



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PAMPA
Calle 5 y 116. Tel./Fax. 02302-421607/422617
CP 6360 – General Pico – La Pampa – Argentina
Consejo Directivo

Facultad de Ciencias Veterinarias

Universidad Nacional De La Pampa

Especialización en Gestión de la Producción Bovina de Carne en la Región Semiárida Central

Título:

**“IMPACTO DE LOS DIAS POSPARTO, LA CICLICIDAD, LA CONDICION
CORPORAL Y EL PROTOCOLO EN LAS TASAS DE CONCEPCION DE
VACAS CON CRIA AL PIE INSEMINADAS A TIEMPO FIJO”**

Autor:

Lic. Corna Horacio Miguel

Noviembre 2017

**Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad
Nacional De La Pampa**

**Especialización en Gestión de la Producción Bovina de Carne en la Región
Semiárida Central**

**“IMPACTO DE LOS DIAS POSPARTO, LA CICLICIDAD, LA CONDICION
CORPORAL Y EL PROTOCOLO EN LAS TASAS DE CONCEPCION DE
VACAS CON CRIA AL PIE INSEMINADAS A TIEMPO FIJO”**

Autor:

Lic. Corna, Horacio Miguel

Director:

Dr. Bartolomé, Julián

Codirector:

Dr. Giorgis, Alberto

General Pico La Pampa, Noviembre 2017

Dedicatoria:

A mi familia por haberme enseñado los valores para transitar la vida y darme la posibilidad de recibir una educación adecuada que me permitiera hoy estar en el lugar que estoy.

Agradecimientos:

- Al Dr. Bartolomé Julián por ser mi director de tesina, ponerse a mí disposición y alentarme a que la termine.
- Al Dr. Giorgis Alberto por su colaboración.
- Al Ing. Aristi Oscar encargado del campo donde trabajo por darme los días para cursar la especialización y brindar su apoyo para terminar el trabajo final.

Índice

	Pág.
Resumen.....	5
Introducción.....	6
Hipótesis.....	8
Objetivos.....	8
Materiales y Métodos.....	9
Resultados.....	9
Discusión.....	11
Conclusión.....	14
Biografía.....	15

Resumen

El presente trabajo fue realizado sobre un rodeo de 949 vacas multíparas con cría al pie perteneciente a un rodeo de cría ubicado en el Departamento Conhelo de la región pampeana con servicio por IATF, sobre pasturas de alfalfa y campo natural. Las vacas fueron evaluadas y clasificadas por palpación rectal de acuerdo al hallazgo del tracto genital en anestro o ciclando. Se evaluó el efecto de la dosis (0,5 g o 1 g) de cipionato de estradiol como inductor de la ovulación sobre la tasa de concepción y el estado corporal; otro punto a evaluar fue el uso de eCG en el protocolo para vacas en anestro en comparación con las vacas que están ciclando. Los resultados indican que hubo una tendencia para una mayor concepción en vacas con buena condición corporal ($P=0,06$), no hubo efecto de la ciclicidad en combinación con eCG ni de la dosis de cipionato de estradiol. Las Vacas en anestro logran el mismo porcentaje de preñez que vacas ciclando si se les hace un tratamiento con eCG. Se establece así que una dosis de 0,5 g o 1 g de cipionato de estradiol no afecta la fertilidad; y en rodeos de grandes cantidades de animales no es necesario un enrasado perfecto de la dosis a administrar.

Introducción

El objetivo de un ternero anual por vaca en un sistema de producción bovina, significa que, restando a los 365 días del año, 283 días del período de gestación, las hembras deberías estar nuevamente preñadas a los 82 días de paridas. Teniendo en cuenta los 40 o 60 días de la recuperación de la capacidad reproductiva después del parto, las vacas disponen sólo de un estro o dos para lograr la preñez siguiente. En la actualidad, la situación económica del mundo requiere prácticas de gestión eficaces para aumentar la rentabilidad de las operaciones de ganado de carne, la eficiencia reproductiva óptima es crucial para aumentar los rendimientos netos (Bó et al., 1995).

