

MANEJO DEL CICLO ESTRAL EN BOVINOS

INDUCCIÓN Y SINCRONIZACIÓN DE CELOS E INSEMINACIÓN A TIEMPO FIJO IATF

REVISIÓN DE LITERATURA
Miguel Germán Rivera G. - DMVZ, Esp.

INTRODUCCIÓN

Desde el descubrimiento de las hormonas y su disponibilidad comercial, se ha tratado de controlar la fisiología del ciclo estral con el fin de lograr una mejor eficiencia reproductiva. Igualmente con la aplicación de la ecografía como ayuda diagnóstica y un mejor conocimiento de la dinámica folicular, se han desarrollado distintos procedimientos o protocolos tendientes a lograr este objetivo.

Para obtener un adecuado manejo del ciclo estral es indispensable controlar el crecimiento folicular, la regresión del CL y la ovulación del folículo dominante.

Dentro de las diferentes técnicas de manejo del ciclo estral, tenemos la inducción y sincronización del celo, e inseminación a tiempo fijo.

INDUCCIÓN DEL CELO

Uno de los principales problemas a enfrentar es el anestro postparto y con tal finalidad se han recomendado varios protocolos tendientes a inducir la reiniciación de la actividad ovárica, dentro del espacio de tiempo denominado Período de Espera Voluntario (PEV) para que la hembra quede gestante entre los 60 - 100 días postparto.

mente relacionada con tres factores principales: 1. Nutrición, reflejada en la condición corporal; 2. Amamantamiento, representado por la presencia del ternero; 3. Alta producción de leche.

Es indudable que una nutrición adecuada en el postparto es la mejor manera de estimular la funcionalidad ovárica. El reinicio de la ciclicidad ovárica está altamente aso-

Junto con el mejoramiento de la nutrición se han administrado vitaminas y minerales por vía parenteral o en la sal de consumo, así como productos yodados que estimulan por irritación, la actividad ovárica.

Igualmente se han logrado resultados similares con la administración de productos a base de Ca + P, como inductores de celo en el postparto.

Sin embargo, no existe un tratamiento en particular para el anestro postparto que pueda recomendarse inequívocamente para todos los hatos.

Con esta consideración presente, los tratamientos para el anestro postparto deben estar dirigidos a aumentar la frecuencia de pulsos de LH y permitir que los folículos alcancen las etapas finales de maduración.

Las vacas cebú en pastoreo han mostrado que retornan al celo en un período dramáticamente más temprano que las vacas amamantando a voluntad, cuando se manejan programas de amamantamiento restringido o destete temporal. De otra parte, se logró disminuir el período parto-primer celo en vacas de primer parto con ternero al pie de 168 a 69 días, en aquellas que se manejan con amamantamiento una vez al día (Bo).

CONTROL DE LA DINÁMICA FOLICULAR DURANTE EL CICLO ESTRAL

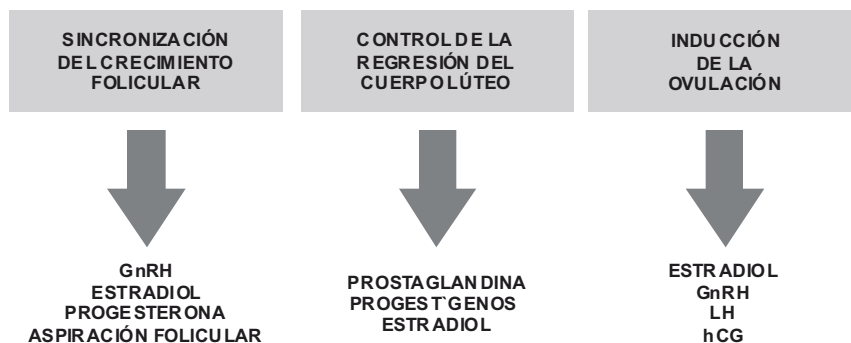


Gráfico 1. Papel que desempeñan las hormonas en el control de la dinámica folicular.

El reinicio de la actividad ovárica en el postparto está determinada por la recuperación de la funcionalidad e interacción del eje Hipotálamo - Hipófisis - Ovario, íntima-

ciada con el balance energético durante este período y el Balance Energético Positivo (BEP) se correlaciona íntimamente con el tiempo a la primera ovulación (Buttler).

