

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL: USTED LO PUEDE HACER AHORA

Dr. Raúl Carlos Sara. 2000. Las soluciones del Siglo XXI, Difusión Ganadera, Bs. As.

www.produccion-animal.com.ar

Volver a: [Inseminación artificial](#)

INTRODUCCIÓN

Numerosos textos, artículos técnicos de revistas especializadas en reproducción bovina, conferencias, etc., han aportado material suficiente sobre la inseminación artificial (I.A.) en bovinos, enumerando sus *ventajas e inconvenientes*.

Seguramente, todos dejan como mensaje final, que las ventajas superan ampliamente a los inconvenientes, por lo tanto, todo productor que tiene vacas, debería utilizar la I.A. como sistema de servicio.

Sin embargo cuando analizamos el número de vientres inseminados por año (hay pocos datos oficiales), encontramos que en ganado lechero se insemina el 40 % de las hembras y en ganado para carne el 1 al 3 %, y de este porcentaje, el 90% son vaquillonas.

Si consideramos que la Argentina tiene 21.000.000 de vientres, con 4.000.000 de vaquillonas y 17.000.000 de vacas, se inseminarían 360.000 vaquillas y 170.000 hembras adultas.

Enumerar las ventajas de la inseminación artificial, significa hablar de:

- ◆ Uso de genética superior.
- ◆ Uso de toros con facilidad de parto para las vaquillonas.
- ◆ Control de las enfermedades venéreas (Tricomoniasis y Campylobacteriosis).
- ◆ Permite la implementación de diferentes programas de cruzamientos.
- ◆ Optimiza el manejo reproductivo del rodeo, permitiendo su organización y la evaluación de la eficiencia reproductiva.
- ◆ Disminuye el número de toros para repaso.

¿POR QUÉ HAY TAN BAJA TASA DE INSEMINACIÓN Y POR QUÉ ESA DIFERENCIA ENTRE RODEOS LECHEROS Y CARNICEROS?

Muchas causas pueden enumerarse para los rodeos de cría: establecimientos de grandes extensiones, rodeos con alto número de vientres en manejos extensivos, limitaciones de infraestructura y recursos humanos, que juntamente con el progresivo desplazamiento de la ganadería de cría hacia regiones marginales, magnifican cada una de estas causas limitantes.

La implementación de la inseminación artificial en estas condiciones, necesita de una intensa participación humana, con muchas horas-hombre dedicadas a la detección de celo y el movimiento diario de los diferentes rodeos.

La inseminación artificial deberá entonces, realizarse mediante una metodología simplificada y con períodos cortos de trabajo.

El análisis considerará igualmente tres temas que actuarían negativamente en la implementación de la I.A. en los rodeos de cría, superados en cierta medida en los rodeos lecheros.

- 1 - ¿ Hay avance *genético*?
- 2 - ¿ Cómo manejamos con eficiencia la *detección de celo*?
- 3 - Relación *costo/beneficio*.

GENÉTICA

La ciencia ha desarrollado la metodología (pruebas de progenie) para identificar toros de genética superior para los diferentes caracteres productivos en leche y carne. Los países desarrollados que lo implementaron, han mejorado sustancialmente la producción de sus rodeos.

En nuestro país, se utiliza *genética superior probada* en ganado lechero, seleccionada por pruebas de progenie extranjeras y nacionales; con ello se aumentó fuertemente la producción de leche por vaca, y nadie duda del efecto positivo de la genética sobre la producción.

La evaluación genética del ganado de carne en nuestro país, se inicia al final de la década del 80, con la publicación de los primeros sumarios de padres en las diferentes asociaciones a partir de 1990.

Sin embargo, para esa época, Canadá y EE.UU., fuente de importación de semen, reproductores y embriones, ya ofrecían información de sus pruebas de evaluación genética.

Con un biotipo seleccionado por algunos países que no sería útil para nuestro sistema productivo, pocos datos de los programas de evaluación nacional y su escasa extensión/difusión, son algunas de las causas que llevan a subestimar el tema.

Esta *asignatura pendiente*, es la causa por la cual muchos productores consideran poco importante invertir en *genética probada*, utilizando toros elegidos por su fenotipo, por la evaluación subjetiva de sus hijos, por una foto, un premio o por lo emocional; es decir ningún dato *objetivo de producción con su correlativa heredabilidad y repetibilidad*.

El criador ha puesto todo el énfasis en la fertilidad, porque ella es económicamente 10 veces más importante que la calidad de la res y 5 veces más que la ganancia de peso, con ello, ha subestimado el valor de lo que puede aportar la genética.

En momentos de crisis como los actuales, hablar de invertir en genética suena a utopía, pero atención, el productor de carne deberá considerarlo como un insumo más y recordar que: *la genética es una inversión que da beneficios a largo plazo*.

Deberá ir incorporando la genética, que produzca el biotipo capaz de producir más eficientemente carne, en función de lo que el medio le ofrece. *Un programa de cruzamiento y de mejoramiento genético se pueden implementar en forma rápida mediante la I.A.*

La genética se hace día a día y no es cosa exclusiva de los cabañeros, o para utilizarla sólo en un plantel elite; cada servicio que se dé en nuestras vacas, no es sólo una preñez, representa también una ternera o un ternero, que en el futuro se incorporarán al rodeo como madre o padre.

El capital genético de nuestras vacas tiene valor comercial y se traduce en la producción. La elección de los toros para dar servicio a nuestras vacas, determina cuánto será el mérito genético de los hijos y su capacidad probable para producir carne.

Recuerde algo tan simple como: *“el mérito genético de los hijos, es el promedio del mérito genético de los padres”*.

$$\text{Mérito genético de los hijos} = \frac{\text{mérito genético de la madre} + \text{mérito genético del padre}}{2}$$

Mérito genético de los hijos según mérito genético de sus padres

| Vaca | Mérito Vaca | Toro | Mérito toro | Mérito hijos |
|------|-------------|------|-------------|--------------|
| 1 | + 20 | A | +40 | +30 |
| 2 | + 20 | B | +20 | +20 |
| 3 | + 20 | C | + 10 | +15 |

Cuando utilizamos un toro con igual mérito genético al de la madre, no hay avance genético en los hijos; y si el toro tiene menor mérito que el de la madre, los hijos retroceden genéticamente.

Para servicio de vaquillonas, parece obvio recordar la importancia que tiene utilizar toros probados con facilidad de parto, sin embargo, aún son cuantiosas las pérdidas de terneros y de vientres, por usar servicio natural con toros sin datos sobre peso al nacimiento. También es escasa la oferta de semen congelado de toros probados con facilidad de parto, para la inseminación de vaquillonas de 15 o 24 meses.