Desde que se conocen las hormonas de la reproducción, el hombre ha pretendido controlar la actividad reproductiva. La modificación de los ciclos para que todas las hembras presenten celo en un período breve de tiempo es el objetivo que ha estimulado el desarrollo de numerosas líneas de trabajo de investigación por muchos años. Estas investigaciones, sobre todo las realizadas en los últimos 10 años llevaron al diseño de protocolos que permiten realizar la IA sin detección de celos, llamada comúnmente IA a tiempo fijo (IATF).

La optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen para mejorar la rentabilidad de los sistemas de cría bovina. El uso de la IA como tecnología aplicada a un rodeo de cría, tiene como principales limitaciones las fallas y dificultades en la detección de celos tanto por la presencia de anestro posparto, pubertad tardía como por problemas de logística. La implementación de técnicas de IATF implican intervenir en el ciclo estral de la hembra bovina, mediante la utilización de hormonas, logrando que los animales ovulen conjuntamente en un momento específico. Esto se consigue utilizando dispositivos intravaginales que contienen progesterona, la hormona que controla el ciclo estral combinada con hormonas que sincronizan la onda folicular. El dispositivo se coloca dentro de la vagina durante 7 a 8 días, periodo durante el cual libera la progesterona. Esta hormona bloquea el ciclo y, al retirarse los dispositivos al mismo tiempo, provoca que las vacas entren en celo y ovulen conjuntamente. Los protocolos se complementan con la aplicación de prostaglandina y de estrógenos que ayudan a sincronizar la ovulación y mejoran la

calidad de los folículos; esto ha permitido incrementar la cantidad de animales incluidos en programas de inseminación artificial dentro de los sistemas ganaderos. En 2003, solo el 4.5 % de las hembras reproductoras de carne eran inseminadas artificialmente y el 80% de las cuales eran vaquillonas (Marcantonio, 2003), en este sentido los protocolos de IATF permitieron aumentar estos porcentajes, mediante el uso de Dispositivo Intravaginal Bovino en combinación con otras hormonas reproductivas.

Los protocolos de IATF utilizados actualmente en el ganado vacuno, incluyen la hormona liberada de gonadotropina (GnRH) y estradiol para reiniciar la onda folicular e inducir la ovulación, en ambos casos combinados con dispositivos de progesterona y prostaglandina para controlar la fase luteal (Bó et al., 1995). El estradiol y progesterona han sido ampliamente utilizados en los últimos años en varios programas de sincronización de estro en el ganado vacuno (Baruselli et al., 2004) y son el tratamiento preferido para para la IATF de ganado de carne en América del Sur. Los tratamientos consisten en la inserción de un dispositivo con progesterona liberadora y la administración de **2 mg** de benzoato de estradiol (EB) en el día 0 (para inducir la atresia folicular y sincronizar surgimiento de onda folicular), prostaglandina PGF_{2a} en el momento de la extracción del dispositivo de progesterona en los días 7,8 o 9 (para asegurar luteólisis) y la posterior aplicación de 1 mg EB 24 hs más tarde o GnRH/LH 50 hs más tarde para sincronizar la ovulación (Martinez et al., 2002). Más reciente, el tratamiento se ha simplificado aún más mediante la sustitución de la segunda aplicación de EB 24 hs después de la eliminación del dispositivo con 0,5 o 1 mg de estradiol cipionato dado el momento de extracción del dispositivo de progesterona, sin afectar las tasas de preñez (Colazo et al., 2004; Bó et al., 2013); si bien en vaquillonas 0,5 mg de CE funcionaria bien, en vacas no está claro si es necesarios usar 0,5 o 1 mg. Un protocolo tradicional para sincronizar vaquillonas de carne en USA consiste en la administración en la ración de un progestágeno como el acetato de melengestrol (MGA®) por 14 días y luego inyectar prostaglandina PGF_{2a} 19 días después de haber retirado el MGA de la ración (Patterson et al., 1989). La administración de GnRH 7 días previos a la PGF_{2a} (día 12 después del retiro del MGA) en este protocolo incremento la sincronización de celo y fue denominado MGA® Select (Patterson et al., 2003). La reducción en el largo de este tratamiento se logró utilizando el protocolo denominado 7-

11 Synch (MGA® Día 0 a 7, PGF2a Día 7, GnRH Día 11, PGF2a Día 18 e IA a celo detectado). El 7-11 Synch incremento la sincronía del celo comparado con un protocolo Select Synch (Kojima et al., 2000). Se puede reemplazar el MGA por un dispositivo intravaginal de progesterona en el 7-11 Synch lo cual parece incrementar la sincronización de celo y la tasa de preñez en animales de razas carniceras (Patterson et al., 2003).