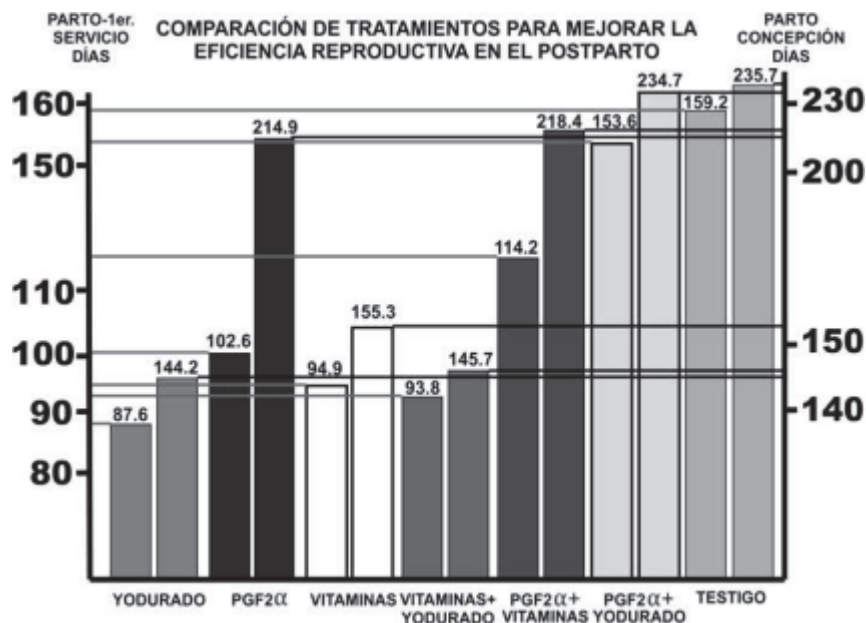


Gráfico 2. Efecto comparativo de la administración rutinaria a los 30 días postparto, de un yodurado y compuestos a base de vitaminas, PGF2α y combinaciones entre estos productos, apreciándose buenos resultados con el yodurado (Villarraga).

SINCRONIZACIÓN DE CELOS

Siguiendo un orden cronológico de los diferentes modelos de control del ciclo estral, Casida propuso la utilización de progestágenos con el fin de bloquear la función reproductiva y observó que al suspender la medicación, buena parte de las hembras presentaron síntomas de celo. A raíz de haber determinado la actividad luteolítica de la PGF2α, Rowson 1972 propuso su empleo como agente sincronizador de celos. En la actualidad se encuentran disponibles en el mercado, diferentes preparados a base de estas hormonas, con el fin de sincronizar celos e inseminar un mayor número de hembras en un menor tiempo.

PROGESTÓGENOS

Varios estudios demuestran que los progestágenos tienen la capacidad de inducir la ciclicidad en vacas en anestro, siendo la nutrición y el amamantamiento los factores que más influyen en el reinicio de la actividad ovárica, concluyéndose que éste último es el de mayor impacto en la inhibición del eje hipotálamo-hipófisis-ovario. Por tal razón se han desarrollado protocolos que combinan el empleo de progestágenos y el destete temporal para lograr un mayor índice de preñez en ganado de carne con ternero al pie.

En la actualidad se cuenta con dos métodos de administración de progestágenos, el implante auricular y los dispositivos intravaginales DIV, los cuales bloquean el eje hipotálamo-hipófisis, simulando una fase lútea.

IMPLANTE AURICULAR

En el mercado existen implantes que contienen 3 mg de Progesterona más un preparado inyectable de 2 ml con 3 mg de Progesterona y 5 mg de Valerato de estradiol. La porción inyectable de progesterona tiene como finalidad lograr inicialmente niveles altos de progesterona circulante, los cuales serán mantenidos por la liberación lenta del implante. El VE induce la luteolisis del CL presente en el momento de su aplicación. Se colocan en la cara dorsal de la oreja del animal y permanecen por un período de 9 días.

Cerca de un 90% de las hembras entran en celo dentro de los 5 días siguientes a su retiro.

En animales diagnosticados cíclicos al inicio del programa de sincronización, se recomienda aplicar una dosis de PGF2α al retiro del implante. En vacas diagnosticadas como anéstricas al inicio del programa, se recomienda la administración de 400 a 700 UI de eCG (Belacuba). La eCG puede ser reemplazada por PMSG.

La inseminación se realiza al celo detectado CD luego del retiro del implante o IATF entre las 50 y 56 horas de su retiro. Se pueden efectuar dos inseminaciones luego del retiro del implante a las 46 y 72 horas, según el protocolo recomendado por el fabricante.

