



XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

SINCRONIZACIÓN Y/O INDUCCIÓN DE CELOS CON O SIN INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN RODEOS DE URUGUAY

COSTOS Y VARIACIONES EN LAS REPUESTAS SEGUNDA PARTE: RESULTADOS

Dr. Daniel Cavestany MSc, PhD

IINIA La Estanzuela, Uruguay
Prof. Titular de Teriogenología
Facultad de Veterinaria (UDEA)

1. SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN ANIMALES CICLANDO

Definición de términos empleados

Porcentaje de Detección de Celo (%DC)

Porcentaje de animales servidos en los primeros 21 días del inicio de la época de servicios sobre el total de animales ofrecidos al comienzo del mismo.

Porcentaje de concepción (%C)

Porcentaje de animales preñados sobre el total de inseminados.

Porcentaje de Preñez (%P)

Porcentaje de detección de celo por porcentaje de concepción.

1.1. Bovinos de Carne

Ya se mencionó en la primera parte que la PG era una herramienta excelente para sincronizar animales ciclando, pero la respuesta era variable ya que la ovulación dependía del grado de desarrollo del folículo dominante. La combinación de GnRH y PG, al sincronizar ambas estructuras ováricas debería brindar una respuesta más compacta. Asimismo, la aplicación del protocolo Ovsynch podría mejorar el manejo al evitar la detección de celos.

Con ese criterio, se realizó el siguiente ensayo (Cavestany y col. 2002a):

Ensayo 1. Se utilizaron 202 vaquillonas con estado corporal promedio de 4 (escala de 1 a 8), las cuales se dividieron al azar en tres grupos: el grupo a) (n=44) recibió una inyección de 250 µg de GnRH (Gonadorelina¹) al

comienzo del tratamiento (D0). Al día 7 (D7) se les inyectó 15 mg de un análogo de prostaglandina F2α PG (Luprositol²) y a partir del día 8 (D8) se realizó detección de celos dos veces por día e inseminación artificial (IA). En el grupo b) (n=45) se realizó detección de celo e IA desde el D0 al D4 y en el día 5 (D5), a aquellos animales que no habían entrado en celo se les inyectó 15 mg de un análogo de prostaglandina F2α PG (Luprositol), continuándose con la detección de celos e IA. En el grupo c) Se utilizaron 113 vaquillonas con más de 20 meses de edad, estado corporal promedio de 4 y ciclando de acuerdo a la palpación rectal de los ovarios que recibieron un tratamiento de Ovsynch consistiendo en: D0: GnRH, D7 PG, D9 GnRH y D10 (16 horas más tarde) IA a tiempo fijo (IATF). Las hormonas y dosis fueron iguales a las empleadas en el grupo a).

En la Figura 1 se muestra la distribución de celos para los dos grupos inseminados con detección de celos. Las flechas muestran el momento de inyección de PG a cada grupo. Un 22.2% de las vaquillonas del grupo b) fueron inseminadas a celo natural en los primeros 5 días, que corresponden a animales al fin del diestro al inicio del período experimental. El día de la inyección de PG se detectó un 2% de vaquillonas en celo, que no fueron tratadas y se inseminaron al día siguiente (D6). El pico de celos luego de la inyección de PG se produjo a las 48 horas de la misma (D7), siendo inseminadas las vaquillonas el día siguiente (D8). En el grupo a), (GnRH + PG) la inyección de GnRH suprimió los celos en las siguientes 48 horas, pero a partir del D3 y hasta el D7 (inyección de PG) se inseminaron 24.4% de los animales.

Ensayo 2. Se utilizaron 318 vacas con más de 6 meses de destetados los terneros y con condición corporal promedio de 4 (escala de 1 al 8) que luego de confirmar la actividad ovárica por palpación rectal fueron divididas al azar en 3 grupos: grupo a) (n=106), D0 GnRH, D7 PG (dosis, etc. similar al ensayo 1) y a partir del D8, detección de celo e IA. El grupo b) (n=106), al D0, además de la GnRH se le insertó una esponja intravaginal

Cuadro I. Porcentaje de detección de celos, de concepción y de preñez en cada grupo de animales

Grupo	n	% de Detección de celos	% de Concepción	% de Preñez
GnRH-PG	44	66.0 ^a	45.5 ^a	30.0 ^c
DC-PG	45	64.4 ^a	44.4 ^a	28.6 ^c
Ovsynch	113	100.0 ^b	62.3 ^b	62.3 ^d

^{a, b:} P<0.05
^{c, d:} P<0.01

¹ Fertagyl, Intervet
² Prosolvin, Intervet



XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

impregnada con 250 mg de Acetato de Medroxiprogesterona (MAP), que se retiró al D7, cuando se administró la PG. A partir del D8 se realizó detección de celos e IA. El grupo c), testigo, (n=106), no recibió tratamiento alguno, realizándose detección de celo e IA.

En el Cuadro II se presentan los porcentajes de detección de celos, concepción y preñez logrados en los 3 grupos de vacas. La detección de celos fue cercana al 90% en todos los casos, pero la concepción fue superior en los grupos tratados, posiblemente debido a una mejor sincronía entre el inicio del celo y la inseminación. Esta mejor concepción fue reflejada en un mejor porcentaje de preñez.

En la Figura 2 se muestra el porcentaje de animales inseminados en cada grupo. La inyección de GnRH suprimió los celos por 6 días, lográndose en esta categoría de animales una respuesta superior a la obtenida en vaquillonas. La adición de un progestágeno resultó en un acortamiento del intervalo PG a celo, sin haber diferencias en la fertilidad en ambos grupos. Al igual que en vaquillonas, el grupo testigo tuvo una fertilidad inferior, posiblemente, también por un mayor error en la detección de celos o un intervalo celo-IA inadecuado con respecto a la ovulación.