"Los objetivos de selección para la cría del ganado de carne son un tema de permanente y apasionante discusión, pero hay que establecer claramente la diferencia entre herramienta y objetivo de selección, lo que es frecuentemente confundido al tratar el tema del uso de las DEP's (diferencia esperada de la progenie).

Las DEP's son solamente una herramienta de selección que permite al criador, avanzar hacia el objetivo que se ha planteado en el mejoramiento genético de sus animales.

Existen tantos objetivos como sistemas o situaciones de producción, y cada productor debe encontrar su propio objetivo" (Musí, D.).

Debemos recordar que las DEP's, son una predicción del mérito genético de un animal, para algún carácter o rasgo productivo que ha sido medido *objetivamente*, a través del comportamiento de sus hijos; es decir, que mide la superioridad o inferioridad que un animal transmitirá a su descendencia con respecto a la base genética de la raza.

DEP, significa *diferencia*, por lo tanto cuando comparamos los datos entre dos toros, como por ejemplo: DEP de Peso al Destete ((PD) del Toro A = + 14 y Toro B = + 4, significa que en promedio, bajo iguales condiciones de manejo, sirviendo vacas de igual nivel genético, el Peso al Destete de la progenie del Toro A, superará en 10 kg a la progenie del toro B (14 kg - 4 kg = 10 kg).

Existen DEP's para: Peso Nacimiento, Peso Destete, Peso Final (18 meses), Aptitud o Leche Materna, Circunferencia Escrotal, y las nuevas medidas a probarse serán los DEP's para: Área de Ojo de Bife, Espesor de Grasa Dorsal, Grasa Intramuscular, Porcentaje de Cortes Minoristas (no disponible en las pruebas nacionales.).

Las DPE's que informan las cabañas de sus toros, son pruebas comparativas entre sus toros, y podrán compararse con toros de otras cabañas, cuando los datos son procesados por la asociación de la raza. No podemos comparar DEP's de la misma raza originados en diferente país, ni DEP's entre diferentes razas.

La falta de claridad y de estandarización en los datos de algunos catálogos o publicidad del material ofrecido, (reproductores, semen, embriones), dificultan el entendimiento y el uso por parte del productor.

Es cierto, que el conocimiento y la información que tiene el productor sobre como se maneja esta herramienta son escasos, asociaciones, profesionales y técnicos del tema, deberán incrementar la difusión del mismo, pero el productor debe aumentar el interés en conocerlo, en informarse, porque ello significará poder utilizarlo en beneficio de sus objetivos de producción.

DETECCIÓN DE CELO

Este es el verdadero *cuello de botella* de la I.A. en rodeos de cría; varios factores contribuyen a lo difícil de la tarea:

- Las manifestaciones de los signos de celo:

- ◆ Número promedio de montas por celo: 8.
- ◆ Duración promedio del estro (1ª monta hasta la última monta): 7 horas.
- ◆ Promedio de duración de cada monta: 4 segundos.

Esto significa que la vaca en promedio, expresa su estro durante 32 segundos en un período de 7 horas cada 21 días. Consecuentemente, no tenemos mucho tiempo para ver en celo a las vacas, y además, muchas son menos activas en demostrar su celo, y solo se dejan montar 1 o 2 veces.

Esta actitud de monta también está muy influenciada por el porcentaje de celo diario (ciclicidad o funcionalidad de las vacas en íntima relación a su condición corporal), manejo del rodeo: estrés por malos tratos, brusquedad para hacer rodeo, presencia de perros agresivos, rigurosidad del clima: frío, calor, tormentas, lluvia, granizo, nieve, etc.

Cuanto más vacas estén en celo por día, más fácil es la detección por la formación del grupo sexualmente activo.

- Anestro post-parto de la vaca con cría:

Se entiende por *anestro* a la falta de estro o celo, y lo consideramos un problema cuando está presente después del día 45 postparto.

Dos causas provocan y alargan el anestro posparto:

- ◆ Su condición corporal,
- ◆ El amamantamiento.

La vaca de primer parto, y especialmente la que viene de un servicio de vaquillona de 15 meses, expresará fuertemente este anestro posparto, siendo esta categoría de vientre donde habrá más dificultad para la detección de celo.

El desplazamiento de los rodeos de cría hacia las zonas marginales, coloca a las vacas en un ambiente desfavorable para sus necesidades nutricionales, con pérdida de su condición corporal, que prolonga el anestro posparto y demora la fecha de concepción.

Consecuentemente, un importante número de vacas quedan vacías al final de la época de entore, que incrementan el refugio y disminuyen la producción de carne.

Una deficiente condición corporal en la vaca y el amamantamiento de su cría, provocan para el hombre, una seria dificultad en la detección de celo, especialmente en programas largos de inseminación, que se caracterizan por tener una baja eficiencia en la detección, muchas horas de trabajo del personal, gran movimiento del rodeo, intenso pisoteo de pasturas y una baja tasa de preñez final.

Personal y apotreramiento:

Debemos siempre utilizar personal idóneo y capacitado para cada tarea. Integrar el grupo con personas capaces de sumar esfuerzos para desarrollar correctamente un programa de inseminación y no insistir con aquellas personas que por su responsabilidad y dedicación, nunca podrán tener buenos resultados, ellos, deberán ser destinados a otras actividades.

Es muy importante que alguien (encargado, veterinario) con suficientes conocimientos del tema, *controle* al personal para que cada una de las tareas del programa se hagan correctamente, y especialmente estar dispuesto a colaborar en la resolución rápida de los problemas, esto significará que el personal no se sienta que está solo.

La inseminación artificial con detección de celos naturales, necesita como mínimo de uno a dos meses de duración para lograr una razonable tasa de preñez, ello requiere una cantidad suficiente de potreros por el intenso movimiento del rodeo (pisoteo), y especialmente para momentos críticos (lluvias, sequía etc.).

Estas, más otras causas, son responsables de la baja eficiencia en la detección de celo en vaca con cría y consecuentemente, cuando se la compara con el servicio natural, se observa una disminución del porcentaje de preñez de cabeza, y/o menor preñez general.

Por todos los inconvenientes enumerados y el riesgo de disminuir la tasa de preñez, el productor sostiene que el servicio natural, es más sencillo, eficiente, económico, y consecuentemente no utiliza la I.A. aceptando seguro sus ventajas.

La situación descripta no sucede solamente en nuestro país, la *detección de celo*, para poder inseminar, es el inconveniente común para la mayoría de los productores de carne en el mundo.

La ciencia ha investigado y lo sigue haciendo, para encontrar la forma de disminuir el inconveniente de la *detección de celo* y favorecer de esa manera el uso de la I.A., porque sabe de todos sus atributos.