Scena utilizó el protocolo administrando PMSG el día de las IATF, junto con Destete Temporal, mediante enlatado del ternero durante 11 días y lo comparó con el protocolo de implante auricular solo, y vacas control sin tratamiento alguno.

Todos los tratamientos permanecieron con toro durante 43 días. Diagnóstico de gestación por ecografía a los 45 días.

En un trabajo realizado por Uribe-Velásquez y colaboradores, se emplearon implantes auriculares reutilizados. Estos implantes habían sido utilizados una vez durante 9 días. Posteriormente fueron lavados con agua destilada, empacados en papel de aluminio y refrigerados a 4°C durante dos semanas. Los implantes auriculares de progesterona reutilizados fueron eficaces para sincronizar el estro y alcanzar tasas de preñez adecuadas en vacas Brahman.

En otro estudio se concluyó que los implantes auriculares nuevos y de segundo uso, generan índices similares de presentación de celos. Así mismo, los porcentajes de preñez son mayores en vacas ciclando frente a vacas en anestro (Uribe).

DISPOSITIVOS INTRAVAGINALES CON PROGESTERONA DIV

Actualmente en el mercado se encuentran disponibles varios tipos de Dispositivos Intravaginales con diferentes niveles de progesterona: PRID 1.55 g; CIDR-B1.35 g; CUE-MATE 1.0 g; DIB 0.5 -1.0 g. La aplicación de estos dispositivos en la sincronización de celos ha sido ampliamente difundida, dando lugar a diferentes protocolos de IAe IATF.

En un estudio realizado por Bo, se llegó a la conclusión que los perfiles de concentración de P4 en vacas Holstein en lactancia no presentan diferencia significativa entre los distintos DIV de liberación de P4. Sin embargo, el tratamiento con DIB de 1.0g

o CIDR de 1.3 g alcanzaron perfiles menores de concentraciones de P4 en plasma durante 21 días, lo que indica que los DIV que poseen mayor cantidad de P4, la liberación se realiza por un período más prolongado que en los DIV con menor cantidad de P4 (Bo).

En otro estudio realizado por Avilés, se determinó que los niveles de P4 en vacas ovariectomizadas son similares cuando se aplican DIV con diferentes dosis de P4. Por lo anterior, la aplicación de uno u otro no influye significativamente en los resultados de sincronización de celos.

Cutaia encontró que los niveles sanguíneos de P4 liberados al aplicar DIV de 0.5 g, son similares a los DIV de 1.0 g. Sin embargo, la aplicación de DIB de 1.0 g usados, liberan una cantidad insuficiente de P4, por lo que no sería recomendable su empleo en vacas en lactancia.

Mediante la utilización de DIV nuevos o usados conteniendo 1.0 g de P4 o DIV nuevo de 0.5 g de P4 en programas IATF, Bo obtuvo resultados similares de preñez. Sin embargo el DIV de 0.5 g usado, origina porcentajes menores de preñez, por lo que no sería factible su reutilización.

En un estudio realizado por González, se comparó la respuesta de sincronización a protocolos que utilizaron implante auricular y CIDR en vacas lecheras en anestro postparto, encontrándose que no hubo diferencia significativa entre los dos tratamientos. Los SC estuvieron dentro de los valores óptimos 1.3 - 1.5. Tampoco hubo diferencia significativa en la Tasa de Concepción (TC): 50 y 52%.

Estos resultados indican que la decisión de escoger un protocolo u otro, dependerá del criterio del profesional y el factor económico.

PROSTAGLANDINAS

El descubrimiento de las prostaglandinas y su efecto luteolítico en los años 70, constituyó un grave avance en el conocimiento de la fisiología y la manipulación del ciclo estral, en las diferentes especies animales. Son derivadas del ácido linoléico y araquidónico, producidas en diferentes órganos, siendo bajos sus niveles sanguíneos debido a su degradación rápida, especialmente en el pulmón.

La PGF_{2α} es la prostaglandina empleada en reproducción y es producida en el útero, llegando al CL del ovario por efecto de contracorriente, de la vena uterina a la arteria ovárica, dada la cercanía entre estos vasos.

Debido a la dificultad de aislar la PGF_{2α} natural en cantidades comerciales, las empresas farmacéuticas consiguieron elaborar PGF_{2α} sintética de idéntica composición a la natural y análogos sintéticos de PGF_{2α} con la porción activa de la hormona, más no del resto de la molécula, siendo su acción más potente a menor dosis, dependiendo del análogo.