Costos de los tratamientos

Las esponjas impregnadas con MAP no están disponibles comercialmente, por lo que se les adjudicó un costo estimado de US\$ 2.50. Los costos presentados a continuación son indicativos y se refieren a los resultados del trabajo presentado. Pueden variar de acuerdo a los resultados que se obtengan en cada situación particular.

- GnRH-PG: US\$ 1.56 + US\$ 2.04 = US\$ 3.6
- DC + PG: US\$ 1.02 (en caso de vaquillonas se utilizó media dosis)
- Ovsynch: GnRH = US\$ 3.11; PG = US\$ 2.04;
- Total: US\$ 5.15
- GnRH-MAP-PG: US\$ 3.11 + US\$ 2.50 + US\$ 2.04;
- Total: US\$ 7.65

1.2. Bovinos de leche

Los siguientes protocolos han sido utilizados para la sincronización de celos en vacas de leche ciclando:

PG: Prostaglandinas

GnRH-PG: Inyección de GnRH seguida de una inyección de PG a los 7 días, detección de celo e IA (*Select Synch*)

GnRH-PG-GnRH: GnRH, a los 7 días PG y una segunda inyección de GnRH a las 48 horas, con IA a tiempo fijo aproximadamente 16 horas más tarde (*Ovsynch-IATF*)

PG-PG-GnRH-PG-GnRH: Dos inyecciones de PG administradas con un intervalo de 14 días entre ellas, inyección de GnRH a los 12 a 14 días de la segunda PG, seguida de PG 7 días más tarde y una segunda GnRH a las 48, con IA 16 horas más tarde (*PreSynch-Ovsynch-IATF*).

GnRH-PG-BE: GnRH con PG 7 días más tarde y benzoato de estradiol (BE) a las 24 horas, detección de celo e IA (*Heatsynch*).

Existen innumerables trabajos acerca de tratamientos de sincronización de celos con PG en vacas en ordeño. A modo de ejemplo, en la Figura 3 se muestran los resultados de la inyección de PG a vacas en ordeño ciclando, obtenidos en un trabajo realizado en 8 tambos comerciales del país en 1999 y presentado en Buiatría 2000 (Cavestany y col.,

Cuadro II. Porcentaje de detección de celos, de concepción y de preñez para los 3 grupos de vacas

Grupo	N	% de detección de celos	% de concepción	% de preñez
GnRH-PG	106	93.8 ^a	64.2 ^a	60.2 ^a
GnRH-MAP-PG	106	93.3 ^a	61.9 ^a	57.8 ^a
Testigo	106	88.9 ^a	51.2 ^b	45.5 ^b

^{a, b}: P<0.05

Cuadro III. Costos por animal tratado, por concepción y por preñez (de acuerdo a las definiciones de los parámetros)

Tratamiento	n	Costo Total	Concepción (n)	Costo	Preñez (n)	Costo
Ovsynch	113	581.95	70	8.31	70	8.31
GnRH-PG	44	158.40	20	7.92	13	12.18
DC-PG	45	45.90	20	2.30	13	3.53
GnRH-PG	106	381.60	68	5.61	64	5.96
GnRH-MAP-PG	106	810.90	68	11.93	61	13.29
Testigo	106	0	54	0	43	0



XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

2002b). Como se aprecia, la dispersión de la respuesta es más variable. En la Figura 4 se muestra la comparación de diferentes tratamientos, Crestar, combinación de un progestágeno (MAP) y PG a los 7 días (P4+PG), prostaglandina sola (PG) y celo natural (Testigo). La adición de progestágenos (Crestar o MAP) resulta en una mayor concentración de celos. Pero la respuesta en términos de animales en celo no depende solamente del tratamiento seleccionado, sino que la eficiencia de la detección de celos en cada caso también afecta la respuesta. Para evaluar esto, se realizó un ensayo en que se sincronizaron vacas con una combinación de GnRH+MAP (Día 0) y PG (Día 7) y los animales se dividieron en dos grupos, uno con detección de celo convencional (2 x día, AM/PM) y el otro con un período adicional de detección de celos al mediodía. Los resultados se presentan en el cuadro IV.

El Cuadro V desglosa el intervalo desde el fin del tratamiento a la inseminación en tres períodos. En el esquema de detección de celos convencional (2 x día) el porcentaje de animales inseminados en los 5 días siguientes al tratamiento fue 59.8%, significativamente menor a la detección de celos 3 x día, donde se inseminaron 77.7% vacas en el mismo período ($P < 0.07$). Mientras que no se encontraron diferencias ($P > 0.05$) en el porcentaje de animales inseminados entre los 5 y 22 días luego del tratamiento, un mayor porcentaje ($P < 0.01$) de vacas se inseminó luego de los 22 días con DC convencional (27.9%) en comparación a la DC 3 x día (7.8%)

Tratamientos con detección de celo.

Los tratamientos de sincronización sin detección de celos son los referidos como con IA a tiempo fijo (IATF). Estos tratamientos han sido muy populares en USA desde hace unos 5 años, pero la razón principal para la aplicación de los mismos es la dificultad o imposibilidad de detectar celos en tambos grandes, no solamente por las características de las explotaciones sino por el costo de la mano de obra. Todos estos tratamientos resultan en un porcentaje de preñez del orden del 30%. El beneficio de los mismos se basa principalmente en la diferencia en la detección de celos (100% en este caso ya que todas las vacas son inseminadas en menos de 21 días) con este esquema, en comparación al porcentaje de detección de celos con otros tratamientos. Existen otros factores que determinan la relación costo-beneficio de los mismos, tales como razones de manejo (agrupar pariciones), precio de la leche, de la mano de obra, etc.