Hoy, la I.A. en rodeos de carne, y especialmente en la vaca con cría, puede realizarse mediante un programa corto, que ayuda a mejorar la detección de celo, disminuye la mano de obra y los movimientos del rodeo; es decir que minimiza los inconvenientes más importantes que habíamos planteado.

Además, estos programas cortos, agregan otras ventajas de manejo y de comercialización que analizaremos consecuentemente,

Dos metodologías de inseminación artificial de programa corto son posibles:

1. Con detección de celo: Sincronización de celos.
2. Sin detección de celo: Sincronización de celos y ovulación, *inseminación artificial sistemática* (IAS), o *a tiempo fijo* (IATF).

¿QUÉ VENTAJAS TIENEN LA SINCRONIZACIÓN Y LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL?

"La inducción y/o sincronización de los celos es una metodología que permite la incorporación de la I.A. y un agrupamiento de la parición con el consecuente incremento de la cantidad de kg de ternero destetado" (Butler y Alberio).

La mayor cantidad de kg de ternero destetado se logra por el incremento en la tasa de preñez al principio de la temporada de servicio (mayor cabeza de preñez), y un desplazamiento de la preñez en las vacas cola de parición hacia la mitad de la temporada de servicio; la suma de ambos efectos, produce un mayor peso promedio de los terneros al destete.

La estacionalidad de los servicios en cría, requiere una alta eficiencia reproductiva, porque cuanto más tarde paren las vacas en la temporada programada, tienen menos tiempo para empezar a ciclar en el próximo año, consecuentemente habrá menos preñez, menos terneros, más vacas vacías y más rechazos.

A medida que se atrasa la parición se va reduciendo en forma proporcional el tiempo de servicio efectivo, y así, los animales que paren el último mes (cola de parición), disponen tan solo de 33 % de posibilidad de preñarse, si se los compara con la cabeza de parición.

Con los programas de sincronización de celos, podemos mantener y hasta reducir la estacionalidad de los servicios, incrementar la cabeza de preñez y aumentar el número de oportunidades de servicio en las vacas cola de parición, es decir, todo muy ventajoso para producir más con el mismo número de vientres.

La sincronización de celos, adelanta la fecha de concepción al inicio de la temporada de servicio en el 40 – 50 % de las vacas sincronizadas, con ello, es posible "incrementar aproximadamente, 25 kg de carne por hectárea" (Alberio y col.).

La sincronización nos permite utilizar la inseminación artificial, "una de las herramientas para producir más y del biotipo comercial que el productor-comercializador se haya fijado como producto en forma masiva y rápida" (Butler y col.), debido a la incorporación de genética probada.

VENTAJAS DE UN BUEN PROGRAMA DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS

1. Inseminar vacas con cría al pie sin aumentar el intervalo parto-concepción.
2. Inseminar con o sin detección de celo en pocos días.
3. Minimizar movimientos del rodeo para conservar condición corporal de madre y cría, y menor daño por pisoteo de pasturas.
4. Economizar horas-hombre afectadas al trabajo de I.A.
5. Inseminar rodeo de alto número de animales.

6. Aceptable costo-beneficio.

Como ya vimos, los programas de sincronización de celos, permiten hacer uso de los programas cortos de I.A., con sus ventajas adicionales (incorporando genética), y complementarlo con un servicio natural, con menor porcentaje de toros.

Tener la posibilidad de inseminar vacas, significa poder ampliar considerablemente el número de toros disponibles en el mercado (con valor genético), por no existir la limitante del peso al nacimiento, como sucede con los toros utilizados para vaquillonas, y de esa forma lograr una notable cabeza de preñez de genética superior.

Las vacas vacías de la primera inseminación, tienen más oportunidades de presentar celos durante el período de servicio natural y consecuentemente una mayor preñez de cabeza, un mayor índice de preñez general y consecuentemente más kilos de terneros destetados.

Algunos programas de sincronización logran inducir celo en vacas con cría en buena condición corporal, acortando el anestro postparto y adelantando la fecha de concepción (cabeza de preñez).

De la misma manera, la sincronización adelanta el celo y el servicio en las vacas cola de parición, disminuyendo el número de vacas vacías al final de la temporada de servicio (menor refugo).

La sincronización de celos se realiza con diferentes hormonas y en distintas combinaciones, se administran mediante implante subcutáneo, dispositivo intravaginal e inyectable.

Estas hormonas actúan sobre la fisiología del ovario, adelantando, atrasando o induciendo el celo (sincronización) y algunas induciendo la ovulación, lo que nos permite inseminar a tiempo fijo (IATF).

Diferentes programas se han propuesto, todos con los mismos objetivos: inducir y sincronizar celo y/o ovulación, con mínimos días de detección e inseminación, menor movimiento del rodeo y horas de trabajo, máxima fertilidad y al menor costo posible.

La buena respuesta a un programa de sincronización depende de la fertilidad de los vientres, de su estado corporal, al tratamiento, y del uso de un correcto programa de sincronización, acorde a la categoría de vientre a sincronizar.

La vaca de primera parición, y especialmente aquella que viene de un servicio como vaquillona de 15 meses, representa la categoría con menor respuesta a la sincronización y menor tasa de fertilidad, debido a sus elevados requerimientos de producción y crecimiento.

Las razas índicas y sus cruza, también tienen una menor respuesta a los programas de sincronización, con tasas de fertilidad menores si las comparamos con las razas británicas y/o continentales.

"En términos generales, consideramos que bajo esas circunstancias (categorías, raza) no debería realizarse tratamientos masivos, hasta que se tenga más conocimiento sobre cuál es la mejor forma de aplicar estos tratamientos y cuáles son los rangos de preñez esperable" (Butier y Cesaroni),

En un programa de sincronización, no deberá ser utilizado como oportunidad para realizar otros trabajos de manga o tratamientos. El manejo del rodeo durante la sincronización e inseminación deberá realizarse con el mínimo estrés.

PROSTAGLANDINA (PGF)

La sincronización de celos por medio del uso de PGF, lleva más de 15 años en nuestro país, es la metodología más utilizada, pero ella está restringida a ser utilizada en hembras cíclicas, como son frecuentemente las vaquillonas y vacas secas.

La sincronización con PGF es económica y pueden hacerse programas de 1 o 2 aplicaciones.

El programa de 1 sola aplicación de PGF, induce el 60 – 70 % de celo con una dispersión de 2 a 4 días, por ello es necesario inseminar con detección; mientras que con dos aplicaciones de PGF separadas por 11 días, inducen el 90 – 95 % de celo, con una dispersión menor (48 - 72 hs) y esto permite inseminar con o sin detección de celo.