La reanudación de la ciclicidad postparto en las vacas con cría al píe es el factor fundamental para lograr un buen porcentaje de preñez durante el servicio. El anestro postparto causado por insuficientes niveles nutricionales y la presencia del ternero tiene alta incidencia en vacas de cría. Los dispositivos intravaginales de progesterona han sido utilizados desde hace tiempo para inducir celo en vacas en anestro.

Entre los principales factores que afectan el uso de la IA en el ganado de carne son los relacionados con la nutrición y la presencia del ternero en las vacas con cría. La presencia del ternero demora el retorno a la ciclicidad y bloquea la expresión de celo (Baruselli et al., 2005). El desarrollo de protocolos para vacas amamantando permitirá la inclusión de una población significativa mayor de animales y no limitando la aplicación de estas tecnologías solamente a las vaquillonas. Para lograr una mayor sincronización de celos fértiles se puede implementar el uso de eCG Novormon, que actúa como estimulador del desarrollo folicular y la ovulación, potenciando la acción sincronizante de los progestágenos asegurando una perfecta sincronía de celos fértiles.

La IATF, si bien es una alternativa viable, existen varios factores que condicionan en forma significativa el nivel del éxito biológico. Las variables más importantes son la condición corporal, la evaluación previa de la actividad ovárica, el intervalo parto-tratamiento, la calidad seminal y el estrés. Por otra parte el uso consecutivo de IATF va permitir el aumento en la cabeza de parición, por lo tanto es de esperar que vacas provenientes de IATF tengan mejor preñez que vacas provenientes de servicio natural.

Hipótesis

La ciclicidad, los días posparto y la condición corporal no afectan la tasa de preñez en vacas con cría al pie.

El uso de una dosis de 0.5 o 1 mg de cipionato de estradiol en protocolos de IATF no altera la tasa de concepción en vacas con cría al pie.

Objetivos

Evaluar el efecto de la dosis de cipionato de estradiol como inductor de la ovulación en un protocolo de IATF en vacas con cría al pie sobre la tasa de concepción.

Otros objetivos secundarios fueron evaluar la tasa de concepción en vacas en anestro tratadas con eCG al momento del retiro del dispositivo de progesterona; en comparación a vacas ciclando sin tratamiento con eCG y evaluar el efecto de la condición corporal y los días posparto (origen de IATF o servicio natural).

Materiales y Métodos

El trabajo se realizó sobre 949 vacas multíparas con cría, pertenecientes a un rodeo de cría ubicado en la región pampeana y manejada sobre pasturas y campo natural. Las vacas fueron evaluadas el día de inicio del protocolo de IATF y clasificadas por palpación rectal de acuerdo a los hallazgos del tracto genital en anestro o ciclando. Las vacas en anestro fueron tratadas con una dosis de 2,5 mg de benzoato de estradiol y un dispositivo de progesterona de 0,5 g al inicio del protocolo. A los 7 días se retiró el dispositivo y se administró una dosis luteolítica de prostaglandina y 400 UI de eCG. Las vacas ciclando recibieron el mismo protocolo de sincronización pero sin eCG. El día del retiro del dispositivo todas las vacas fueron asignadas al azar a recibir 0,5 g o 1 g de cipionato de estradiol para sincronizar la ovulación. Se realizó el diagnóstico de gestación por palpación transrectal del útero a los 40 días de la IATF.

La distribución de vacas en cada tratamiento para las variables Lote (origen de IATF o SN), Ciclicidad y eCG (CL sin eCG y sin CL con eCG), y CC (Media o Alta) se evaluó mediante Chi-cuadrado. El efecto del tratamiento y demás variables sobre la concepción a la IATF se evaluó con Chi-cuadrado (análisis univariable) y el efecto ajustado y las

interacciones (análisis multivariable) utilizando regresión logística múltiple (STATA/IC 14.2, StataCorp LP, 4905 Lakeway Drive, College Station, Texas 77845 USA).