Los resultados que se presentarán a continuación se refieren exclusivamente a trabajos realizados en el país, ya que la extrapolación de resultados obtenidos en otros lados es riesgosa por las diferentes condiciones de manejo, costos, etc.

Evaluación de 3 tratamientos de sincronización de celos e IATF en vacas de leche en ordeño ciclando.

D. Cavestany, E. Canclini, R. Juanbeltz, C. Viñoles, W.W. Thatcher

Datos no Publicados

El trabajo se realizó en 1998 en un grupo de tambos del departamento de Florida, con animales ciclando y sin

Cuadro IV. Número de animales tratados, porcentaje detectado en celo e inseminados e intervalo desde el tratamiento a la inseminación según intensidad de detección de celos

PARAMETRO	DC 2 x día	DC 3 x día
Animales	171	243
Inseminados ¹	71 % ^a	80 % ^a
Intervalo Tratamiento a IA ²	13.2±1.5 ^b	6.1±0.6 ^a
Mediana	4	3

¹: Vacas inseminadas en 30 días luego del tratamiento

²: Intervalo Tratamiento a IA (media ± EEM)

^{a, b}: Diferentes letras entre filas difieren ($P < 0.05$)

Fuente: Cavestany (1997) datos no publicados

Cuadro V. Porcentaje de Vacas Inseminadas en diferentes intervalos de días luego del tratamiento, por frecuencia de detección de celos (DC)

Intervalo Tratamiento a IA	DC 2x día	DC 3x día
< 5	59.8 % ^a	77.7 % ^b
5-22	12.3 % ^c	14.5 % ^c
> 22	27.9 % ^d	7.8 % ^e

^{a, b}: $P < 0.07$, ^c: $P > 0.1$ ^{d, e}: $P < 0.01$ (diferentes letras entre filas)

Fuente: Cavestany (1997) datos no publicados

³ Fertagyl, Intervet

⁴ Prosolvin, Intervet

⁵ Estradiol benzoate, Intervet



XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

patologías reproductivas de acuerdo a la palpación rectal realizada previamente. Se trataron 412 animales en 5 tambos, con 3 tratamientos:

Tratamiento 1: Ovsynch/IATF utilizando el siguiente protocolo (día 0, inyección de 250 mg de Gonadorelina³ (GnRH), día 7 inyección de 15 mg de Luprositol⁴ (PG), día 9 inyección de 250 mg de Gonadorelina y día 10 (GnRH) (16 horas luego de la GnRH) IA a tiempo fijo.

Tratamiento 2: Similar al 1 pero con la inserción de una esponja con MAP del D0 al D7

Tratamiento 3: día 0 inyección de 2 mg de Benzoato de estradiol⁵ (BE) e inserción de una esponja con MAP; día 7 PG (similar a los tratamientos anteriores); día 8 inyección de 1 mg de BE y retiro de la esponja; día 10 IATF (30 horas luego de BE). Se tomaron muestras de leche al día 23 luego de la IATF para la detección precoz de gestación y se realizó palpación rectal al día 45. Los resultados se muestran en la Figura 5. Como se aprecia, la diferencia en preñez entre los 23 días y los 45 días fue de 28,6%, lo que puede ser un indicativo de mortalidad embrionaria temprana. El tratamiento con BE fue el que resultó en menor preñez, tanto a los 23 como a los 45 días. La adición de MAP al tratamiento de Ovsynch convencional, contrariamente a lo esperado resultó en una reducción de la fertilidad. En la Figura 6 se muestran las diferencias de preñez por tambo. Los resultados de los tambos 3 y 4 son particularmente buenos, superiores a lo esperado, mientras que la diferencia entre la preñez a los 23 y a los 45 días post IATF en el tambo 6 fueron debidas a un brote de Leptospirosis, diagnosticado serológicamente en ese establecimiento.

De este ensayo, se puede concluir que, además de las diferencias entre tratamientos, existen diferencias entre predios además de otros factores (infecciosos en este caso) que pueden hacer variar los resultados.

Tratamientos de Ovsynch/IATF en INIA La Estanzuela

En el año 2000 se realizaron un total de 248 tratamientos de Ovsynch durante el período de servicios en el tambo de INIA La Estanzuela. Los resultados de resumen en el Cuadro VI.

En el Cuadro VII se resumen los costos de los tratamientos.

Las drogas utilizadas fueron:

PG: Prosolvin (Intervet) US\$ 2.04 por dosis (precio de lista al momento del tratamiento)

GnRH: Fertagyl (Intervet) US\$ 1.56 por dosis (id. ant.)

Tratamientos combinados

Eficiencia reproductiva en vacas de leche en producción sometidas a un esquema de manejo reproductivo programado en tambos comerciales de Uruguay.

Cavestany, D., Betancour, H., Blanc, J., Lemaire, C., Slavica, J., Moreira, F., Risco, C., Thatcher, WW XXI Congreso Mundial de Buiatría. Punta del Este, URUGUAY, 4-8 diciembre, 2000.