Resultados de diferentes programas de sincronización con PGF:

Todo programa de sincronización, cuando se insemina con detección de celo, se logra un mayor porcentaje de preñez, pero requiere más días de trabajo (ver cuadros 1 y 2).

En la inseminación artificial sistemática (IAS), se puede hacer con 1 o 2 inseminaciones; el leve incremento de la preñez con la segunda inseminación, no supera los costos de la doble dosis de semen (cuadro 3).

El tratamiento de prostaglandina de dos aplicaciones combinado con otras hormonas (GNRH) permite realizar inseminación artificial sistemática (IAS).

Cuadro 1: Tasa de preñez en vaquillonas con dos dosis de PGF e inseminadas con y sin detección de celo (Los datos de preñez, son promedios de diferentes autores)

| celo | inseminación | % preñez 1° servicio |
|---------------|--------------|----------------------|
| sin detección | sistemática | 47,5 |
| con detección | 4 días | 63 |

Cuadro 2 Porcentaje de preñez en vaquillonas sexualmente cíclicas (púberes), tratadas con dos dosis de PGF, e inseminadas a tiempo fijo (IAS) y a celo detectado (IACD) (Sincrovac 1988)

| tipo de I.A. | numero | % de preñez | rango |
|------------------------|--------|-------------|---------|
| IAS | 420 | 42 % | 40-50 % |
| IACD 3 días de trabajo | 2.800 | 57 % | 55-68 % |

Cuadro 3: Tasa de preñez con dos dosis de PGF y una o dos inseminaciones a tiempo fijo en vaquillonas y vacas secas. (Los datos de preñez son promedios de diferente autores)

| categorías | momento de IAS (hs) | % preñez |
|------------|---------------------|----------|
| vaquillona | 72 hs. | 50-55 |
| | 72 y 96 hs. | 49-59 |
| vaca seca | 72 hs. | 30-48 |
| | 72 v 96 hs. | 35-59 |

Los programas de sincronización de celo e inseminación sistemática de vaquillonas de 15 meses con dos aplicaciones de PGF, reportan bajos porcentajes de preñez, nada comparables con los que se obtienen normalmente en las vaquillonas de 2 años, por ello esta metodología no es recomendable.

Una metodología utilizada en vaquillonas de 18 a 24 meses de edad, con un peso equivalente al 70 % del peso de la vaca adulta (peso de la vaca vacía gorda para venta), y con personal para detectar celo e inseminar durante 12 días, se inicia con detección e inseminación durante 6 días, inyectando PGF el sexto día a los animales no inseminados y continua con la detección e inseminación durante seis días más. Este programa reduce las dosis de PGF y logra altos porcentaje de preñez, siempre que la tasa de celo diario previo al tratamiento sea buena (4,5 - 5 %) (cuadro 4).

Cuadro 4: Porcentaje de preñez en vaquillonas de 24 meses de edad, después de 6 días de inseminación, y PGF al sexto día a las no inseminadas, con detección e I.A. durante otros 6 días.

(datos promedio de diferente autores)

| N° de vaquillonas | % celo diario pretratamiento | % de celo final | % de preñez a 1° servicio |
|-------------------|------------------------------|-----------------|---------------------------|
| 270 | 3 | 59 | 69 |
| 255 | 4 | 75 | 69,5 |
| 305 | 5 | 95 | 71 |

PROGESTÁGENO

Son hormonas administradas mediante implante subcutáneo o dispositivo intravaginal durante 7 a 9 días, junto con estrógeno y en los vientres que así lo requieran, se combina con PGF.

Los progestágenos pueden usarse en animales cíclicos y no cíclicos, especialmente indicados para *vacas con cría*; por su efecto inductor, sincronizador de celos y de ovulación; provocan celos con poca dispersión y permiten la inseminación artificial sistémica (IAS) en un solo día.

Los progestágenos también están indicados para ser utilizados en la sincronización y la IAS en vaquillonas de 15 meses que alcancen el 70 % del peso de la vaca adulta.

Es imprescindible, que las vacas a sincronizar tengan *un buen estado corporal* (ver cuadro 5), alguien con capacidad para evaluarlo deberá decidir las vacas, vaquillonas o categoría de vientres, que están en condición de ser sincronizados.

Los animales con menor respuesta a la sincronización y baja tasa de preñez, son las vacas de primer parto, especialmente si como vaquillona tuvo servicio a los 15 meses, las razas índicas pura o sus cruza y toda vaca con deficiente estado corporal.

Cuadro 5- Relación entre condición corporal y porcentaje de preñez al tratamiento con progestágeno. (Witt, A. y Col.)

| condición corporal | preñez a 1° servicio |
|--------------------|----------------------|
| 2,5 | 38,8 |
| 3 | 42,6 |
| 35 | 53,8 |

El programa requiere de 3 a 4 movimientos del rodeo y puede combinarse con un destete temporario por 48 hs.

Si la condición corporal (3 - 3,5) e intervalo parto-tratamiento (más de 45 días) son los adecuados, el porcentaje de preñez a la IATF se ubicará entre 40 a 60 %, tal como se observa en los cuadros 6, 7, 8, 9, y 10.

Cuadro 6- Porcentaje de preñez en vaquillonas de 15 meses (peripuberales) tratadas con progestágenos e inseminadas a tiempo fijo (Sincrovac 1998)

| vientre | numero | % de preñez | rango |
|-------------|--------|-------------|---------|
| vaquillonas | 2.150 | 47,5 % | 41-50 % |

Cuadro 7.- Porcentaje de preñez en vacas con cría tratadas con progestágeno e inseminadas a tiempo fijo (Sincrovac, 1998).

| vientre | número | % de preñez | rango |
|---------------|--------|-------------|--------|
| vaca con cría | 4.200 | 48% | 41 -54 |

Resincronización

El progestágeno permite realizar una *resincronización* de los vientres inseminados por IATF, a los 16 días post inseminación, con lo cual las vacas vacías (50%), vuelven a ser sincronizados sus celos y ovulación, recomendando una inseminación con detección de celo durante 3 días.