DIA	RESPUESTA %
0 a 5	0
6	26
7	66
8	90
9	91
10	93
11-17	96

Tabla 1. Respuesta a la PGF_{2α} de acuerdo al estado del ciclo estral.

Los estudios realizados permitieron determinar que la PGF_{2α} actúa solamente sobre un CL funcional a partir del día 5° hasta el día 17 del ciclo, momento en el cual el CL entra en regresión natural, por lo que la administración de PGs entre el día 17 y el día 5 del ciclo siguiente no tiene efecto alguno sobre la duración del ciclo estral. La receptividad del CL a las PGs aumenta a partir del día 6 del ciclo estral.

La regresión del CL se presenta entre las 12 y 24 horas post-aplicación, presentándose celo el día 2 a 5 de su administración, dependiendo del desarrollo folicular. El 10% de las vacas son refractarias a la aplicación de la PGF_{2α}, esto se debe a que no todos los CLs maduros son lisados por la PGF_{2α}, especialmente en vacas lecheras en lactancia (Momont).

Los trabajos de Rowson y Cooper, demostraron que al administrar 500 mg de Cloprostenol, un análogo sintético de PGF_{2α}, producía luteolisis del CL en la mitad de la fase lútea y que si se administra una segunda dosis en el día 11 después de la primera, todos los animales se encontraban

en fase lútea, por lo que eran sensibles a la acción luteolítica de esta segunda aplicación, presentando celo entre los 2 y 4 días de la segunda inyección, observándose una gran concentración y rápida iniciación de los celos.

Con la aplicación de estas técnicas ecográficas en los años 90, se hizo claridad sobre la dinámica folicular y la influencia que sobre la misma tenía la PGF_{2α}; se llegó a la conclusión que el intervalo entre su aplicación hasta la ovulación dependía del grado de desarrollo del CL y del folículo dominante (Kastelic).

Resumiendo: La administración de una dosis de PGF_{2α} produce la regresión del CL en la mayoría de los días del diestro, e induce celo en más de la mitad de las hembras ciclando. Una inyección repetida 11 días más tarde producirá la sincronización de los celos del lote tratado, debido a que en ese momento todas ellas se encontrarán entre los días 6 a 16 del ciclo y las que respondieron a la primera dosis estarán en el día 7-9 (Bo).

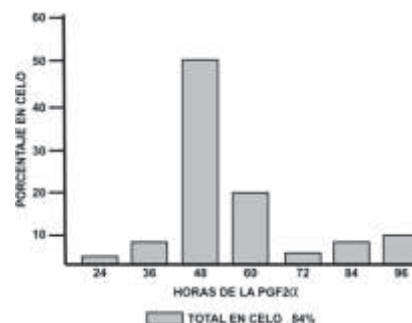


Gráfico 3. Novillas en celo después de dos dosis de PGF_{2α}.

Las gráficas 3 y 4 muestran la presentación de celos en novillas y vacas después de dos y una aplicaciones de PGF_{2α}, observándose una gran dispersión de los celos en el tiempo. Esta gran variabilidad en el intervalo entre el momento de la aplicación de la PGF_{2α} y la ovulación es muy amplia, lo que produce bajos índices de preñez a la IATF.

El comportamiento de la presentación de celos en vacas y novillas a la administración de PGF_{2α}, produce una diferencia en el patrón de desarrollo folicular que hace que la dispersión en la aparición de celos después de la PGF_{2α}, sea mayor en va-

cas que en novillas. Con un intervalo de 11 días, la segunda dosis de PGF2 α coincide con un alto porcentaje de vacas en un estado temprano del ciclo, con CLs que no responden al efecto luteolítico (Bo).

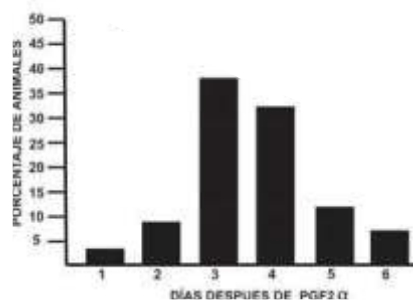


Gráfico 4. Porcentaje de vacas en celo

Con base en lo anterior, Folman comparó dos tratamientos de intervalos de 11 y 14 días, en vacas primíparas lactando. El intervalo de 14 días incrementó el porcentaje de vacas preñadas a la primera inseminación (84.2% vs 61.9%) y redujo el número de vacas vacías, por lo que se recomienda un intervalo de 11 días para novillas y de 14 días para vacas lactantes luego de la primera aplicación de PGF2 α en los protocolos de sincronización de celos con esta hormona.

