

# INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO, ¿CÓMO TENER LOS MEJORES RESULTADOS?

G. A. Bó<sup>1,2</sup>, L. Cutaia<sup>1,2</sup>, P. Chesta<sup>1,3</sup>, E. Balla<sup>1,2,3</sup>, D. Picinato<sup>1,3</sup>, L. Peres<sup>1,3</sup>, D. Maraña<sup>1,3</sup>, P.S, Baruselli<sup>4</sup>.  
2007. Revista Brangus, Bs. As., 29(55):84-90.

1- Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC),

2- Universidad Católica de Córdoba,

3- Universidad Nacional de Córdoba,

4- Depto. Reproducción Animal, FMVZ-USP, Brasil.

[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Inseminación artificial](#)

## INTRODUCCIÓN

En la Argentina se insemina apenas el 4,5 por ciento de los vientres de carne, y una de las causas es la ineficiencia en la detección de celos. Con los protocolos de IATF ésta puede evitarse pero, ¿qué hay que tener en cuenta al momento de aplicarlos?

La optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen a mejorar el retorno económico de una explotación ganadera. Sin lugar a dudas, la tasa de preñez, y sobre todo su distribución, tienen un impacto muy importante sobre la ecuación económica de un establecimiento de cría.

Lograr un ternero por vaca por año en un sistema de producción bovina significa que, restando a los 365 días del año, 283 días del período de gestación, las hembras deberían estar nuevamente preñadas a los 82 días de paridas. Teniendo en cuenta los 40 a 60 días de recuperación de la capacidad reproductiva después del parto que tiene una vaca de cría en condiciones pastoriles, las vacas disponen sólo de un estro ó dos para lograr la preñez siguiente y mantener el intervalo entre partos de doce meses.

Un objetivo del 95 por ciento de vacas pariendo durante un periodo de 60 días es alto, pero alcanzable. Para lograr estos resultados con un servicio natural, 65 a 75 por ciento de los vientres deberían preñarse en los primeros 21 días. Por lo tanto, es necesario que el 95 a 100 por ciento de las vacas muestren signos de estro en los primeros 21 días de servicio y que tengan una tasa de concepción del 70 al 80 por ciento. Indudablemente, lograr este objetivo ideal de producción puede ser más o menos factible dependiendo de las condiciones de las diferentes explotaciones ganaderas y la región en que se encuentren. Obtener vacas que tengan cría más temprano también tiene ventajas económicas inmediatas. La más importante es que el ternero de esas vacas será de mayor edad al destete y, por lo tanto, más pesado.

## LA FALLA EN LA DETECCIÓN

El principal objetivo de la implementación de la Inseminación Artificial (IA) en establecimientos de cría es el de producir un progreso genético en el rodeo. Sin embargo, según datos publicados recientemente, en la Argentina se insemina anualmente el 4,5 por ciento de los vientres de carne y, dentro de este porcentaje, el 80 por ciento de los mismos corresponden a vaquillonas.

Entre las causas más importantes que dificultan el uso masivo de esta tecnología podemos citar los relacionados con el manejo y la ineficiencia en la detección de celos de los animales. Probablemente, la alternativa más útil para aumentar significativamente el número de animales inseminados es la utilización de protocolos que permiten realizar la IA sin la necesidad de detección de celos, llamada comúnmente Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF). Por otro lado, el desarrollo de alternativas de manejo para incluir vacas con cría al pie en programas de IATF permite la inseminación de una mayor población de animales y no sólo reducirla a las vaquillonas.

En general, podemos dividir a los protocolos de IATF en aquellos que utilizan combinaciones de GnRH y prostaglandina F2 (PGF) -llamados protocolos Ovsynch- y los que utilizan dispositivos con progesterona (P4) y estradiol.

El protocolo Ovsynch ha resultado en una fertilidad aceptable para vacas de leche y de carne. Sin embargo, los resultados de su aplicación en rodeos de cría manejados en condiciones pastoriles no han sido satisfactorios, debido a los bajos porcentajes de concepción que se obtienen en vacas en anestro. Por lo tanto, nos vamos a concentrar en los dispositivos con progesterona y estradiol.