Se seleccionaron 1228 vacas distribuidas en 8 establecimientos, con partos en el período enero a agosto de 1999. Los animales se dividieron en grupo testigo, con manejo tradicional y grupo tratado (MRP) con el siguiente esquema: a) vacas con más de 50 días posparto (DPP) al inicio del período de servicios, inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) basándose en el esquema de Ovsynch/IATF: GnRH D0; PGF D7; GnRH D9 e IATF a las 16 horas. b) Vacas entre 40 y 50 DPP inyección de PGF y detección de celo, la cual se repetía a los 14 días; a los siguientes 12 días, si la vaca tampoco era vista en celo, se les aplicaba el esquema Ovsynch/IATF.

Los principales resultados obtenidos fueron:

Cuadro VI. Resultados de tratamientos de Ovsynch, realizados como primer servicio o servicios posteriores en vacas vacías al diagnóstico por ecografía

IA No.	n	Preñez	% de Preñez
1	174	43	24.7
2	45	10	22.2
3	21	7	33.3
4	6	2	33.3
5	2	1	50.0
Total	248	63	25.4

Cuadro VII. Dosis de hormonas utilizadas para los tratamientos, costos totales y costos por vaca inseminada y por vaca preñada

Parámetro	Costo
496 dosis de GnRH a US\$ 1.56 c/u	773.76
248 dosis de PG a US\$ 2.04 c/u	505.92
Costo por vaca inseminada (248)	5.16
Costo por vaca preñada (63)	20.31



XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

Cuadro VIII. Costos Porcentaje de concepción o de preñez dentro del grupo tratado

Grupo	Servicios	Costo total	Concepciones	Costo por Concepción
Celo Natural	55	0	23	0
Prostaglandina	284	579.36	146	3.97
Tiempo Fijo	271	1395.65	87	16.04

El intervalo al primer servicio del grupo tratado fue más corto que el testigo (79 vs 86 días, $P < 0.001$) así como el intervalo a concepción (142 vs. 146, $P < 0.003$).

La concepción al primer servicio fue de 45.5% con diferencias entre grupos (tratado 42% y testigo 49% $P < 0.05$). Dentro del grupo tratado, la concepción luego de la PGF_{2a} fue de 51% y para la IA a tiempo fijo 32% ($P < 0.01$).

El porcentaje de detección de celos y el porcentaje de preñez se calculó para los primeros 21 días del servicio y el primero fue menor para el grupo tratado (91% vs 69%, $P < 0.01$). No hubieron diferencias en el porcentaje de preñez (39% vs 32%, $P > 0.1$).

El mejor porcentaje de detección de celos del grupo de manejo reproductivo programado resultó en un mayor porcentaje de vacas con un intervalo al primer servicio menor a los 80 días en ese grupo. Sin embargo, debido a la menor preñez en las vacas luego de la IATF, no existieron diferencias en el intervalo a concepción.

En el Cuadro VIII se resumen los costos de los tratamientos, para la preñez en caso del Ovsynch/IATF y para la concepción en caso de PG. Los costos estimados para el Ovsynch son de US\$ 5.15 por animal y los de la PG US\$ 2.04. No se incluyen los costos de semen ni de mano de obra.

Hay que destacar que el porcentaje de detección de celos del grupo testigo fue muy bueno (de casi el 70%), así como el porcentaje de preñez (32%).

De los resultados de ese trabajo, se concluyó que en tambos con buen manejo y buenos índices reproductivos, las ventajas de esquemas de sincronización, principalmente los que incluyen protocolos con IATF, no resultan en un beneficio acorde con el costo de los tratamientos.

Esquemas de Manejo Reproductivo en vacas ciclando

Las principales implicancias prácticas obtenidas de los trabajos realizados en el país (en el tambo experimental de INIA La Estanzuela) así como los reportados de la literatura extranjera son:

- Los tratamientos de Ovsynch iniciados durante el metaestro o el diestro tardío resultan en fertilidad disminuida, por lo que es necesario presincronizar los animales de modo que estén en la mitad del ciclo al comenzar los protocolos.

Cuando el Ovsynch se inicia alrededor del día 10 del ciclo, las ovulaciones inducidas ocurren de una manera más sincronizada, lo que se refleja en un incremento en la fertilidad.

La substitución de la segunda GnRH por benzoato de estradiol, si bien resulta en una mayor dispersión de la ovulación, permite inseminar a celo visto, lo que podría aumentar la fertilidad del mismo.

El estímulo del estradiol en el útero facilita la inseminación.

Tratamientos realizados antes de los 60 días posparto (DPP) tienen fertilidad más baja.

Sin embargo, tratamientos costosos deben ser evaluados cuidadosamente antes de realizarse, siendo difícil elaborar esquemas de manejo reproductivos que puedan ser aplicados con éxito en cualquier situación. En consecuencia, hemos ido tratando de elaborar programas de manejo reproductivo que ofrezcan una buena respuesta en términos de preñez y costo/beneficio.

Esquema de presincronización y sincronización de celos con o sin IATF en vacas en ordeño ciclando. A. Freire, D. Cavestany (2001)

Un esquema que combinara las ventajas enumeradas más arriba a la vez que disminuyera los costos, fue probado con 28 vacas ciclando y sin alteraciones genitales en un tambo comercial de Young, departamento de Río Negro.

El programa consistió en la administración de 2 inyecciones de PG con un intervalo de 14 días entre ambas, seguidas de detección de celos e IA luego de cada una. A los 12 días de la segunda PG, a las vacas que no fueron inseminadas se les inició el tratamiento GnRH-PG-BE (*Heatsynch*) descrito más arriba. Al día siguiente de la administración de BE se realizó detección de celos e IA. Las vacas que no mostraron celos al día 10 (inyección de BE = día 8) fueron inseminadas a tiempo fijo. En la Figura 7 se muestran los resultados obtenidos, en cuanto a vacas inseminadas luego de cada inyección y el porcentaje de preñez correspondiente.