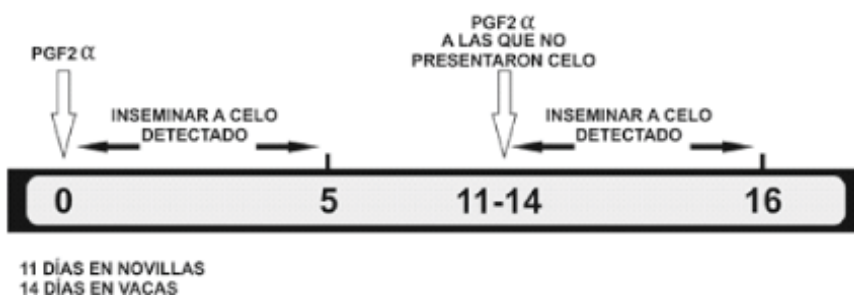


Gráfico 5. Protocolo de sincronización de celo con prostaglandina.

Teniendo en cuenta lo expresado anteriormente, se sugiere el protocolo de sincronización de celos con PGF2 α del Gráfico 5.

Este tratamiento está indicado cuando se seleccionan hembras ciclando, con buena CC que permitan esperar buenos índices de preñez a celo detectado, no estando indicado en programas de IATF.

INSEMINACION ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO

A partir de la aplicación de la ecografía como ayuda diagnóstica en reproducción, se lo-

gró tener un mayor conocimiento sobre la dinámica folicular, lo cual ha permitido la manipulación del ciclo estral tendiente a mejorar el desempeño reproductivo del hato bovino en general. Igualmente y debido a que los principales factores que influyen en la fertilidad, son la alta producción de leche, la condición corporal y la deficiencia en la detección de celos, se han diseñado distintos sistemas o protocolos que permitan alcanzar los mejores índices en estos parámetros de la producción ganadera.

Una de las alternativas más útiles para incrementar la cantidad de vacas inseminadas en un periodo corto de tiempo, es la utilización de protocolos que sincronicen la ovulación y permitan la inseminación sistemática, sin la necesidad de detectar celo. Además, el desarrollo de protocolos para vacas en anestro postparto permite la inseminación de una población de animales significativamente mayor (Bo).

Actualmente se dispone de dos tipos de protocolos para IATF, los que utilizan la GnRH y PGF2 α denominados protocolos Ovsynch y los que emplean dispositivos liberadores de progesterona y estradiol (Bo).

Los tratamientos que han demostrado mayor efectividad en el control del ciclo estral para la implementación de programas de IATF, son los que combinan GnRH con PGs y los que utilizan distintas combinaciones de estrógenos y progesterona (Cutaia).

Diversos trabajos demostraron que la administración IM de GnRH produce picos preovulatorios de LH cerca de las 2 horas de su aplicación, por lo que está indicada para inducir la ovulación del folículo dominante y el desarrollo de una onda folicular (Thatcher).

El comienzo de la nueva onda folicular post GnRH fue en promedio de 1.6 días después de su aplicación, no obstante todas las hembras tenían un nuevo folículo dominante a los 7 días.

Con base en estos resultados se administró PGF2 α 7 días después para sincronizar el celo e inseminar a celo detectado. Este protocolo recibió el nombre "SELECT-SYNCH", el cual ha tenido bastante aceptación por parte de los ganaderos. Sin embargo este programa no soluciona el problema de la detección de celos.

Con posterioridad se demostró que el folículo dominante en crecimiento ovulaba de manera más precisa aplicando una segunda dosis de GnRH 1.5 a 2.0 días después de la PGF2 α . Después de la segunda dosis de GnRH se insemina sin detección de celos entre las 0 y 24 horas, óptimo 16-18, dando lugar a un nuevo protocolo denominado "OVSYNCH".

Si se insemina a las 0 horas, día de la aplicación de la segunda dosis de GnRH, el protocolo se denomina "COSYNCH" (Geary).

El objeto de la administración de la primera dosis de GnRH es el de sincronizar la emergencia de una nueva onda folicular o la luteinización de un folículo en vacas anovulatorias y la segunda dosis es la sincronización de la ovulación.