Resultados

Tabla 1. Distribución de los lotes

Variable	1 mg CE (n=446)		0,5 mg CE (n=503)		Valor P
	%	N	%	N	
<u>Lote</u>					0,51
A	21,52	96	22,07	111	
B	20,40	93	19,68	99	
C	23,09	103	19,28	97	
D	12,55	56	15,10	76	
E	21,97	98	23,87	120	
<u>Ciclicidad y eCG</u>					0,30
Anestro-eCG	7,85	35	8,55	43	
Anestro Superficial-eCG	51,35	229	46,32	233	
Ciclando	40,80	182	45,13	227	
<u>Condición Corporal</u>					0,33
Media	74,66	333	77,34	389	
Alta	25,34	113	22,66	114	

En la Tabla 1 se describe la distribución de vacas en los grupos tratamiento y control (comparaciones basales). No hubo diferencias significativas en la distribución de vacas en ambos grupos, por lo tanto, se comprueba la distribución al azar de vacas en cada tratamiento.

CE (Cipionato de Estradiol)

eCG (Gonadotropina Coriónica Equina)

Tabla 2. Tasas de Concepción

	Concepción a la IATF		Valor P
	%	N	
<u>Dosis de CE</u>			0,11
1 mg	71,9	321/446	

0,5 mg	67,2	338/503	
<u>Lote</u>			0,0004
A(iatf)	64,7	134/207	
B(iatf)	68,2	131/192	
C(iatf)	81,5	163/200	
D (sn)	71,2	94/132	
E (sn)	62,8	137/218	
<u>Ciclicidad y eCG</u>			0,22
Anestro-eCG	73,1	57/78	
Anestro Superficial-eCG	71,4	330/462	
Ciclando	66,5	272/409	
<u>Condición Corporal</u>			0,06
Media	67,9	490/722	
Alta	74,4	169/227	

En la Tabla 2 se describen las tasas de concepción a la IATF para cada una de las variables estudiadas (análisis univariable). Hubo una tendencia para una mayor concepción en vacas con buena condición corporal ($P=0,06$), no hubo efecto de la ciclicidad en combinación con eCG ni de la dosis de cipionato de estradiol. La única variable significativa fue el lote ($P = 0,004$).

IATF (Inseminación Artificial a Tiempo Fijo)

CE (Cipionato de Estradiol)

eCG (Gonadotrofina Coriónica Equina)

Tabla 3. Efecto de las distintas dosis de Cipionato

Variable	Concepción	RRA	95% IC	Valor P
<u>Lote</u>				0,004
A	64,7	1,04	0,60-1,58	0,07
B	68,2	1,20	0,78-1,84	0,46
C	81,5	2,41	1,46-3,96	0,0006
D	71,2	1,41	0,87-2,27	0,74
E	62,8	Referente	referente	

En la Tabla 3 se describe el efecto de la dosis de cipionato de estradiol sobre la concepción a la IATF ajustado por las diferentes variables e interacciones (análisis multivariable).

RRA (Riesgo Relativo Ajustado)

IC (Intervalo Confiable)

En el análisis multivariable no hubo un efecto significativo de la dosis de cipionato de estradiol ($P=0,16$), tampoco un efecto significativo de la condición corporal ($P=0,12$) ni de la ciclicidad combinada con el tratamiento con ecg ($p=0,40$). La única variable significativa en el análisis multivariable fue el lote ($P=0,004$) (Tabla 3)