Cuadro 8.- Porcentaje de preñez en vacas con cría, tratadas con progestágeno e inseminadas a tiempo fijo (Paramidani, E. y Péndola, C., 1998).

| | Condición Corporal | Destete 48hs. | N° Vacas | N° vacas preñadas | % preñez por I.A. | N° vacas preñadas | % preñez total |
|---------|--------------------|---------------|----------|-------------------|-------------------|-------------------|----------------|
| Lote 1 | 3,25 | si | 118 | 58 | 49,15 | 109 | 92,37 |
| Lote 2 | 3,00 | si | 127 | 63 | 49,60 | 119 | 93,70 |
| Lote 3 | 3,50 | si | 184 | 94 | 51,08 | 173 | 94,02 |
| Lote 4 | 3,25 | si | 80 | 42 | 52,50 | 76 | 96,25 |
| Lote 5 | 2,50 | no | 178 | 72 | 40,44 | 162 | 91,01 |
| Lote 6 | 2,25 | no | 29 | 10 | 34,48 | 25 | 86,21 |
| Lote 7 | 3,75 | no | 40 | 25 | 62,50 | 39 | 97,50 |
| Lote 8 | 3,00 | no | 59 | 30 | 50,84 | 55 | 93,23 |
| Lote 9 | 3,25 | no | 60 | 32 | 53,33 | 57 | 93,33 |
| Totales | | | 875 | 424 | 49,31 | 815 | 93,06 |

Cuadro 9.- Porcentaje de preñez en vacas con cría, tratadas con progestágeno e inseminadas a tiempo fijo (Paramidani, E. y Péndola, C., 1999).

| N° de vientres | % Preñez a 1ª I.A. | Rango (%) |
|----------------|--------------------|------------|
| 1277 | 51,49 | 41,25 a 64 |

Cuadro 10.- Porcentaje de preñez en vacas Brangus tratadas con progestágeno o inseminadas a tiempo fijo (Paramidani, E. y Péndola, C., 1999).

| N° de vientres | % Preñez a 1ª I.A. |
|----------------|--------------------|
| 156 | 51,92 |

Esta metodología permite aumentar la preñez del rodeo por I.A. al 70 - 75%, (cuadro 11).

Cuadro 11: Porcentaje de preñez en vacas con cría tratadas con progestágeno, inseminadas a tiempo fijo y resincronizadas (Sincrovac).

| Vientre | Número | % de preñez | Rango |
|----------------|--------|-------------|---------|
| Vacas con cría | 936 | 73,3% | 69 - 77 |

Los diferentes programas tienen una serie ordenada de pasos, que necesitan una rigurosidad en su desarrollo, no permitiendo cambios, sustitución y demoras de las diferentes tareas.

Estos programas de sincronización, necesitan del uso de semen congelado de alta calidad, que aseguren una buena tasa de fertilidad, por ello es recomendable su evaluación. Favorece el manejo durante la inseminación el uso de semen congelado en pajuela.

Como todos los animales deben inseminarse en un solo día, es muy importante la capacidad y habilidad del inseminador para el manejo adecuado de la descongelación e inseminación, necesariamente complementado con un ayudante, también competente, capaz de reemplazar al inseminador en caso de cansancio.

Una interesante alternativa, para implementar estos programas en un gran número de vacas, son las organizaciones que ofrecen servicios de *sincronización e inseminación*, realizados por grupos de profesionales y técnicos, especialmente capacitados en el manejo de los diferentes programas, que disponen de todo su tiempo para el desarrollo de las diferentes tareas y consecuentemente, aseguran un buen resultado final.

Una de las indicaciones del uso del progestágeno es inducir la actividad ovárica en vacas y vaquillonas en anestro (sin celo).

Siempre se tiene una menor respuesta en los animales índicos y sus cruza.

El cuadro 12 muestra como el progestágeno induce el inicio de la actividad ovárica en vaca, acortando el anestro posparto, cuando el tratamiento es realizado más allá del día 45 después del parto y lógicamente en un estado corporal no crítico.

Cuadro 12. Porcentaje de preñez en vacas en anestro, con y sin tratamiento con progestágeno (Scena, C.).

| | % de celo | % preñadas 1° servicio | preñez general |
|-------------|-----------|------------------------|----------------|
| no tratadas | 45 | 20 | 65 |
| tratadas | 76,5 | 49 | 75 |

Esta respuesta inductora de la actividad ovárica es marcadamente menor en la raza indica (cuadro 13).

Cuadro 13.- Porcentaje de preñez en vacas Brahman en anestro, con y sin tratamiento con progestágeno (Scena, C.).

| | porcentaje de preñez |
|-------------|----------------------|
| no tratadas | 10,5 |
| tratadas | 45 |

El cuadro 14 muestra el efecto del progestágeno en la actividad ovárica de vaquillonas en anestro, donde se observa un fuerte efecto iniciador de la funcionalidad sexual, logrando un buen porcentaje de preñez final.

Cuadro 14: Porcentaje de Preñez en vaquillonas Angus en anestro, con y sin tratamiento con progestágeno (Scena, C.).

| | % celo en 12 días | % celo en 50 días | preñez en 50 días |
|-------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| no tratadas | 0 | 66,6 | 33,3 |
| tratadas | 57 | 100 | 85,7 |

También se observa una respuesta menor en la raza índica cruza (ver cuadro 15a).

Cuadro 15a.- Porcentaje de preñez en vaquillonas Braford en anestro, con y sin tratamiento con progestágeno (Scena, C.).

| | % de preñez |
|-------------|-------------|
| no tratadas | 9,5 % |
| tratadas | 28 – 44 % |

En vacas con cría de 9 establecimientos, ubicados en diferentes zonas del país, con diferente condición corporal, se obtuvo un promedio del 49,31% (34,48 - 62,50) a primo inseminación, sin detección de celo, y a tiempo fijo (realizada en un solo día). En términos de eficiencia se puede aumentar el porcentaje de preñez realizando un repaso con inseminación artificial o servicio natural 18 días después, por un período de no más de 42 días, con una preñez final promedio del 93,06. Se observa, en el cuadro 15 b, el efecto negativo de la baja condición corporal sobre el resultado de preñez en la IATF, (lote 6).

Cuadro 15 b: Porcentaje de preñez en vacas Brangus tratadas con progestágeno e inseminadas a tiempo fijo (Paramidani, E. y Péndola, C., 1999).

| Nº de vientres | % Preñez a 1ª I.A. |
|----------------|--------------------|
| 156 | 51,92 |

COSTO/BENEFICIO

La evaluación económica de costo del servicio permite comparar alternativas que difieren en cuanto a técnicas y costos.

A las diferencias económicas, existen otras de carácter cualitativo y de manejo que pueden compensar o superar las diferencias expuestas, además de aquellas diferencias que se observan en distintos modelos para cuantificarlas.

COSTO DEL SERVICIO NATURAL

Para analizar el costo del servicio natural se deberá tener en cuenta *el costo de oportunidad*, que tiene por sí misma la presencia de los toros y los recursos forrajeros que son asignados a estos y que no son utilizados para la producción de terneros. Este parámetro es aún más importante en zonas marginales, donde el porcentaje de toros a utilizar puede llegar hasta un 10 %, (cuadro 16).