Diferentes trabajos han demostrado que los protocolos Ovsynch tienen tasas de preñez similares a las que se obtienen en vacas sincronizadas con PGF2 α e inseminadas 12 horas después del celo detectado, por lo que se utiliza en gran medida para inseminar vacas cíclicas de leche (Caraviello).

De otra parte el protocolo Ovsynch no tuvo éxito para sincronizar vacas en anestro postparto. Este protocolo induce la ovulación en un alto porcentaje de vacas en anestro, pero algunas tienen una fase lútea posterior más reducida, lo que produce tasas de gestación más bajas que las vacas cíclicas. Igualmente las tasas de preñez en novillas tratadas con Ovsynch son bajas.

Varios trabajos han determinado que la presencia de P4 es un pre-requisito para la expresión normal del celo y una fase lútea normal. La sensibilización de la P4 es un factor definitivo en la diferenciación normal

de las células de la granulosa y el desarrollo del CL luego de la ovulación, siendo necesaria para la reiniciación de los ciclos en vacas anéstricas postparto.

Por lo expuesto anteriormente y con el fin de lograr una mejor respuesta a la IATF, se determinó utilizar los DIV en los protocolos Ovsynch y Cosynch en vacas en anestro y novillas, con el fin de inducir la ciclicidad en estas hembras. Se observó que no hay diferencia significativa en la tasa de preñez entre Ovsynch y Ovsynch con DIV en vacas ciclando, pero si hay diferencia significativa entre Ovsynch y Cosynch con DIV en vacas en anestro (Pursley). Igualmente se observa que no hay diferencia en la tasa de preñez entre Ovsynch y Cosynch con DIV en vacas, pero si la hay entre Cosynch y Ovsynch con DIV en novillas (Martinez).

En consecuencia se ha recomendado la inclusión de DIV con progesterona en protocolos Ovsynch - Cosynch, con el fin de aumentar la fertilidad en vacas de leche lactando en anestro y novillas.

Debido a los resultados obtenidos en diferentes investigaciones, se determinó que los estrógenos inducen la atresia de los folículos existentes al momento de su aplicación y por consiguiente una nueva onda folicular. Esta atresia se produce por la supresión de las gonadotropinas circulantes FSH-LH y no por un efecto local a nivel de ovario. Igualmente se estableció que la administración de progestágenos y estrógenos en cualquier momento del ciclo estral, induce el crecimiento sincrónico de una nueva onda folicular, aproximadamente a los 4 días de la aplicación.

Esto ha dado lugar al desarrollo de nuevos protocolos de sincronización de celos, ovulación e IATF. Los tratamientos que han demostrado mayor efectividad en el control del ciclo estral en programas de IATF, son los que combinan GnRH con PGF2 α y los que utilizan distintas combinaciones de estrógenos y progesterona (Cutaia).

En los países en donde los estrógenos no están autorizados como Norteamérica, Europa y Nueva Zelanda, se utilizan los DIV con progesterona en asociación con el protocolo Ovsynch para mejorar la fertilidad de las vacas que todavía no han comenzado a ciclar o vacas en anestro anovula-

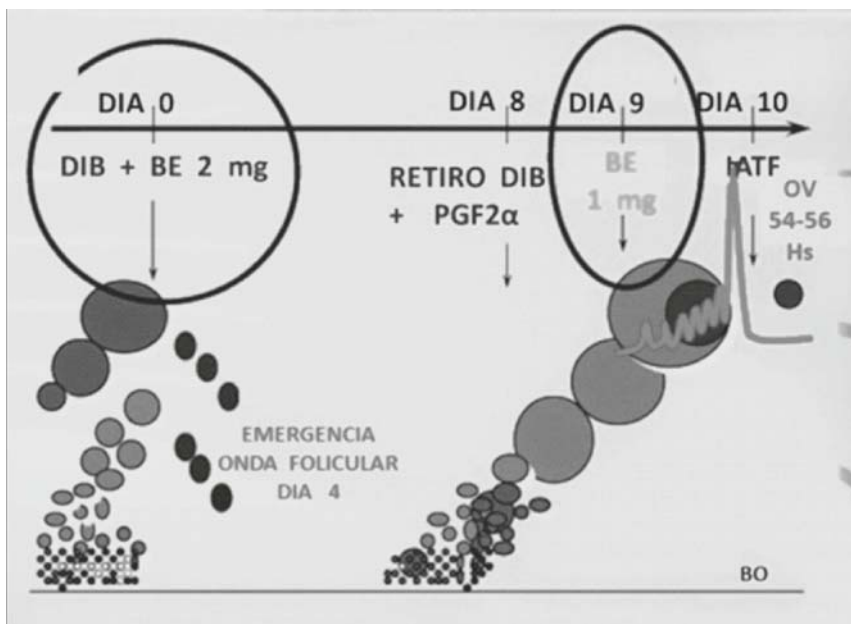


Gráfico 6. Protocolo para IATF mediante P4-PGF2 α - BE

torio, siendo este el problema más común en los sistemas de producción lechera. En los países del Mercosur los protocolos más empleados son en base a progestágenos y estrógenos.

