, ya que las vacas entran al programa inmediatamente después del periodo de espera voluntario.

Indudablemente la incorporación de este tipo de tecnologías en el rodeo, debe ser gradual y seguida de cerca por el veterinario, para de esta forma poder lograr los resultados esperados.

Volver a: [Inseminación artificial](#)