Discusión

La aplicación de estradiol, en sus diferentes sales y dosis, ya sea al principio o al final de un tratamiento con progesterona para sincronizar celo y ovulación, ha sido objeto de numerosos estudios. Esta última aplicación es indispensable para lograr sincronizar el nacimiento de una nueva onda folicular (Bolt et al., 1990) y para obtener una ovulación concentrada entre las 58 a 64 hs de finalizado el tratamiento. Si no se aplicase estradiol al inicio de un tratamiento con progesterona, se obtendría una baja sincronización de las ondas foliculares con una baja tasa de fertilidad (Manes, J. 2007). Por un lado muchos folículos persistirían en el tiempo con ovocitos que retoman su meiosis antes de la ovulación con su consecuente baja fertilidad y por otro lado, la sincronización del celo dependería más del momento en el ciclo estral en que la fuente de progesterona fue aplicada (regresión de la primera onda folicular, día 11) que de un mecanismo fiable para realizar una IATF (Madero et al.2007). La aplicación de ECP al finalizar un tratamiento con progesterona fue evaluado por diferentes autores para intentar mejorar la fertilidad; la misma podría ser mejorada por la acción del estradiol, supuestamente, ya que no está del todo esclarecido, por un incremento en la luteinización de las células de la teca interna y de la granulosa del folículo con la consiguiente mejora en la calidad del cuerpo lúteo. Durante la fase folicular, el estradiol es un factor mitógeno muy importante para la multiplicación celular de la granulosa, células que van a dar origen a las células grandes del cuerpo lúteo y que además producen el 80% de la progesterona, sin ser su producción dependiente de la LH. Luego de la ovulación, las células pequeñas del CL que tienen su origen en las células de la teca interna, multiplican su número por

5 a través de la estimulación de la LH, a su vez segregada por el feed back positivo del estradiol.

Los resultados observados en este trabajo establecen que una dosis de 1 mg o 0,5 mg de cipionato de estradiol en un protocolo de IATF utilizando dispositivos de progesterona no afecto la concepción en vacas con cría al pie.

Considero que existe una aplicación práctica el tener presente que un rango de 0,5 a 1,0 mg de ECP no afecta la fertilidad. En rodeos comerciales de grandes cantidades de animales, no es necesario un enrasado perfecto de la dosis a administrar, existiendo una flexibilidad de la misma en la que no se verá afectado el resultado de la fertilidad.

Los resultados demostraron que con el uso de eCG en vacas en anestro, se logran los mismos porcentajes de preñez que vacas ciclando, y los buenos resultados podrían deberse a que estas vacas venían subiendo peso y saliendo del anestro con una condición corporal buena. Esto coincide con lo informado por (Cutaia et al., 2005), quienes concluyen que la aplicación de 400 UI de eCG en el momento de retirado el dispositivo con P4 no aumenta los porcentajes de preñez en vacas con cría y con buena CC. Estos autores, sugieren que los animales deben tener una CC mínima de 2,5 (escala de 1 a 5) o idealmente 3 para obtener buenos resultados de preñez cuando se utiliza un protocolo de IATF sin la adición de eCG. Las respuestas positivas al uso de 400 UI de eCG en el momento de retirado el dispositivo con P4 se observó cuando las vacas tenían una CC de 2 o menos, al inicio del tratamiento.

El origen o lote tuvo un efecto significativo sobre la concepción a la IATF indicando que vacas que se preñaron por IATF en el servicio anterior lograron mayor fertilidad.

El impacto de IATF ha demostrado ser igualmente eficaz para diferentes operaciones de carne en Argentina y Brasil (Baruselli et al., 2004; Bó et al., 2007) y los ejemplos se muestran en la los párrafos siguientes.

La "Estancia El Mangrullo" (Lavalle, Santiago del Estero, Argentina) se encuentra en la región semiárida de Argentina, con precipitaciones estacionales de 600 mm por año, de noviembre a Diciembre-Mayo a Junio (verano y otoño). Los animales son todos cebú y derivadas de un programa de cruzamiento con Bonsmara (B. Taurus adaptado raza) se ha implementado con el uso de semen y embriones un programa de IATF en vaquillonas y vacas amamantando que dio lugar a las tasas de preñez entre el 35% y el 50%, con un promedio tasa de preñez del 45,5% (2193/4816). Probablemente, el principal aspecto de la aplicación del presente sistema era su efecto sobre distribución de parto. La progresión de partos a lo largo de la temporada se comparó entre los años usando el método de Kaplan-Meier para la comparación de las curvas de supervivencia, las mismas a través de años fueron significativamente diferentes ($P < 0,01$). En el año 1 (sin IATF), se distribuyeron partos más de 6 meses con un alto número de vacas parturientas de diciembre a marzo (primíparas tarde). Esto fue cambiado con el uso limitado de la IATF en el año 2. Pero con un mayor programa de IATF agresivo, los partos empezaron antes, con una alta proporción de vaquillonas que paren en septiembre (es decir, 30 días antes de que las vacas) y un mayor porcentaje de vacas maduras a principios de la temporada de reproducción (octubre en adelante) en el año 3. Esta mejora en el patrón de distribución de parto tiene demostrado también después de la aplicación de los programas de IATF en operaciones de carne a gran escala con ganado *Bos indicus* en Brasil.