## PROGESTERONA Y ESTRADIOL

Existen actualmente en el mercado dispositivos eficientes que liberan P4 y que son mantenidos en la vagina por un período de siete u ocho días. El tratamiento más utilizado consiste en administrar 2 mg de benzoato de

estradiol (EB) por vía intramuscular (im) junto con la inserción del dispositivo en lo que nosotros denominamos el Día 0 del tratamiento. En el Día 7 u 8 se extrae el implante y se aplica PGF im y 24 horas después se administra 1 mg de EB im. 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.

Originalmente, el dispositivo era colocado en la vagina junto con una cápsula con 10 mg de EB, para inducir la regresión luteal y sincronizar el desarrollo folicular. Sin embargo, desde el año 1996, se utiliza 2 mg de EB por vía im porque se demostró que la cápsula de EB no es efectiva para sincronizar el desarrollo folicular y es menos eficaz que la PGF para inducir la luteólisis. Por último, la segunda administración de EB es fundamental para sincronizar la ovulación y obtener buenos índices de preñez a la IATF.

Datos de 13.510 inseminaciones realizadas entre el año 2000 y el 2004 resultaron en un media de 52,7 por ciento con un rango de 27,8 por ciento al 75 por ciento. Los factores que más afectaron la preñez fueron la condición corporal (CC) del rodeo inseminado y si las vacas estaban cíclicas o en anestro.

## MENOS ENCIERRES

Para que un tratamiento sea de uso masivo debe ser fácil y simple. Si bien los protocolos utilizados actualmente son relativamente sencillos, es necesario pasar las vacas por la manga por lo menos cuatro veces en un protocolo de IATF. Eso ha llevado a muchos grupos de investigadores a buscar alternativas de tratamientos que permitan reducir el número de encierres necesarios.

Una alternativa evaluada hace un tiempo es la utilización de GnRH en el momento de la IATF en lugar de la aplicación de EB a las 24 horas de la remoción del dispositivo. Este protocolo resultó en tasas de preñez equivalentes. El problema de este protocolo es que el costo de la GnRH es mayor que el del EB y por esa razón no es masivamente aplicado en Sudamérica.



El ingenio puede suplir costosas instalaciones, siendo posible realizar la técnica de IATF en mangas acondicionadas a tal efecto.

Otra alternativa evaluada y que ha generado discusión es la administración de EB en el momento de la remoción del dispositivo. En trabajos realizados por nuestro grupo, utilizando vacas cíclicas y dispositivos con progesterona, encontramos una mayor sincronía de ovulaciones cuando utilizamos la inyección de EB a las 24 horas de la remoción del dispositivo y menores tasas de preñez utilizando 96 vaquillonas cruce cebú de 18 a 24 meses de edad y 221 vacas con cría. Similares datos fueron obtenidos por Cavalieri en Australia en vaquillonas cebú. Sin embargo, trabajos realizados por Ross y Cesaroni han encontrado similares tasa de preñez en vacas en anestro y vaquillonas.

Otra alternativa para reducir el número de veces que los animales pasan por la manga es utilizar cipionato de estradiol (ECP) como inductor de la ovulación. El ECP es una sal de estradiol con mayor vida medía que el EB, y potencialmente podría adaptarse a un esquema de aplicación de estradiol como inductor de la ovulación en el momento de retirar el dispositivo con P4.

Colazo et al. realizaron dos experimentos en Canadá para evaluar el efecto del ECP en la dinámica folicular, ovulación e índices de preñez. Encontraron que el ECP aplicado en el momento de la remoción de CIDR-B fue efectivo para sincronizar la ovulación y obtener tasas de preñez comparables a la aplicación de EB o ECP a las 24 horas sólo cuando se utiliza al momento de la inserción del CIDR-B un tratamiento que sea de máxima efectividad en la sincronización de la onda folicular, como 5 mg de estradiol 17 y 100 mg de P4. Nosotros encontramos que si se utiliza EB en el momento de la inserción del dispositivo con progesterona, el tratamiento con 0,5 mg de ECP en el momento de la remoción del dispositivo con progesterona resulta en tasas de preñez comparables a las obtenidas con EB a las 24 horas.