El protocolo consiste en la administración de 2 mg de BE al momento de la inserción del DIV en el día 0, remoción del DIV en el día 7 y administración de PGF2 α en el día 7-8. Administración de 1 mg de BE 24 horas después del retiro del DIV, e IATF a las 54-56 horas luego de la remoción del DIV (o 30 horas después de la segunda dosis de BE).

La recomendación de IATF a las 52-56 horas de la remoción del DIV con P4, se origina en los resultados en diferentes trabajos, en los cuales se detectó un pico de LH a las 12 horas después de la aplicación de 1 mg de BE, y a que la ovulación tenía lugar alrededor de las 40 a 48 horas de la administración (64 y 72 horas después de la remoción de un CIDR-B o DIB) (Bo).

En otro trabajo se administró 1 mg de Cipionato de Estradiol ECP el día del retiro del DIV y la administración de PGF2 α . Puesto que el ECP tiene una vía media mayor a la del BE, el pico de LH preovulatorio se produce a las 24 horas de la aplicación del ECP. Por tal razón si administramos ECP se elimina el uso de BE a las 24 horas del retiro del DIV ya que la ovulación con ECP tiene lugar a las 72 horas, tiempo similar al

de la ovulación con BE. Sin embargo la diferencia del índice de preñez en ambos tratamientos no fue significativa. La ventaja entonces de utilizar ECP es la eliminación de un encierro luego del retiro del DIV (Bo).

El tiempo transcurrido desde el inicio del protocolo y la IATF oscila entre los 9 a 10 días y todas las vacas deben ser inseminadas en un rango de 4 horas. Este último punto es muy importante ya que se debe programar la cantidad de animales a tratar en función de este tiempo y esto dependerá fundamentalmente de las instalaciones disponibles y del personal con que se cuente.

Los resultados obtenidos están en un promedio del 50%, con un rango muy amplio de 28.7% a 75.0% (Cutaia).

El primer factor a tener en cuenta al momento de iniciar un programa de IATF es la CC, siendo la recomendada de 3.0-3.5, pudiendo ser de 2.5 si está en proceso de ganancia de peso (BEP); ésta puede reforzarse con suplementación alimenticia rica en carbohidratos como un ensilaje de maíz.

Un segundo factor es el grado de ciclicidad del lote, ya que como se ha demostrado en diferentes trabajos, no es lo mismo tratar hembras ciclicas que hembras en anestro o novillas, siendo los protocolos que incluyen los DIV con P4, los más indicados en estos dos últimos lotes.

Un tercer factor, no menos importante, es el tipo de hembras del lote a tratar, si son Bos Indicus, Bos Taurus o sus cruces, debido a que el comportamiento de celo es diferente.

Con el fin de mejorar los porcentajes de preñez en vacas en anestro, se han desarrollado otras ayudas o protocolos como administración de eCG al momento del retiro del DIV. Las vacas en condiciones de pastoreo presentan una alta incidencia de anestro postparto con presencia de folículos pequeños que, luego de la administración de estrógenos a las 24 horas de retirado el DIV, en especial BE, entran en celo pero no ovulan. Con la administración de 400 mg de eCG al momento del retiro del DIV se produce un estímulo gonadotrópico, con lo cual se logra el desarrollo de los folículos, la obtención de un folículo de buen tamaño, ovulación y un CL de calidad, consiguiéndose con esto un mayor índice de preñez (Bo).

Otro aspecto en este sentido se refiere al empleo del Destete Temporal (DT) por 40 o 72 horas. Este punto está íntimamente relacionado con la CC, puesto que las hembras responden mejor cuando tienen una buena CC o están en BEP.