Los detalles específicos de estos estudios se han reportado en otros lugares (Bó et al., 2007), pero sólo como un ejemplo en un estudio la participación de 5579 vacas Nelore amamantando que eran a principios de la IATF con período post-parto (es decir, de 35 a 45 días después del parto) P / IA fue del 50,5% (2817/5579) y la tasa de preñez en general después de dos ciclos de recría con toros fue del 80,7% (4390/5579). Como en el ejemplo anterior, el uso de una progestina basado en un programa de IATF en el comienzo de la temporada de cría aumento el número de partos a principios de la temporada. Aparte del efecto de IATF en la distribución de parto, estos estudios también han mostrado un impacto de la IATF en los pesos al destete, con mejoras que oscilan entre 29 y 35 kg en comparación con aquellos terneros obtenidos por cruzamientos naturales (Bó et al., 2007)

Conclusión

Se concluye que el uso de una dosis de 0,5 o 1 mg de cipionato de estradiol en protocolos de IATF es indistinto en la tasa de concepción de vacas con cría al pie; en cuanto el uso de eCG en vacas en anestro ayuda a lograr el mismo porcentaje de preñez que vacas ciclando.

Bibliografía

1. Baruselli P.S.; Reis E.L.; Marques M.O.; Nasser L.F.; y Bó G.A. (2004). *The use of treatments to improve reproductive performance of anestrus beef cattle in tropical climates*. *Animal Reproduction Science*: 82-83: 479-786.
2. Baruselli P.S.; Reis R.L.; Marques M.O.; y Sá Filho M.F. (2005) *Introducao da IATF no manejo reproductivo de rebanhos bovinos de corte no Brasil*. Proc VI Simposio Internacional de Reproducción Animal, June 24-26 2005, Córdoba, Argentina: 151-176.
3. Bigelow, K.L.; Fortune, J.E. (1998). *Characteristics of prolonged dominant versus control follicles: follicle cell numbers, steroidogenic capabilities and messenger ribonucleic acid for steroidogenic enzymes*. *Biology of reproduction* 58: 12441- 12449.
4. Bó, G.A.; Adams G.P.; Caccia, M.; Martinez, M.; Pierson, R.A. y Mapletoft, R.J. (1995) *Ovarian follicular wave emergence after treatment with progesterone and estradiol*. *Animal Rep. Sci.* 39: 193-204.
5. Bó G.A.; Cutaia L.; Peres L.C.; Pincinato D.; Maraña D.; Baruselli P.S. (2007) *Technologies for fixed-time artificial insemination and their influence on reproductive performance of Bos indicus cattle*. *Reproduction in Domestic Ruminants VI*; Nottingham University Press: 223-236.
6. Bó G.A.; Baruselli P.S.; Mapletoft R.J. (2013) *Synchronization techniques to increase the utilization of artificial insemination in beef and dairy cattle*. *Anim. Reprod. Sci.*10: 137-142
7. Bolt, DJ; Scott, V, and Kiracofe, G. (1990) *Plasma LH and FSH after estradiol, norgestomet and Gn-RH treatment in ovariectomized beef heifers*. *Anim. Rep. Sci.* 23: 263-271.