En general, se puede concluir que la aplicación de ECP es una alternativa muy interesante para reducir en número de encierres, ya que en tres de cinco experimentos la tasa de preñez es similar a la obtenida con ECP inyectado 24 horas después. Sin embargo, es importante que en este tipo de tratamientos se utilice un estrógeno de vida media corta -como el EB- cuando se inserta el CIDR-B para asegurar una sincronía de la emergencia de la nueva onda folicular.

**Cuadro 2.**  
Tasas de preñez con IATF, tasa de detección de celos, concepción y preñez a la resincronización y tasas acumulativas de preñez.

Años	IATF	Resincronización			Preñez Acumulativa Final
		Tasa de detección de celos	Tasa de concepción	Tasa de Preñez	
2001	107/189 (56,6%)	44/82 ab (53,7%)	24/44 (54,5%)	24/82 ab (29,3%)	131/189 ab (69,3%)
2002	104/192 (51,2%)	35/88 ab (55,7%)	35/49 (71,4%)	35/88 b (39,7%)	139/192 b (72,4%)
2003	128/228 (56,1%)	71/100 b (71,0%)	36/71 (50,7%)	36/100 b (36,0%)	164/228 b (71,9%)
2004	149/279 (53,4%)	50/130 a (38,4%)	25/50 (50,0%)	25/130 a (19,2%)	174/279 a (62,4%)
2005	164/326 (50,3%)	----	---	65/144 b (45,1%) *	229/309 b (74,1%)

Ab. Proporciones en la misma columna con distintos superíndices difieren ( $P < 0,05$ ).

\*. En el 2005 se cambió el protocolo de resincronización para evitar la detección de celos y se realizó una re-IATF a las vacas vacías a la primera IATF

## 74 % DE PREÑEZ EN MINISTALÓ

Un caso para mencionar es el programa realizado en La Cabaña Ministaló, ubicada en Río Ceballos, Córdoba.

Este establecimiento tiene un régimen de lluvias de aproximadamente 800 a 1.000 mm anuales, con una distribución de lluvias fuertemente estacional entre los meses de octubre a junio. El campo es mixto y posee un rodeo Brangus y Braford puro, realizándose IATF en los meses de noviembre-diciembre a un lote de 180 a 280 animales, compuesto por vaquillonas de 22 a 26 meses y vacas con cría al pié de 45 a 70 días posparto (100 vaquillonas aproximadamente en los años 2001 a 2003 y 200 vaquillonas en el año 2004 y 2005).

En este caso, los animales siempre han estado con buena CC (4 a 6) al inicio del servicio y el tratamiento de IATF que se realizó consiste en un dispositivo con progesterona con 2 mg de EB en el Día 0, remoción del dispositivo y PGF en el Día 7 u 8, 1 mg de EB a las 24 horas y se realiza la IATF entre las 52 y 56 horas de la remoción del dispositivo.

Como se desea aumentar el número de animales producidos por IA se realizó, en todos los casos, una resincronización de los celos que consistió en la reinserción del dispositivo y la administración de 1 mg de EB sólo a las vacas (no a las vaquillonas) en el Día 13. En este caso, se detectó celos por 5 días después de la remoción del dispositivo (Día 20) y se realizó la IA a las 8 a 12 horas de observado el celo.

Como se puede ver en el Cuadro 2, las tasas de preñez con IATF son bastante similares a lo largo de los 5 años ( $P > 0,88$ ). La tasa final de preñez por IA decayó en el 2004 ( $P < 0,05$ ) con respecto a los dos años anteriores, debido a errores en la detección de celos en la resincronización, que dio como resultado una menor tasa de preñez en esta, y demuestra la sensibilidad de los sistemas que dependen de la detección de celos en ganado de carne. Esto fue corregido en el 2005 con la implementación de un sistema de IATF en la resincronización (colocación del dispositivo en el Día 16 post-IATF, GnRH en el Día 21, ecografía para detección precoz de preñez de la primera IATF y PGF sólo a las vacías en el Día 28, EB en el Día 29 y segunda IATF en el Día 30) lográndose tasas de preñez finales del 74 %.

## **A TENER EN CUENTA**

Llegado el momento de poner en marcha un programa de IATF es necesario tener en cuenta algunos factores de manejo, nutricionales y sanitarios. A continuación realizaremos un breve listado de aquellos factores a tener en cuenta; es necesario aclarar que la falla en alguno de estos puntos puede poner en riesgo el éxito de un programa de IATF.