El papel del DT es similar al de la administración de eCG al momento del retiro del DIV, aumentando la pulsatilidad de la LH. Si hay una sincronía de onda luego de utilizar estradiol y colocar un DIV con P4, ya que el DIV va a aumentar la pulsatilidad de la LH. Si se hace el DT al momento de retirar el DIV, se va a aumentar aún más ésta pulsatilidad y cuando colocamos el segundo estradiol, se va a lograr una mayor ovulación.

Cuando solo se utiliza el DT en vacas de baja CC, el aumento de la pulsatilidad de LH es insuficiente y por consiguiente no hay desarrollo del folículo y ovulación (Bo).

Vittone et al. encontraron que la tasa de preñez solo mejora cuando el DT se realiza al comienzo del tratamiento hormonal, al utilizar DIV con P4 y DT en vacas de baja CC. De otra parte, Vasconcelos concluyó

que el DT solo mejora el comportamiento del celo, mientras que el DIV solo beneficia la concepción. La combinación de DIV- DT mejora la tasa de preñez al mejorar el comportamiento y la concepción.

En una investigación realizada por Osorno y Castro 2010, en hatos de ganado Brahman comercial en Puerto Salgar, Magdalena Medio colombiano, se determinó que la Interrupción Temporal del Amamantamiento (ITA), al momento del retiro del DIB, para programas de IATF por 80 o 56 horas, mejora los índices de preñez cuando se utiliza el protocolo BE- DIV P4 - PGs y eCG.

En todos los tratamientos en que se utilizó DT, los porcentajes de preñez por IATF fueron superiores a los que se obtuvieron con monta natural o grupo control. No hubo diferencia significativa entre el ITA de 80 o 56 horas. Se recomienda un DT de 72 horas.

Las investigaciones expuestas demuestran que el DT aumenta los índices de preñez al emplearse en combinación en los protocolos de IATF. El inconveniente está en el manejo de los animales y la disponibilidad de áreas para su aislamiento y aplicación de los fármacos.

Una vez realizada la IATF existen varias alternativas de manejo de las vacas tratadas; la más común es el repaso con toro, el cual debe comenzar el día 15 de la IATF y no antes, para evitar confusiones entre la preñez por IATF y la preñez por toro.

Las vacas son tratadas con un protocolo BE - DIV - PGF2 α - BE e IATF a las 52-56 horas de retirado el DIV (30 horas después de la administración del BE día 8). A los 15 días de la IATF entran en servicio con toro hasta los 90 días. Se realiza ecografía a los 30 días de la IATF para diagnóstico de preñez y ecografía a los 60 y 90 días para diagnóstico de preñez por toro.

Una segunda alternativa es la utilización de la IA a Celso Detectado, entre el día 15 a 25 después de la IATF y repaso con toro a

partir del día 25 hasta los 90 días. Ecografía el día 55 para diagnóstico de gestación.

Otra alternativa es la de realizar un programa de resincronización de celos, de esta manera, también con el uso de un DIV, es factible reinseminar los animales vacíos a la IA, colocando el DIV entre el día 14 -17, después de la primera IA, hasta el día 21 -24 y realizar la segunda IA a celo detectado.

Igualmente se puede resincronizar y reinseminar las hembras vacías a la IATF, las cuales entran en celo luego de la IATF, administrando BE y un DIV el día 13, retirando el DIV el día 20 e inseminar a celo detectado en un rango que va de 20 a 25 días post IATF. Los resultados esperados con este tratamiento son de 70 a 75% de preñez con las dos inseminaciones para ganado de carne y entre 60 y 70% para ganado de leche (Cutaia).

Como se ha visto existe una gran variedad de protocolos para la implementación de un programa de IATF, por lo que la escogencia y aplicación de uno u otro depende en alto grado del análisis de los diferentes factores que afectan e intervienen en el buen desempeño reproductivo de las hembras a tratar, en especial la condición corporal, tipo de ganado, ciclicidad de las hembras, disposición de instalaciones y personal capacitado.

La importancia de los programas de IATF está en producir el mayor número de preñeces por unidad de tiempo y no en el mayor número de hembras tratadas, siendo una herramienta muy útil en el mejoramiento de la fertilidad del hato bovino y complemento de un buen sistema de manejo, pero no lo reemplaza.

Igualmente no se constituyen en la fórmula mágica para solucionar problemas reproductivos, por lo que deben ser aplicados con un gran criterio y responsabilidad por parte del profesional en reproducción asistida, quien desempeña un papel definitivo en los resultados del programa de IATF.

El presente trabajo está sustentado por 32 referencias bibliográficas.