8. Butler H.M. (2002) *Implementación de la inducción de la ovulación y/o sincronización de celos asociada a la IATF en diferentes situaciones*. Memorias Primeras Jornadas Taurus de Reproducción Bovina. 12 y 13 de Septiembre, Buenos Aires, Argentina: 24-33.
9. Callejas, S. (2005) *Control farmacológico del ciclo estral bovino: bases fisiológicas protocolos y resultados*. Taurus. 7 (25): 16-35.
10. Cavalieri, J.; Coleman, C.; Rodrigues, H.; Macmillan, K.L. and Fitzpatrick, L.A. (2002) *The effect of timing of administration of estradiol benzoate and characteristics of estrus, timing of ovulation and fertility in Bos indicus heifers synchronized with a progesterone releasing intravaginal insert*. Aust. Vet J. 80: 217-223.
11. Cesaroni, G.; Butler, H.M.; Mc Dermott, E.; y Cano, A. (2000). *Preñez de vaquillonas inseminadas a tiempo fijo después de un tratamiento con CIDR asociado con GnRH o con benzoato de estradiol aplicado 0 o 24 hs pos tratamiento*. Taurus 2: (6): 20-25.
12. Cesaroni, G.; Butler, H.M. y Durand, M.J. (2007) *Evaluación del uso de esteroides de estradiol sobre la tasa de fertilidad a la IATF en vacas secas, tratadas con dispositivos intravaginal con progesterona*. Taurus 36:12-18.
13. Chesta, E; Brandan, A.; Cuestas, G.; Quiñones, G.; Lozano, E y Tribulo, H. (2009) *Evaluación de diferentes dosis de cipionato de estradiol sobre la tasa de preñez en inseminación artificial a tiempo fijo en vaquillonas de 15 meses de edad*. Octavo Simposio Internacional de Reproducción Animal- IRAC, Córdoba, Argentina.
14. Colazo, M.G.; Kastelic, J.P.; Martinez, M.E; Whittaker, PR.; Wilde, R.; Ambrose, J.D.; Corbett, R. y Mapletoft, R.J. (2004) *Fertility following fixed*

- timed AI in CIDR-treated beef heifers given GnRH or estradiol cypionate and feed diets supplemented with flax seed or sunflower seed. Theriogenology 61: 1115-24.*
15. Cutaia, L.; Moreno, D.; Villata, L. and Bo, G. (2001) *Synchrony of ovulation beef cows treated with progesterone vaginal devices and estradiol benzoate administered at device removal or 24 hours later. Annual Meeting International Embryo Transfer Society, Omaha, Nebraska, USA. Theriogenology 55: 244.*
 16. Cutaia, L.; Alisio, L.; Bertero, E; Avilés, M. y Bo, G.A. (2005) *b. Tasa de preñez en vaquillonas en vacas sincronizadas con DIB y benzoato de estradiol en el momento de retiro del dispositivo o 24 hs más tarde. Sexto Simposio Internacional de Reproducción Animal- IRAC. Córdoba, Argentina: 395. Sitio argentino de Producción Animal Página 4 de 4*
 17. Cutaia, L.; Balla, E. y Bo, G.A. (2005) *a. Efecto del momento de administración de benzoato de estradiol o cipionato de estradiol para inducir la ovulación en vaquillonas tratadas con DIB e inseminadas a tiempo fijo. Sexto Simposio Internacional de Reproducción Animal- IRAC. Córdoba, Argentina: 394.*
 18. Fernandez Francia, G.; Lares, S.; Formía, N.; Giovaninni, R. y Videla Dorna, I., RL de la Sota. (2005) *Eficacia de la utilización de benzoato de estradiol aplicado a la 0 o 24 hs de retiro de un dispositivo intravaginal con progesterona sobre la tasa de preñez en vaquillonas para leche. Sexto Simposio Internacional de Reproducción Animal IRAC. Córdoba, Argentina: 401.*
 19. Fields, M.J. and Fields P.A. (1996) *Morphological characteristics of the bovine corpus luteum during the estrous cycle and pregnancy. Theriogenology 45: 1295-1325.*
 20. Gonzales Chaves, S.; Cledou, G.; Cabodevila, J. y Callejas S. (2009) *Comparación del efecto de dos dosis de cipionato de estradiol administradas al*

momento de retirar un dispositivo intravaginal con progesterona en vaquillonas de 15 meses IATE. Octavo Simposio Internacional de Reproducción Animal IRAC. Córdoba, Argentina