### **Estado Fisiológico de los vientres**

Uno de los primeros puntos a tener en cuenta a la hora de la elección del tratamiento es la categoría de vientres con la cual vamos a trabajar. Previamente a la realización de un programa de IATF en vaquillonas es necesario cerciorarse de que estas se encuentren por lo menos en el 65 por ciento de su peso adulto. Por otro lado, es recomendable realizar un tacto preservicio a los fines de determinar su grado de desarrollo ginecológico, el porcentaje estimado de ciclicidad del rodeo y cerciorarse de que no se hayan producido preñeces por robo.

En el caso de las vacas con cría al pie debemos tener en cuenta, en primer lugar, la edad de los terneros; para esto es necesario llevar un registro de las fechas de nacimiento. Las vacas no deberían recibir IATF antes de los 60 días posparto.

Por otro lado, la condición corporal (CC) es un factor crítico. En el caso de llevar a cabo un programa convencional de IATF las vacas deberían encontrarse en una CC de 5 como mínimo y en un plano de aumento de peso. Si las vacas se encuentran en una CC de 3 a 4 se debería complementar el programa con la aplicación de una dosis de 400 UI de eCG o con un destete precoz, siempre y cuando estas vacas también se encuentren en un plano de aumento de peso.

El tacto preservicio, si bien nos es indispensable, es muy recomendable para determinar patologías ováricas y uterinas -no muy comunes en ganado de carne- pero sobre todo para determinar el porcentaje de ciclicidad y cerciorarse que no haya vacas preñadas al momento de iniciado el tratamiento.

## **INSTALACIONES Y PERSONAL**

Es fundamental tener en cuenta al momento de la programación de un planteo de IATF el tipo y estado de las instalaciones, y personal entrenado en el manejo de este tipo de programas. Como vimos anteriormente, el tratamiento de sincronización es bastante estricto en cuanto a los tiempos de realización de cada actividad. Antes de determinar la cantidad de animales que van a ser tratados se debería conocer los tiempos requeridos para cada actividad a desarrollar y esto va a depender fundamentalmente del tamaño de los corrales, manga, del tipo de casilla de operar y de la cantidad de personal con el cual se cuenta. Lo recomendable sería no tardar más de dos a tres horas durante cada tratamiento y, por otro lado, realizar la IATF en un período de cuatro horas, desde las 52 a 56 horas de retirado el dispositivo. Disponer de potreros cercanos a la manga y con buena disponibilidad de pasturas es de suma importancia durante todo el tratamiento ya que, de esta forma, se minimiza el traslado de animales.

Es de fundamental importancia evitar toda situación que genere estrés a los animales durante los tratamientos, ya que esto afecta significativamente los resultados. Los animales deben disponer dentro de lo posible de sombra y agua. Es recomendable que los arcos sean lo mas tranquilos posibles y sin la utilización de perros, gritos o golpes.

### **Sanidad**

Se estima que el 40 a 50 por ciento de las fallas reproductivas en bovinos se deben a enfermedades transmisibles. Indudablemente, iniciar un programa de IATF en un establecimiento con fallas sanitarias conduciría a un fracaso y, por lo tanto, a una pérdida económica importante. Es por esto que previamente al inicio de un programa de IATF deberíamos contar con información acerca del estado sanitario de los vientres y plantear programas serios de vacunación.

Dentro las enfermedades reproductivas que deberíamos tener en cuenta se encuentran las venéreas como *Campylobacteriosis* y *Tricomoniasis* (control); las enfermedades abortivas como *Brucelosis* (vacunación), *Leptospirosis* (vacunación), *IBR* (vacunación), *BVD* (vacunación) y *Neosporosis* (control).

## **CALIDAD SEMINAL**

La calidad del semen a utilizar es uno de los factores más importantes a tener en cuenta a la hora de realizar un programa. Inseminar con un semen de mala calidad tiraría por la borda todos los esfuerzos realizados con el manejo de las vacas, su nutrición, tratamiento, etc.