Cuadro 16. Costo de un servicio natural (Sincrovac).

| COSTO DEL SERVICIO NATURAL | | COSTO POR TORO |
|--|--|-----------------------|
| VALOR DE REPOSICION \$ 1.200/TORO | | \$ 1.200 |
| COSTO DE COMPRA | | \$ 60 |
| FLETE (\$ 1 x km x 300 km/20 toros) | | \$ 15 |
| VALOR RESIDUAL (700 kg x \$ 0,5) - 4% mortandad | | \$ 336 |
| COSTO DE VENTA Y FLETE | | \$ 32 |
| VALOR A AMORTIZAR DE 4 AÑOS | | \$ 971 |
| AMORTIZACION ANUAL | | \$ 243 |
| COSTO DE OPORTUNIDAD (2 vacas/toro o sea 1,8 terneros 170 kg a \$ 1 - 5% de venta + \$ 10 de flete) | | \$ 281 |
| ALIMENTACION (2 kg de maiz por 60 días) | | \$ 10 |
| SANIDAD | | \$ 50 |
| COSTO TOTAL POR TORO/AÑO | | \$ 584 |
| COSTO POR VACA ENTORADA: | | |
| 3% (33 vacas/toro) | | \$ 17,70 |
| 4% (25 vacas/toro) | | \$ 23,38 |
| 5% (20 vacas/toro) | | \$ 29,20 |
| 8% (12 vacas/toro) | | \$ 48,66 |
| COSTO POR VACA PREÑADA:* | | |
| 3% | | \$ 19,50 |
| 4% | | \$ 25,95 |
| 5% | | \$ 32,45 |
| 8% | | \$ 53,05 |

* SE CONSIDERA UN 90% DE PREÑEZ

Se analiza el costo del servicio de un rodeo de cría a través de la I.A. sin sincronización de celos, sin repaso de toros, durante 90 días, tal se observa en el cuadro 17.

Cuadro 17.- Costo de I.A. sin sincronización de celo (Márgenes Agrop., 3/00).

| | \$ TOTALES |
|---|-------------------|
| 1 inseminador: \$500/mes x 3 meses | 1500,00 |
| 2 ayudantes: \$300/mes x 3 meses | 1800,00 |
| Honorarios veterinario (2 visitas 1/2 día c/u) | 200,00 |
| Viáticos (4 viajes x 100 km x 0,30 \$/km) | 120,00 |
| Valor compra termo 20 litros: \$ 900 Amortización 5 años | 180,00 |
| Intereses (7% anual) | 63,00 |
| 20 litros de nitrógeno | 46,00 |
| Termómetro, pipeta universal, termo de descongelación | 54,00 |
| Curso de inseminación (\$ 330/3 años) | 110,00 |
| TOTAL COSTOS FIJOS | 4.073,00 |
| COSTO VARIABLE POR VACA SERVIDA | \$/VACA |
| Vainas y guantes descartables | 0,37 |
| Caravanas | 0,70 |
| Bonificación inseminador y ayudantes | 3,36 |
| Tacto (al Inicio y al final) | 1,64 |
| Semen congelado (1,7 dosis/vientre x \$ 6/dosis) | 10,20 |
| TOTAL COSTO VARIABLE POR VACA SERVIDA | 16,27 |
| COSTOS INDIRECTOS | \$/Vaca |
| Merma de preñez (6% y 180 kg x 0.95 \$/kg - 5% gastos) | 9,75 |
| COSTO TOTAL POR VACA SERVIDA | |
| Para 200 vacas en servicio* | 46,38 |
| Para 400 vacas en servicio | 38,20 |
| Para 600 vacas en servicio | 32,81 |
| COSTO TOTAL POR VACA PREÑADA | |
| Para 200 vacas en servicio* | 54,56 |
| Para 400 vacas en servicio | 42,59 |
| Para 600 vacas en servicio | 38,60 |
| * Se descuenta el costo de 1 ayudante (1) para un 84% de preñez | |

Recordamos que la I.A. tiene como ventajas el control de las enfermedades venéreas, la posibilidad de utilizar diferentes toros todos los años y el gran mérito genético para algún carácter que resulte de interés para el criador.

Con esta metodología eliminamos la categoría *toros, con el consiguiente beneficio de manejo*.

La principal desventaja de la I.A. durante un período largo, es la variabilidad del éxito de la técnica, por su alta dependencia al factor humano (detección de celos) y la menor tasa de preñez final, que puede variar desde un 5 a 10 %.

En el sistema de servicio natural, el 60 % de las vacas se preñan en el 1º mes de servicio, mientras que con I.A. con detección de celos no sincronizados, se preñan el 45% de las vacas, esto provocará en el rodeo menor porcentaje de preñez final, menos preñez de cabeza, con aumento de la preñez de cola, con terneros más livianos para una fecha de destete fija. El retraso en la preñez es acumulativo en los servicios del año siguiente.

Costo estimado de una I.A. en vaquillonas de primer servicio con sincronización de celo, (cuadro 18) con la siguiente metodología:

- Detección de celo e I.A. durante 5 días. Al sexto día, aplicación de una dosis de prostaglandina a los vientres no inseminados. Continúa la detección e inseminación durante 6 días más. Continuación de la inseminación de los vientres que retornan.
- Duración de la I.A.: 40 días.
- Porcentaje de preñez: 85 %.
- Costo fijo:

| | | |
|-----------------------|--------------------------------|--------|
| -Personal: | inseminador, | \$ 600 |
| | ayudante | \$ 300 |
| - Viático profesional | | \$ 84 |
| - Materiales: | | |
| | termo (amortización e interés) | \$ 180 |

| | |
|-------------------|-----------------|
| nitrógeno líquido | \$ 75 |
| instrumental | <u>\$ 27</u> |
| TOTAL | \$ 1.266 |

e) Costo variable:

| | |
|---|----------------------------|
| -Bonificación personal: | |
| inseminador | \$ 2,5/vaquillona preñada. |
| ayudante | \$ 0,3/vaquillona preñada. |
| -Honorarios profesional: \$ 5/vaquillona ingresada a I.A. | |
| -Materiales: \$ 0,80/vaquillona ingresada a I.A. | |
| -Prostaglandina | \$ 2,40. |
| -Semen: | <u>\$ 6,00</u> |
| TOTAL | \$ 17,00 |

Cuadro 18.- Costo de una sincronización en vaquillonas con PGF e inseminación con detección durante 40 días.