Este esquema permite en primer lugar emplear el esquema GnRH-PG-BE (o el esquema Ovsynch) con vaca presincronizadas, pero a la vez disminuye los costos ya que se inseminan las vacas que muestran celo luego de cada inyección y se pueden preñar las vacas antes, al no ser necesario esperar por las 2 PG previas más el tratamiento de sincronización para inseminar las vacas.

Con este esquema, 46% de las vacas se inseminaron luego de la primera PG, 32% luego de la segunda PG, por lo que solamente 22% recibieron el tratamiento GnRH-PG-BE y sólo 11% fueron inseminadas a tiempo fijo. Aunque el número de animales es muy bajo, es



XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

Cuadro IX. Esquema de manejo reproductivo realizado en INIA La Estanzuela a partir de 2001

Día	Tratamiento	Codificación
Día 40 Posparto	Comienzo de Inseminación	
Días 40-60	Detección de Celo + IA	0
Después del Día 60	Si no hay celo, Prostaglandina (PG)	1
Después de los 14 días	Si no hay celo, Prostaglandina (PG)	2
Después de los 14 días	Si no hay celo, Ovsynch ¹	3
24 – 30 días luego de IA	US ² Vacías: Inicio de Ovsynch ³	4-8 ⁴

¹: Ovsynch con adición de MAP entre los días 0 y 7

²: US = Ultrasonografía para diagnóstico de no-preñez

³: Ovsynch convencional

⁴: Código 4 corresponde a vacías del tratamiento 0, 1 al 5, etc.

Cuadro X. Porcentaje de animales inseminados y preñados con cada tratamiento, costo por tratamiento, costo total, costo por vaca inseminada y por vaca preñada

Tratamientos	Código	IA	%	Costo	Costo ¹	Preñadas	%P ²
Nada	0	65	31.7	0	\$0.0	57	87.7
1 PG	1	53	25.9	2.04	\$108.1	40	75.5
2 PG	2	17	8.3	4.08	\$69.4	14	82.4
2 PG + TF	3	27	13.2	9.24	\$249.5	18	66.7
TRAT 0 y VACIAS + Ovsynch	4	22	10.7	5.16	\$113.5	19	86.4
TRAT 1 y VACIAS + Ovsynch	5	6	2.9	7.2	\$43.2	5	83.3
TRAT 2 y VACIAS + Ovsynch	6	4	2.0	9.24	\$37.0	2	50.0
TRAT 3 y VACIAS + Ovsynch	7	7	3.4	14.4	\$100.8	3	42.9
TRAT 4 y VACIAS + Ovsynch	8	4	2	10.32	\$41.3	2	50.0
Total		205			\$762.8	160	
Costo por vaca inseminada					\$3.7		
Costo por vaca preñada					\$4.8		

¹: Precios de lista a Mayo de 2001

²: El porcentaje de preñez del código 0 incluye vacas inseminadas más de una vez sin tratamientos

Cuadro XI: Características del ensayo 1

Parámetro	Valor
Animales	100
Días PP	81.0±2.4
Estado corporal	2.1±0.05
Animales en celo luego de la inyección de BE	81%

interesante notar que las 3 vacas que fueron inseminadas a celo visto luego de la inyección de BE resultaron preñadas.

Las drogas utilizadas fueron:

PG: Glandinex (Universal Lab) US\$ 2.3 por dosis (precio de lista al momento del tratamiento)

GnRH: Fertagyl (Intervet) US\$ 1.45 por dosis (id. ant.)

BE: Benzadiol (Universal Lab) US\$ 0.3 (id. ant.)

El costo total de las drogas empleadas en el esquema fue US\$ 127.7), el costo por vaca inseminada US\$ 4.6 y el costo por vaca preñada US\$ 9.8.

Esquema de manejo empleado en INIA La Estanzuela a partir de 2001

Basándose en las experiencias realizadas y los resultados obtenidos, a partir del 2001 en el tambo de INIA La Estanzuela se comenzó a aplicar el siguiente esquema de manejo reproductivo:

Las drogas utilizadas fueron:

PG: Preloban (Intervet) US\$ 2.04 por dosis (precio de lista al momento del tratamiento)

GnRH: Fertagyl (Intervet) US\$ 1.56 por dosis (id. ant.)

En el Cuadro X se resumen los tratamientos, su codificación, los costos por tratamientos y el costo total del programa. No se incluyen los costos del MAP.



XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

2. SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN ANIMALES EN ANESTRO

Los tratamientos para vacas en anestro se realizaron con el siguiente protocolo:

- Día 0 = Inyección de GnRH e inserción de una esponja intravaginal con MAP
- Día 7 = Inyección de PG y retiro de la esponja
- Día 8 = Inyección de 1 mg de BE
- Día 9 = Detección de celo e IA
- En un establecimiento se realizó IATF en el día 10 a vacas que no presentaron celo.

En todos los casos las hormonas utilizadas fueron:
 GnRH: Fertagyl (Intervet)
 PG: Preloban (Intervet)
 BE: Benzadiol (Universal Lab)

Resultados

a) Río Negro

Participantes: J. Cibils, A. Sastre, A. Freire, D. Cavestany

a.1. Ensayo 1

El ensayo se realizó en un tambo de la zona de Young.

