

# EVALUACIÓN DEL USO DE DOS ÉSTERES DE ESTRADIOL SOBRE LA TASA DE FERTILIDAD A LA IATF EN VACAS SECAS, TRATADAS CON UN DISPOSITIVO INTRAVAGINAL CON PROGESTERONA

Méds. Veterinarios Cesaroni, G., Butler, H. M. y Durand, M. J.\* 2007. Taurus, 9(36):12-18. Sincrovac, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. [info@sincrovac.com.ar](mailto:info@sincrovac.com.ar)  
[www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)

Volver a: [Inseminación artificial](#)

## RESUMEN

El objetivo de este trabajo fue evaluar si el cyponato de estradiol (ECP) aplicado al finalizar un tratamiento de inducción de ovulación a base de progesterona mejora la tasa de preñez a la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), respecto a la obtenida cuando se utiliza benzoato de estradiol (BE). Para ello se realizaron seis experimentos en 3 establecimientos comerciales en vacas Angus sin cría al pie. El tratamiento consistió en la aplicación de un dispositivo intravaginal impregnado con progesterona durante 8 días y 2 mg de BE al inicio del mismo. Al retirar los dispositivos, a la mitad de los animales de cada experimento se les aplicó 1 mg BE y a la otra mitad 0,5 mg de ECP. En cada experimento, todas las vacas fueron inseminadas con semen congelado del mismo toro. Los resultados fueron comparados por medio de la prueba de Chi cuadrado ( $\alpha = 0,05$ ). Las tasas de preñez después de la IATF para BE y ECP fueron respectivamente: 57 % (24/42) y 69,3 % (30/43) en el exp. 1 ( $P = 0,22$ ); 45 % (18/40) y 56,4 % (22/39) en el exp. 2 ( $P = 0,31$ ); 56,7 % (21/37) y 69,2 % (27/39) en el exp. 3 ( $P = 0,26$ ); 38,8 % (14/36) y 51% (19/37) en el exp. 4 ( $P = 0,28$ ); 37,8 % (14/37) y 69,5 % (16/23) en el exp. 5 ( $P = 0,017$ ), 59 % (25/42) y 69 % (29/42) en el exp. 6 ( $P = 0,36$ ).

En conclusión, en sólo uno de los experimentos se observó una diferencia en las tasas de preñez debida al tipo de sal de estradiol aplicada al finalizar un tratamiento para inducción de la ovulación con un dispositivo intravaginal con progesterona.

Palabras clave: vacas, sincronización del estro, benzoato, cyponato-estradiol, progesterona.

## INTRODUCCIÓN

La aplicación de estradiol al inicio y al final de un tratamiento inductor de la ovulación con progesterona para implementar una IATF es necesaria para lograr buenas tasas de fertilidad. Al inicio del tratamiento, su combinación con la progesterona produce, 3 a 4 días más tarde, la emergencia de una nueva onda folicular; en tanto que, una vez retirado el dispositivo, el estradiol induce la descarga de LH lográndose una ovulación sincronizada en la población de hembras bovinas tratadas (2, 3, 9,15, 19, 20, 22). Por otro lado, el benzoato de estradiol (BE; 1 mg) aplicado al momento del retiro del dispositivo o 24 horas después, ha demostrado inducir y sincronizar las ovulaciones entre 48 a 64 horas post aplicación (2, 3, 5, 6, 7, 19, 22, 24) con una fertilidad normal.

Este punto ha sido muy controvertido desde el inicio del desarrollo de los protocolos con dispositivos intravaginales, ya que algunos investigadores, como K. L. Macmillan (comunicación personal), sostienen que el estradiol hay que aplicarlo a las 24 hs de haber retirado el dispositivo, una vez que la progesterona haya desaparecido por completo y no las 0 hs cuando podría haber progesterona circulando, provocando una nueva sincronización de la onda folicular o forzando la ovulación de un folículo todavía "no maduro".

En el ámbito nacional, Cutaia y col. (9), encuentran que aplicando el estradiol a las 0 hs, habría una mayor dispersión en el momento de la ovulación que aplicándolo a las 24 hs. En cambio, Ross y col. (24) no encuentran diferencias en el momento de la ovulación (0 vs. 24 hs). Por otro lado, nuestro grupo de trabajo no ha encontrado diferencias significativas en la tasa de fertilidad aplicando el estradiol a las 0 o 24 hs. teniendo este protocolo (0 hs.) la ventaja de permitir un encierre menos que el anterior.

Diferentes grupos de investigación han planteado si otras sales de estradiol aplicadas al final del tratamiento mejorarían la sincronización de la ovulación y/o la formación de un cuerpo lúteo funcional, obteniéndose de esta manera una mayor tasa de fertilidad y si esta mejora es obtenida en diferentes categorías, como ser, vaquillonas y vacas con o sin cría, tanto sea en Bos taurus como en Bos indicus (1, 4, 8, 10, 12, 13, 15, 16). Además se ha estudiado si con otra sal de estradiol se podría evitar un encierre, aplicándolo en el momento de la extracción de los dispositivos, mejorando la fertilidad que se obtiene al aplicar el BE.

Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue evaluar si el cipionato de estradiol (ECP) aplicado al finalizar un tratamiento con progesterona intravaginal incrementa la tasa de preñez obtenida después de realizar IATF, respecto a la obtenida cuando se utiliza el BE, en vacas para carne sin cría al pie.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Cuatrocientas cincuenta y siete vacas sin cría con un postparto de 7 meses, pertenecientes a 3 establecimientos agropecuarios de las provincias de Córdoba y La Pampa, ginecológicamente aptas y con un estado corporal > 2,5 (escala 0 a 5) fueron tratadas durante 8 días con un dispositivo intravaginal (DIB o TRIUB), nuevo o usado, impregnado con progesterona natural (Tabla 1).

Tabla 1.- Tipo de tratamiento y semen utilizado en cada uno de los experimentos realizados.

Experimento	Semen	Tratamientos
1	Bonsmara	DIB nuevo (1 mg)
2	Bonsmara	TRIUB nuevo (1 mg)
3	Bonsmara	TRIUB tercer uso (con camisas)
4	Angus	TRIUB nuevo (1 mg)
5	Angus	TRIUB tercer uso (con camisas)
6	Angus 1	DIB nuevo (0,5 mg)

Al inicio del tratamiento se aplicaron 2 mg de BE a todas las hembras y al momento del retiro del dispositivo (0 hs) las hembras fueron asignadas al azar a dos tratamientos (T) según la sal de estradiol utilizada:

T1: 1 mg de BE (Syntex o Biogénesis) y 0,150 mg de Cloprostenol D (+) (Ciclase® Syntex).

T2: 0,5 mg de ECP (KBnig) y 0,150 mg de Cloprostenol D (+) (Ciclase® Syntex).

Las hembras fueron identificadas al momento del retiro del dispositivo, con una misma caravana colocada a la derecha o a la izquierda, para BE o ECP respectivamente.

En cada experimento, la IATF fue realizada por el mismo operador a las 48 horas de retirado el dispositivo, utilizando semen de un mismo toro (Angus o Bonsmara) (Tabla 1). El diagnóstico de gestación fue realizado por medio de ultrasonografía (Aloka SSD 500, 5 MHz) a los 40 días post IATF.

Las tasas de fertilidad fueron comparadas por medio de la prueba del Chi cuadrado ( $\alpha=0,05$ ). Se consideró significativa una diferencia superior al 5 %.

## RESULTADOS

Sólo se observó diferencias entre los tratamientos aplicados en el experimento 5 ( $P<0,05$ ), siendo en los demás casos similares los resultados de preñez a la IATF (Tabla 2).

Tabla 2. Tasa de preñez (n° de vacas preñadas / n° de vacas inseminadas) obtenida por medio de una IATF según la sal de estradiol utilizada al finalizar un tratamiento con progesterona intravaginal.

Experimento	Porcentaje de Preñez BE	Porcentaje de Preñez ECP	P
1	57,0 (24/42)	69,3 (30/43)	0,22
2	45,0 (18/40)	56,4 (22/39)	0,31
3	56,7 (21/37)	69,2 (27/39)	0,26
4	38,8 (14/36)	51,0 (19/37)	0,28
5	37,8 (14/37)	69,5 (16/23)	0,017
6	59,0 (25/42)	69,0 (29/42)	0,36

## DISCUSIÓN

La tasa de fertilidad se ubicó dentro de los rangos informados por otros autores (7, 12, 21, 22, 24) con ambos tratamientos, no encontrándose diferencias significativas entre tratamientos a excepción del Experimento 5.

Contrariamente, Colazo y col. 2004 (11) y Cutaia y col. 2005 (8) observaron diferencias significativas en la tasa de preñez con la aplicación del ECP en vaquillonas sólo cuando se lo aplicó a las 24 horas posteriores a la extracción de los dispositivos con respecto al benzoato aplicado al momento de la extracción o 24 hs más tarde. Sin embargo hay que tener presente que en esos trabajos las IATF fueron realizadas entre 47 y 49 hs en las tratadas con BE a las 0 hs y entre 52 y 54 hs en las tratadas con BE 24 hs y ECP 0 y 24 hs. Por lo tanto, podría ser que las diferencias no fuesen por el éster de estradiol utilizado sino por el momento de la IATF.

Hasta el presente no se cuenta con información de trabajos que hayan sido realizados a los efectos de caracterizar los principales eventos fisiológicos que podrían explicar una posible mejora en la fertilidad utilizando ECP tales como tamaño del folículo ovulatorio, el momento de la ovulación, la sincronía de este evento, la calidad del cuerpo lúteo evaluada por su capacidad de secretar progesterona (que podría aumentar la viabilidad embrionaria) y la posible interacción de estos eventos.