| COSTO TOTAL POR VAQUILLONA SERVIDA | \$ / VAQUILLONA |
|---|------------------------|
| Para 200 vaquillonas en servicio | 23,33 |
| Para 300 vaquillonas en servicio | 21,22 |
| COSTO TOTAL POR VAQUILLONA PREÑADA (1) | |
| Para 200 vaquillonas servidas | 27,44 |
| Para 300 vaquillonas servidas | 25,00 |
| (1) para un 85% de preñez. | |

Cuadro 19.- Costo promedio de una inseminación artificial en vacas a tiempo fijo (AITF), con diferentes tratamientos.

| Tipo de Programa | Costo del semen (\$) | Costo de la I.A.T.F. (\$) | |
|--------------------------|---|----------------------------------|----------------------------|
| | | Por vientre inseminado | Por vientre preñado |
| Doble prostaglandina | 3 | 12 a 19 | 18 a 30 |
| Con 11 días de intervalo | 5 | 14 a 21 | 21 a 32 |
| | 8 | 17 a 24 | 24 a 39 |
| | Dispositivos intravaginales o implantes con Progestágeno. | 3 | 17 a 26 |
| 5 | | 19 a 28 | 29 a 43 |
| 8 | | 22 a 31 | 33 a 47 |

Porcentaje de preñez a 1° servicio: 50 %

Los costos son variables en función de cada establecimiento y del tamaño del rodeo, *a mayor número de vientres, menor costo por unidad.*

BENEFICIOS

Se analizan las diferencias de producción de kg de ternero destetado, entre un rodeo con manejo tradicional (servicio natural) y un rodeo con sincronización, inseminación sistemática y repaso con toro (Sincrovac).

Para rodeo con servicio natural:

1. Rodeo de 200 vacas.
2. Tasa de celo diario del 3 %.
3. Duración del servicio: 90 días. Desde 1/11 al 31/1.
4. Porcentaje de concepción: 60 %.
5. Distribución de la preñez: 60 %, 30 %, 10 %.
6. Inicio de la parición: 07/8.
7. Peso del ternero al nacer: 27 kg.

8. Destete: 1/4.

9. Porcentaje de terneros destetados: 100 %.

10. Ganancia de peso 0,7 kg/día para los terneros producidos con toros.

Para el rodeo sincronizado con progestágeno

1. Inseminación sistemática el 1/11 al 70 % del rodeo (más de 45 días de paridas) y repaso con toro hasta el 20/1.
2. Porcentaje de toros: 2 %.
3. Porcentaje de preñez a la IATF: 50 %.
4. Porcentaje de retorno de las vacías a IATF: 100%.
5. Ganancia de peso 0,8 kg/día para los terneros producidos por IATF.
6. Peso al nacer del ternero: 28 kg.

Cuadro 20. Producción de kilos de ternero destetados de vacas con cría, con y sin sincronización con progestágeno (Sincrovac).

| | Servicio natural | IATF y repaso |
|--|-------------------------|----------------------|
| Distribución de la preñez | | |
| 1- Preñez primer día de servicio | 0% | 50% |
| 2- Preñez 25 días siguientes | 30% | 30% |
| 3- Preñez primeros 45 días | 31% | 12% |
| 4- Preñez segundos 45 días | 31% | — |
| 5- Preñez total | 92% | 92% |
| Pesos de terneros destetados | | |
| 1. Peso promedio terneros por IATF | *** | 215 kg |
| 2. Peso promedio terneros paridos 25 días siguientes | *** | 175 kg |
| 3. Peso promedio terneros paridos últimos 25 días | *** | 165 kg |
| 4. Peso promedio terneros paridos primeros 45 días | 176 kg | ** |
| 5. Peso promedio terneros paridos segundos 45 días | 144 kg | ** |
| 6. Total de kg de terneros por IATF | *** | 21.500 kg |
| 7. Total de kg del resto de los terneros (repaso) | *** | 14.460 kg |
| 8. Total de kg. de terneros en primeros 45 días | 21.472 kg | ** |
| 9. Total de kg de terneros segundos 45 días | 8.928 kg | ** |
| TOTAL DE KG PRODUCIDOS | 30.400 KG | 35.960 KG |
| DIFERENCIA ENTRE SISTEMA: 5.560 KG = + 18% | | |

Retorno económico inmediato

- ◆ Diferencia de kilos producidos con el uso de progestágeno: 5.560 kg.
- ◆ Diferencia en pesos al destete con un valor de kilo \$ 1,1: \$6.116.

Costo programa IATF de 200 vacas (\$ 15 x vaca).. \$ 3.000

Costo semen (\$ 5 x dosis) \$ 1.000

Total costos.....\$ 4.000

Ingreso Bruto\$ 6.116.

Costos \$ 4.000.

Ingreso Neto..... \$ 2.116 (cada 200 vacas)

Beneficios del sistema no cuantificados económicamente:

- ◆ Anticipar el diagnóstico de gestación en 45 días, anticipando así la venta de vacas vacías lo que permite disminuir la carga animal y aumentar las reservas forrajeras para los períodos críticos.
- ◆ Facilitar el destete precoz por disponer de una ternera muy homogénea.
- ◆ Obtener mejores precios al vender un lote homogéneo.
- ◆ Una recria e internada más eficiente.
- ◆ Un mejor control de la parición con la consiguiente disminución de pérdidas.
- ◆ En establecimientos que realizan sincronización con IATF, las vaquillonas producidas con el sistema, alcanzarán el peso de entore 25 días antes que en las que no se usó la sincronización (Sincrovac).

APLICACIÓN DE LA SINCRONIZACIÓN E IATF EN VACAS CON CRÍA COLA DE PARICIÓN

La vaca *cola de parición*, es una categoría en la cual se obtendrán menos kilos de ternero destetado, por tener una menor preñez durante el servicio, como por el menor peso al destete de sus terneros.

El uso de un programa de sincronización con IATF, es una herramienta de gran utilidad para disminuir o eliminar los efectos indeseables de esta categoría (Butler y col.).

Cambios en la producción de kilos de ternero, con un tratamiento de progestágeno e IATF, en la cola de parición de vacas con cría.

Para las vacas sin tratamiento

- ◆ En un rodeo con servicio de noviembre-diciembre-enero, las paridas (alrededor del 20%) en el último mes (del 11/10 al 11/11).
- ◆ Tasa de preñez alrededor del 60 %.
- ◆ Fecha de concepción promedio: 15/1.
- ◆ Fecha de parición promedio: 26/10.
- ◆ Preñadas hasta el 31/1: 12.
- ◆ Peso de destete promedio (fecha destete 1/4) de 135 kg.
- ◆ El resto es similar a lo descrito en el caso anterior.