Los resultados se muestran en la Figura 8. Todos los animales estaban en anestro al comienzo del tratamiento, de acuerdo a la palpación rectal y a los niveles de progesterona (<1 nmol/L). Un 30% de los animales mostraron celo espontáneo antes del diagnóstico de gestación que se realizó a los 30 días

por ecografía y se consideró que respondieron al tratamiento ya que continuaron ciclando. Un 20% de las vacas resultó preñada a los 30 días luego de la primera inseminación. El porcentaje de animales que mostraron celo luego de la inyección de BE fue muy alto. No se determinaron niveles de progesterona al día 10 luego de la primera inseminación, lo que hubiera permitido determinar si esos celos fueron acompañados de ovulaciones o fueron anovulatorios provocados por el BE.

a.2. Ensayo 2

Se realizaron 2 en 4 tambos de la zona de Young. Dos tambos con vacas en los 150 DPP y 2 con vacas en los 300 DPP. Se utilizó el mismo protocolo, a excepción que no se realizó la IATF. También se utilizaron vacas en posparto más avanzado (animales en anestro ya avanzado el período de servicios) y con mejor condición corporal. Las características del ensayo se resumen en el Cuadro XII.

En la Figura 9 se muestran los resultados de concepción al primer y segundo servicio por tambo. Los porcentajes de preñez son mucho mayores que los del ensayo anterior, incluso que los presentados más abajo (Florida), pero los animales en estos tambos se encontraban en mejor estado corporal y más avanzados en el posparto, lo que influyó en la respuesta.

b) Florida

Participantes: I. Pereira, R. Juanbeltz, J.A. Araujo, D. Cavestany

Se realizaron dos ensayos en dos parajes del departamento de Florida. En un paraje se trataron un total de 137 animales, de los cuales se obtuvo información

Cuadro XII: Características del ensayo 2

Tambo	n	DPP	EC
1	102	288	2.5
2	102	292	2.5
3	81	152	3.0
4	23	150	3.0
Total o Promedio	308	239	2.7

Cuadro XIII: Respuesta al tratamiento en 4 tambos del departamento de Florida

	No Implantadas	Estado Corporal	% en celo	% P 1er. Servicio	% P 2o. Servicio
TAMBO 1	42	≤ 19	63	25	42.8
		1,5: 23	88	25	40
TAMBO 2	45	≤ 1: 19	74	28.5	57
		1,5: 26	92	33	50
TAMBO 3	36	≤ 1: 22	63	35.7	
		1,5: 14	78	27.2	
TAMBO 4	8	≤ 1: 6	83	20	50
		1.5: 2	100	0	100



XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

completa de 115 animales (Figura 10). De esta población, un 58.3% se detectó en celo e inseminó dentro de los 7 días siguientes al tratamiento. La concepción al primer servicio fue de 37% y la del segundo servicio (en el único tambo que se registró) fue 55.6%. No se encontraron diferencias en la respuesta según paridad ni tampoco según la condición corporal al tratamiento (Figuras 11 y 12). En el segundo paraje se realizó el tratamiento en 4 tambos, involucrando un total de 131 vacas con el mismo protocolo de sincronización (Cuadro XIII).

En los dos casos se trataron animales con menos de 100 días posparto. En la Figura 13 se muestra la concepción al primer y segundo servicio en todos los tambos de los dos parajes donde se realizaron los tratamientos.

De esta serie de trabajos se puede concluir que el tratamiento es eficaz en animales en anestro, aunque los resultados son variables de acuerdo a los predios y las características de los animales. La concepción al primer servicio si bien algo inferior a la obtenida en celo natural en animales ciclando se puede considerar aceptable, pero lo más interesante es el porcentaje de animales que repiten el celo en un intervalo normal (17-24 días) y la preñez obtenida en el segundo servicio. Esto implica que por encima de la respuesta inmediata (celo y concepción al servicio inducido), el tratamiento es eficaz en "levantar" el anestro en aquellos animales que ya hayan pasado el nadir de balance energético negativo posparto.

3. TRATAMIENTOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS EN ANIMALES EN ANESTRO Y CICLANDO

Para probar esquemas de tratamientos que pudieran utilizarse tanto en vacas ciclando como en anestro, se realizó el siguiente ensayo:

Evaluación de dos tratamientos de sincronización de

celos con IATF y resincronización de los retornos
D. Cavestany, J. Cibils, A. Freire, A. Sastre, J. S. Stevenson. (2000)
Manuscrito en preparación

Materiales y métodos

El ensayo se llevó a cabo en tres tambos grandes de la zona de Young, Río Negro. Se utilizaron 742 vacas con más de 40 días posparto, las cuales fueron divididas en los siguientes 4 tratamientos, 2 preservicio y 2 postservicio:

- *Ovsynch (OVS)*; Día 0: inyección de 250 mg GnRH (Fertagyl, Gonadorelin, Intervet); Día 7: 15 mg de PG (Prosolvin, Luprostiol, Intervet); Día 9: una dosis similar de GnRH; Día 10: IATF aproximadamente entre las 16 y las 20 horas luego de la segunda inyección de GnRH.
- *Ovsynch + MAP (MAP)*; el mismo protocolo de Ovsynch más la inserción intravaginal de una esponja de poliuretano impregnada con 300 mg de acetato de medroxiprogesterona (MAP) inmediatamente luego de la primera inyección de GnRH. Al día 7, el momento de la inyección de PG, se removió la esponja.
- *Resincronización (MAP+BE)*; inyección de 1 mg de benzoato de estradiol (BE) (Benzadiol, Universal Lab) al día 13 luego de la IATF e inserción de una nueva esponja con MAP; al día 20, se administró una segunda inyección de 1 mg de BE al tiempo que se removía la esponja.
- *No resincronización (no MAP)*; solamente detección de celo e inseminación.