21. Gordon, D., Niswander, J., Juengel, L., Silva, E.J., Rollyson, M.K. and McInstush, E.W. (2000) *Mechanisms controlling the function and lile span of the corpus luteum. Physiological Reviews, vol 80. January: 1-29.*
22. Izando, L.E; Quezada, L.M. y Ortiz, J.J. (2007) *Cipionato de estradiol vs benzoato de estradiol en la sincronización de celo en vacas y vaquillonas aneloradas. Séptimo Simposio Internacional de Reproducción Animal IRAC. Córdoba, Argentina: 254.*
23. Kojima F.N.; Salfen B.E.; Bader J.F.; Ricke W.A.; Lucy M.C.; Smith M.F.; and Patterson D.J. (2000) *Development of an estrus synchronization protocol for beef cattle whith short-term feeding of melengestrol acetate: 7-11 Synch. J. Anim. Sci. 78: 2186-2191.*
24. Marcantonio S.A. (2003). *El mercado del semen bovino en Argentina. Taurus 19: 11-17.*
25. Macmillan, K. and Peterson, A.J. (1993) *A new intravaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR-B) for estrus synchronization, increasing pregnancy rates and the treatment of post-partum anestrus. Anim. Reprod. Sci. 33: 1-25.*
26. Madero, S.; De Dominis, O.; Cantallops, E; Uslenghi, G.; Callejas, S. (2007) *Efecto de dos dosis de cipionato de estradiol administradas al finalizar un tratamiento con dispositivos intravaginales con progesterona sobre el porcentaje de preñez a la IATF. VII Simposio Internacional de Reproducción Animal, Córdoba, Argentina, 226 Abst.*

27. Manes, J. (2007) *Efecto de la duración de un tratamiento con progestágenos y el momento de la aplicación de benzoato de estradiol sobre la dinámica folicular de vacas cíclicas y en anestro posparto*. Tesis MSc Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias, Unidad Integrada Balcarce Argentina.
28. Martinez M.F.; Kastelic J.P.; Adams G.P.; y Mapletoft R.J. (2002) *The use of a progesterone-releasing device (CIDR) or melengestrol acetate with GnRH, LH or estradiol benzoate for fixed-time AI in Beef Heifers*. Journal of Animal Science 80: 1746-1751.
29. Patterson D.J.; Kiracofe G.H.; Stevenson J.S.; and Corah L.R. (1989) *Control of the bovine estrous cycle with melengestrol acetate (MGA)*. A Review. J.Anim. Sci 67: 1895-1906.
30. Patterson D.J.; Kojima F.N.; and Smith M.F. (2003) *A review of methods to synchronize estrus in replacement heifers and postpartum beef cows*. J. Anim. Sci. 81(E. Suppl. 2): E166-E177. Online. Available: <http://www.asas.org/symposia/03esupp2/jas2402.pdf>
31. Ramos, M.; Kap Perret, C.; Fuchs, E.; Chesta, P. y Bo, G. (2009) *Tasas de preñez a la IATF en vacas holando argentino utilizando diferentes dosis de cipionato de estradiol*. Octavo Simposio Internacional de Reproducción Animal-IRAC. Córdoba, Argentina.
32. Reames, T.B.; Hatler, S.H.; Hayes, D.L.; Ray and W.J. Silvia. (2011) *Differential regulation of estrous behavior and luteinizing hormone secretion by estradiol-17 β in ovariectomized dairy cows*. Theriogenology 75: 233-240.
33. Rocha, D.C.; Beskow, A.; Azeredo, D.M.; Ponsati, D.M.; Kuhl, EN.; Mattos, R.C. y Gregory, R.M. (2005) *Efecto del uso de distintos esteres de estradiol como inductor de ovulación sobre la tasa de preñez en programas de*

inseminación artificial a tiempo fijo. Sexto Simposio Internacional de Reproducción Animal-IRAC. Córdoba, Argentina : 419.

34. Ross, J.P. (2002) *Sincronización del celo y de la ovulación en vacas con cría al pié mediante el uso de acetato de medroxiprogesterona y benzoato de estradiol*. Tesis MSc Universidad Nacional de Mar del Plata, Facultad de Ciencias Agrarias, Unidad Integrada Balcarce Argentina: 84

35. Sá Filho M.F.; Santos J.E.P.; Ferreira R.M.; Sales J.N.S. and Baruselli P.S. (2011) *Importance of estrus on pregnancy per insemination in suckled Bos indicus cows submitted to estradiol/progesterone-based timed insemination protocols*. Theriogenology 76: 455-463.

36. Sirois, J; Fortune, E.,(1990) *Lengthening the bovine estrous cycle with low levels of exogenous progesterone: A model for studying ovarian follicular dominance*. Endocrinology, vol 127, N22.