Para las vacas tratadas

- ◆ Tratamiento realizado el 11/12.
- ◆ Fecha de IAS 20/12.
- ◆ Fecha de concepción promedio de las tratadas: 21/12.
- ◆ Fecha de concepción promedio del resto: 15/1.
- ◆ Fecha de parición promedio de tratadas: 1/10.
- ◆ Fecha de parición promedio del resto: 26/10.
- ◆ Preñadas alas IAS 10.
- ◆ Preñadas al retorno: 8.
- ◆ Peso destete promedio de tratadas: 172 kg.
- ◆ Peso destete promedio del resto: 135 kg.

Resultado

- Sin sincronización: 1.620 kg.....\$1.782
- Con sincronización: 1.720 kg + 1.080 kg = 2.800 kg.....\$3.080

Diferencia entre sistemas: + 1.200 kg (74 %) (Sincrovac).

Costo de las tratadas:

- ◆ Costo programa IATF (20 vacas).....\$ 300.
- ◆ Costo semen (20 dosis x \$ 5) \$ 100
 - Total costos.....\$ 400
- ◆ Diferencia entre sistemas: \$ 1.298 - \$ 400 de gastos: \$ 898
- ◆ Relación Beneficio/Costo: 2,211

El beneficio es de \$ 44,90 por cada vaca incorporada al programa.

A este beneficio se le deberá añadir los económicamente no cuantificados ya descriptos.

CONCLUSIÓN

Analizadas las diferentes alternativas, con sus ventajas, inconvenientes, costos y beneficios, cada productor evaluará la oportunidad o no de utilizar estas biotecnologías.

Se deberá siempre recordar y tener en cuenta que ellas no mejorarán deficiencias nutricionales, sanitarias y de manejo, y que esas condiciones son prioritarias en el rodeo, para luego implementar aquellas, buscando una mayor eficiencia de producción,

No habría ningún motivo para implementar estas técnicas para todos aquellos productores, cuyas condiciones económicas y de manejo, así lo permiten.

VENTAJAS DE UN PROGRAMA DE SINCRONIZACIÓN CON INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF)

- ◆ Facilita la incorporación de la inseminación artificial.
- ◆ Corto período de inseminación y menor costo que la forma tradicional.
- ◆ Menor uso de horas hombre.
- ◆ Amplia el rango de reproductores a utilizar.
- ◆ Permite la incorporación de múltiples cruzamientos.
- ◆ Mejoramiento genético de todo el rodeo (toros probados).
- ◆ Producción propia de toros superiores.
- ◆ Mayor cabeza de parición con un 18 % más de kilos de ternero logrado.
- ◆ Menor cola de parición con un aumento del 70 % de kilo de ternero logrado en esa categoría.
- ◆ Mayor intervalo patrocino del siguiente servicio (asegura preñez).
- ◆ Menor y mejor atención al parto por acortamiento del período de parición (menor pérdida de terneros y vientres).
- ◆ Mayor eficiencia de los tratamientos sanitarios de las hembras y sus crías.
- ◆ Mejora la eficiencia en la utilización de los recursos forrajeros.
- ◆ Facilita el destete precoz por disponer de un lote más homogéneo.
- ◆ Obtener mejor precio al vender un lote homogéneo y de un solo origen paterno.
- ◆ Una recría e internada más eficiente.
- ◆ Menor necesidad de toros.

La I.A. exitosa no se logra por mera coincidencia, se debe planificar, requiere organización, tiempo, personal suficiente, capacitado y con la fuerte convicción de hacerlo bien.

BIBLIOGRAFÍA

- Bó, G., Adams, G. y otros. Actualización del control del ciclo estral bovino, Bases y Metodos para la I.A a tiempo fijo. IV Jornadas Cabía y I del Mercosur, agosto 1998.
- Bó, G., Martínez, M., Mapletoft, R., y otros. Follicular dynamics in *Bos indicus* and *Bos taurus beef cattle* underpastures conditions in Argentine. 10° Congreso Brasileiro Animal, 1993. 2:2212.
- Butier, H. y Marcantonio, S. Resultados obtenidos con la utilización de dos tratamientos hormonales inductores y sincronizadores de celo y ovulación en vacas con cría al pie en una localidad de la Provincia de Corrientes. Cabía 23:40. Año 1991.
- Butler, H., Cesaroffi, G., y otros. Descripción de un tratamiento y metodología de trabajo para sincronizar celo/inducir ovulación e inseminar artificialmente a vacas con cría al pie. IV jornadas Cabía y I del Mercosur, agosto 1998.
- Butler, H. y Alberio, R. Más carne, mayor rentabilidad, con la utilización de Eazi-Breed CIDR. Boletín informativo Boehringer Ingelheim.
- Butler, H. y Cesaroni, G. Descripción de un tratamiento con progesterona y Estradiol para inseminar vacas con cría al pie. CABIA, Año 10, N° 33-diciembre 1997.
- Caccia, M., Cutaia, L., Moreno, D. y Bó, G. Sincronización del momento de la ovulación en vacas tratadas con Cidr, Benzoato de Estradiol y Progesterona. IV jornadas Cabía y I del Mercosur, agosto 1998.
- Callejas, S. Programas de sincronización de celos con prostagiandinas, IV jornadas Cabía y I del Mercosur, agosto 1998.
- Paramidani, E. y Pédola, C. Uso de Progestágeno en vacas con cría. 2° Workshop de Reproducción Bovina Boehringer Ingelheim. Tandil, 1999.
- Macmilan, K. L. y col. Third International Ruminant Reproduction Symposium. France. 1990.
- Scena, C. Retorno económico de la utilización de un programa de IATF con progestágenos. Taurus, Año 1 N° 3, septiembre 1999.
- Scena, C. y Callejas, S. Anestro posparto: su importancia y alternativas técnicas para aumentar la eficiencia reproductiva de los rodeos de cría. Medicina Veterinaria. volumen 80, N° 5, 1999.
- Scena, C. Experiencias de campo con el uso de implantes progestágenos subcutáneos para inducir y sincronizar celos en rodeos de cría. IV jornadas Cabía y I del Mercosur, agosto 1998.
- Torcuati, S. Experiencias de campo con el uso de dispositivos intravaginales para la inducción de celos en vacas de cría. IV jornadas Cabía y I del Mercosur, agosto 1998.
- Witt, A., G y F. Experiencia de campo con el uso de implantes subcutáneos para la inducción de celo en vientres de cría. IV jornadas Cabía y I del Mercosur, agosto 1998.
- Witt, A., G y F Sincronización de celos con SMB (Syncro-Mate-B) CABIA, Año 10, N° 32, agosto 1997.

Volver a: [Inseminación artificial](#)