Por lo tanto, el experimento consistió de un arreglo factorial 2x2 de 4 tratamientos:

MAP-MAP+BE; MAP-No MAP; OVS-MAP+BE; OVS-No MAP

En dos de los tambos se colectó información de otras 547 vacas con partos en época similar, que sirvieron como testigos no tratados.

Se colectaron muestras de leche de las vacas tratadas para monitorear cambios en la concentración de progesterona (P4) de acuerdo al siguiente esquema: Día

Cuadro XIV: Número de animales tratados y utilizados en el análisis

Tambos	Total tratadas	Tratadas y analizadas	Testigos
1	180	160	--
2	284	248	358
3	278	201	189
Total	742	609	547

Cuadro XV: Porcentaje de vacas en anestro al comienzo de los tratamientos, clasificadas por paridad y días posparto (DPP)

Paridad	40-60 DPP		61-80 DPP		>80 DPP	
	n	%	n	%	n	%
1	73	43.8 ^a	105	31.4 ^b	89	21.3 ^b
2+	112	31.2 ^b	186	24.8 ^b	44	4.6 ^c

^{a, b, c:} (P<0.0005)



XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

-17, Día -10 (primera inyección de GnRH), Día -3 (inyección de PG) y días 13 y 20 luego de la IATF.

Las vacas se clasificaron en anestro cuando las concentraciones de P4 en los Días -17 y -10 fueron < 1 nmol/L. Si se registró un aumento de P4 al día -3, se asumió que existía un cuerpo lúteo (CL) funcional. Cuando las vacas previamente clasificadas en anestro tuvieron niveles elevados de P4 al día -3, se asumió que la primera inyección de GnRH indujo ovulación y formación de un CL funcional. Si la P4 estaba elevada (>3 nmol/L) en los Días 13 y 20 o al Día 20 solo luego de la IATF se asumió que la vaca estaba preñada. El análisis de la P4 a los Días -3, 13 y 20 produjo ocho permutaciones de P4 alta (A) o baja (B) (AAA, AAB, ABA, BAA, BAB, BBA Y BBB).

Resultados

Animales tratados pero que perdieron las esponjas, desarrollaron enfermedades, o con información incompleta fueron excluidos de los análisis. En el Cuadro XIV se resumen los animales tratados y utilizados para los análisis

Actividad ovárica al comienzo de los tratamientos

Sobre la base de las muestras de leche colectadas al día -17 y -10, 27.4% estaban en anestro al comienzo del tratamiento. Una significativa variación en la incidencia de anestro se detectó entre tambos (Tambo 1 = 18.8%; Tambo 2 = 30.2%; Tambo 3 = 30.9%; $P < 0.05$), y esta incidencia fue también afectada por paridad ($P < 0.0005$) y días posparto ($P < 0.0001$; Cuadro XV).

Efecto de los tratamientos sin controles no tratados

Al momento de la inyección de PG (Día -3), 55% de las vacas tenían niveles altos de P4. La mayoría de esas vacas eran aquellas que estaban ciclando al comienzo del tratamiento. En total, 21.3% de las vacas en anestro tuvieron niveles altos de P4 al tiempo de la inyección de PG (inducción de la ovulación por la primer inyección de GnRH). Más vacas adultas que primíparas tuvieron un CL inducido (26.0% vs. 16.9). Este porcentaje varió ($P < 0.001$) de 13 a 52% entre tambos.

Al día 13 luego de la IATF, 62.7% de las vacas tenían un CL funcional, de acuerdo a los niveles de P4. Menos ($P < 0.001$) vacas identificadas en anestro (23.3%, $n=159$) tuvieron niveles altos de P4 al día 13 luego de la IATF que aquellas ciclando (77.8%, $n=414$). Al día 20 luego de la IATF, 42.6% de las 423 vacas ciclando y 8.3% de las 156 vacas en anestro tenían niveles altos de P4 (>3nmol/L; $P < 0.001$). Se encontró una interacción entre tratamientos y DPP (Cuadro XVI).

Menos vacas en anestro (4.6%; $n=151$) que ciclando (33.0%; $n=400$) tuvieron niveles altos de P4 a los Días 13 y 20 ($P < 0.001$).

Fertilidad de los tratamientos

Los porcentajes de preñez luego de la IATF no fueron diferentes entre tratamientos (MAP = 18.2% vs. OVS = 21.9%), pero se encontraron interacciones entre ciclicidad y tratamientos (Cuadro XVII) y días posparto (Cuadro XVIII).

Cuadro XVI: Porcentaje de vacas con niveles altos de P4 (>3 nmol/L) al día 20 luego de la IATF, clasificadas por tratamiento y DPP

Tratamiento	40-60 DPP		61-80 DPP		>80 DPP	
	n	%	n	%	n	%
MAP	82	14.6 ^a	135	43.7 ^a	65	43.1 ^a
OVS	97	24.7 ^b	140	35.7 ^b	60	33.3 ^b

^{a, b}: ($P < 0.05$)

Cuadro XVI: Porcentaje de preñez de acuerdo a tratamientos (OVS y MAP), clasificado por actividad ovárica al tratamiento

Tratamiento	Anestro		Ciclando	
	n	%	n	%
MAP	86	17.4 ^a	211	18.5 ^a
OVS	81	3.7 ^b	231	28.1 ^b

^{a, b}: ($P < 0.01$)

Cuadro XVIII: Porcentaje de preñez de acuerdo a tratamientos (OVS y MAP) de acuerdo a DPP