Es recomendable realizar un examen de calidad seminal previamente a la IATF de todos los toros a utilizar. El semen a utilizar debe tener, según las recomendaciones de la NAAB (National Association of Animal Breeders, Estados Unidos), como mínimo un 25 por ciento de células móviles a una velocidad de 3 -0 = sin movimiento, 5 =



movimiento rápido donde es difícil seguir una célula- inmediatamente después del descongelado y un 15 por ciento de células móviles a una velocidad de 2, luego de dos horas de incubación a 37°C.



La calidad del semen a utilizar es uno de los factores más importantes a tener en cuenta a la hora de realizar un programa. Es recomendable realizar un examen de calidad seminal previamente a la IATF de todos los toros a utilizar.

La concentración estándar de una dosis de semen debe ser de entre 5 y 10 millones de células móviles. Nosotros empíricamente preferimos tener más de un 30 por ciento de motilidad a la 0 hora. Sin embargo, no hay datos en la literatura donde se hayan determinado los estándares mínimos del semen para un planteo de IATF.

Con respecto a la morfología, el semen debe tener un mínimo del 70 por ciento de espermatozoides normales y con no más del 15 a 20 por ciento de defectos de cabeza y del 25 por ciento de defectos de cola y acrosoma.

<b>MAYOR RETORNO ECONOMICO</b>		
A los fines de evaluar el costo de una preñez obtenida por servicio natural con respecto al costo de una preñez obtenida por IATF se realizó un análisis en base a un modelo teórico de un rodeo de 200 vacas.		
Producción de kilos de terneros destetados con servicio natural y IATF		
	<b>Servicio Natural</b>	<b>IATF + Repaso</b>
Distribución de la preñez		
Preñez primer día de servicio	0%	50%
Preñez primer ciclo	42%	30%
Preñez segundo ciclo	35%	11%
Preñez tercer ciclo	14%	5%
Preñez cuarto ciclo	5%	2%
Preñez TOTAL	96%	98%
Peso de terneros destetados		
Peso promedio de terminación IATF	-	205 kg
Peso de terminación paridos primer ciclo	186 kg	186 kg
Peso de terminación paridos segundo ciclo	169 kg	169 kg
Peso de terminación paridos tercer ciclo	151 kg	151 kg
Peso de terminación paridos cuarto ciclo	134 kg	134 kg
Total de kg de terminación por IATF	-	20.500 kg
Total de kg resto de terminación (repaso)	-	16.826 kg
Total kg terminación por servicio natural	32.806 kg	-
<b>TOTAL KG PRODUCIDOS</b>	<b>32.806 kg</b>	<b>37.326 kg</b>
<b>DIFERENCIA DE KG PRODUCIDOS CON IATF</b>	<b>4.520 kg</b>	
Retorno económico inmediato (Basado en valores promedio en Argentina)		
Costo programa de IATF de 200 vacas (10 kg/vaca)	2.000 kg	
Costo del Semen (6 kg/dosis)	1.200 kg	
<b>TOTAL COSTOS DE IATF</b>	<b>3.200 kg</b>	
Como puede observarse, se obtuvo un mayor retorno económico inmediato con los terneros producidos por IATF con respecto a los producidos por servicio natural.		

## **SON POSIBLES BUENOS RESULTADOS**

Los trabajos indican que es posible obtener buenos resultados con la IATF en rodeos de cría y obviar, de esta manera, el inconveniente de la detección de celos. Sin embargo, la aplicación exitosa de IA no sólo tiene que vencer el problema de detección de celos, sino que también tiene que ocuparse del problema del anestro producido por el amamantamiento y el estrés nutricional. El efecto beneficioso de la implementación de un sistema de este tipo depende en gran medida de un buen manejo nutricional y sanitario del rodeo. La utilización de programas de IATF en un rodeo de cría puede incrementar el peso al destete de los terneros logrados, debido a la anticipación de los partos. Por supuesto, también permite el mejoramiento genético de un rodeo por la utilización de toros con datos genéticos conocidos. Finalmente, la selección del programa más adecuado para un determinado rodeo dependerá también de otros factores como disponibilidad de mano de obra calificada e instalaciones disponibles, pero fundamentalmente de los objetivos del establecimiento.

Volver a: [Inseminación artificial](#)