Tratamiento	40-60 DPP		61-80 DPP		>80 DPP	
	n	%	n	%	n	%
MAP	84	13.1 ^a	146	23.3 ^a	67	13.4 ^a
OVS	101	18.8 ^b	145	20.0 ^a	66	30.3 ^b

^{a, b}: ($P < 0.001$)



XXX Jornadas Uruguayas de Buiatría

Resincronización del primer celo luego del tratamiento

El intervalo promedio de la IATF a la siguiente IA fue de 37 ± 3 días. La resincronización resultó en un mayor porcentaje de vacas en celo entre los días 18 y 25 luego de la IATF (MAP+BE: 48.8%, n=170; No MAP: 32.4% n=182; $P < 0.001$). La figura 14 muestra el porcentaje de vacas inseminadas diariamente entre los días 18 y 25. Independiente de los tratamientos, más vacas ciclando que en anestro fueron reinseminadas en ese período (42.4%; n=264 vs. 34.1%; n=88; $P < 0.05$). Cuando el segundo celo se registro independientemente de ese período, las vacas del grupo MAP+BE tuvieron intervalos más cortos a la segunda IA que las no resincronizadas (36 ± 2 vs. 47 ± 3 días \pm EEM, $P < 0.001$).

Fertilidad del celo resincronizado

Una mayor incidencia del primer celo entre los días 18 a 25 luego de la IATF en las vacas resincronizadas estuvo negativamente correlacionado con la concepción. El porcentaje de concepción del celo resincronizado fue menor ($P < 0.05$) en el grupo MAP+BE (22.8%; n=79) que en las vacas inseminadas luego de un celo natural (No MAP) cuando ocurrió en el mismo período (Figura 15). En la Figura 16 se muestran los patrones de las combinaciones de los niveles de P4 a los Días -3, 13 y 20 y los correspondientes porcentajes de concepción. Menos vacas resincronizadas con niveles bajos de P4 al Día 20 (AAB y BAB) concibieron a la segunda inseminación. En la combinación ABB hubo una sola vaca.

Preñez general al final del período experimental

La preñez general para todas las vacas tratadas al final del período de servicios (agosto) fue 40.9%. Un efecto de "arrastre" de los tratamientos se encontró entre vacas en anestro al comienzo del tratamiento (tratamiento x actividad ovárica [$P < 0.001$]; Cuadro XIX).

El porcentaje de preñez general fue mayor ($P < 0.001$) entre vacas inseminadas por primera vez luego de los 60 DPP (40-60 DPP: 32.4%, n=185; 61-80 DPP: 45.7%, n=291; >80 DPP: 42.1%, n=133).

Estimación de preñez por progesterona en leche

Independientemente de los tratamientos, al Día 20 luego de la IATF, 33.3% de las vacas tuvieron niveles de progesterona altos (estimadas preñadas), mientras que si se consideran los Días 13 y 20, este porcentaje fue ligeramente menor (25.2%). La preñez diagnosticada por palpación rectal al Día 45 fue 20.0%.

Las diferencias en las estimaciones de preñez por

progesterona al Día 20, a los Días 13 y 20 luego de la IATF y el diagnóstico por palpación rectal al Día 45 se muestran en la Figura 17.

Efecto de los tratamientos con testigos no tratados (Tambos 2 y 3)

En los dos tambos donde hubieron testigos no tratados, se analizó información de 628 vacas tratadas y 547 vacas no tratadas. La concepción al primer servicio para los testigos (32.4%) fue mayor ($P < 0.005$) que para las vacas tratadas (20.1%). En contraste, en los porcentajes de concepción al segundo servicio de las vacas inseminadas entre 18 y 25 días luego de la IATF no se encontraron diferencias entre testigos y vacas tratadas (Figura 18). Sin embargo, las vacas resincronizadas (MAP+BE) luego de la IATF tuvieron una concepción reducida ($P < 0.05$) comparadas con las vacas no resincronizadas (No MAP). En general, los porcentajes de preñez al final del período de servicios para todas las vacas fue 40%, sin diferencias entre tratadas y testigos.

CONCLUSIONES

Un esquema de tratamientos combinando Ovsynch convencional con el Ovsynch con la adición de una fuente de progesterona puede ser eficaz para esquemas de tratamientos en poblaciones con animales ciclando y en anestro. La resincronización con BE permite inseminar las vacas que no resultan preñadas a la IATF en un tiempo menor. La administración de MAP a animales ciclando parece comprometer la fertilidad del tratamiento, no así en animales en anestro.

REFERENCIAS

1. Cavestany D. Temas de Lechería: Reproducción. Serie Técnica 116. INIA. 2000.
2. Cavestany D, Negrin N, Negrin R, Groth JF Response of beef heifers and non-suckling beef cows to different oestrus synchronisation protocols. Animal Science 2002a (en prensa).
3. Cavestany D, Betancour H, Blanc E, Lemaire C, Slavica J, Moreira F, Risco C, Thatcher WW. Reproductive efficiency in grazing lactating dairy cows under a programmed reproductive management. Enviado a Theriogenology. 2002b.

Cuadro XIX: Porcentaje de preñez general al final del período de servicios para vacas tratadas con Ovsynch (OVS) o Ovsynch+MAP (MAP) de acuerdo a la actividad ovárica al tratamiento

Tratamiento	Anestro		Ciclando	
	n	%	n	%
MAP	86	34.9 ^a	211	45.0 ^a
OVS	81	11.1 ^b	231	49.8 ^a

^{a,b}: ($P < 0.001$)