En este sentido, es posible especular que el ECP podría intervenir en la mejora de la fertilidad por una mejora en la luteinización de las células de la teca interna y granulosa del folículo con la consiguiente mejora en la calidad del cuerpo lúteo (Bo, G., comunicación personal). Durante la fase folicular, el estradiol es un factor mitógeno muy importante para la multiplicación celular de la granulosa (17) células que van a dar origen a las células grandes del CL y que además producen el 80% de la progesterona, sin ser su producción dependiente de la LH (14, 17).

Luego de la ovulación, las células chicas 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 (14, 17).

## CONCLUSIÓN

La aplicación de cipionato de estradiol al finalizar un tratamiento con progesterona inductor de ovulación para implementar programas de IATF, no incrementó la tasa de preñez en forma significativa con respecto a la obtenida por el uso de BE. A pesar que este trabajo no es concluyente en el efecto mencionado, el mismo debería ser corroborado con estudios fisiológicos que estudien los mecanismos de acción de cada sal de estradiol a nivel folicular, endocrino y funcional del CL, ya que es posible que se observen diferencias debidas a otras categorías de hembras y razas así como en relación con la duración del tratamiento y el momento de realizar la IATF

## BIBLIOGRAFÍA

1. Bo, G.A.; Cutaia, L.; Brogliatti, G.M.; Medina, M.; Tribulo, R.; Tribulo, H. 2001. Programas de inseminación artificial a tiempo fijo en ganado bovino utilizando progestágenos y estradiol. 4° Simposio Internacional de Reproducción Animal (IRAC), 22 al 24 de junio, Huerta Grande, Córdoba, Argentina. p. 117-136.
2. Bo, G.A.; Adams, G.P; Caccia, M.; Martínez, M; Pierson, R.A.; Mapletoft, R.J. 1995. Ovarian follicular wave emergence after treatment with progestogen and estradiol. *Animal Rep.Sci.* 39: 193-204.
3. Bo, G.A; Adams, G.P; Pierson, R.A; Tribulo, H.E.; Caccia, M. and Mapletoft, R.J. 1994. Follicular wave dynamics after estradiol 17(3 treatment of heifers with or without a progestogen implant. *Theriogenology* 41: 1555-1569.
4. Borman, J.M, Radcliff, R.P, McCormack, B.L., Kojima, EN., Patterson, D.J., Macmillan, K.L., Lucy, M.C. 2003. Synchronisation of oestrus in dairy cows using prostaglandin F $\alpha$ , gonadotrophin-releasing hormone, and oestradiol cypionate *Anim Reprod Sci*; 76: 163-76
5. Butler, H. M. 2002. Implementación de la inducción de ovulación y/o sincronización de celos asociada con la IATF en diferentes situaciones. *Memorias Primeras Jornadas Taurus de Reproducción Bovina.*, 12 y 13 de septiembre, Buenos Aires, Argentina, p. 24-33.
6. Butler, H. y Cesaroni, G.. 1997. Descripción de un tratamiento con progesterona y estradiol para inseminar vacas con cría al pie. *CABIA Año 10, n°33.*, p. 18-23.
7. Cesaroni, G. , Butler, H. , 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 postratamiento. *Taurus* 6: 20-25.
8. Cutaia, L., Balla, E., Bó, G.A. 2005. Efecto del momento de la administración de benzoato o cipionato de estradiol para inducir la ovulación en vaquillonas tratadas con DIB e inseminadas a tiempo fijo. 6° Simposio Internacional de Reproducción Animal (IRAC), 24 al 26 de junio, Córdoba, Argentina., p. 394.
9. Cutaia, L., Chesta, P, Moreno, D., Bo, G.A. 2003. Efecto del momento de aplicación de benzoato de estradiol sobre la sincronía, el tiempo de ovulación y los porcentajes de preñez en vacas tratadas con dispositivos DIB y PGF2a. Quinto Simposio Internacional de Reproducción Animal, 27 al 29 de junio, Huerta Grande, Córdoba, Argentina, p. 386.
10. Cutaia, L., Tribulo, R., Tegli, J., Moreno, D. and Bó, GA. 2002. The use of estradiol and progesterone devices during mid-diestrus to synchronize return to estrus in beef cows and heifers. *Theriogenology* 57: 373.
11. Colazo, M.G., Kastelic, J.P, Mapletoft, R.J. 2002. Effects of estradiol cypionate (ECP) on ovarian follicular dynamics, synchrony of ovulation, and fertility in CIDR-based, fixed-time AI programs in beef heifers. *Theriogenology* 60: 855-865.
12. Colazo, M.G., Kastelic, J.P, Martínez, M.E, Whittaker, PR., Wilde, R., Ambrose, J.D., Corbett, R., Mapletoft, R.J. 2004. Fertility following fixed-time AI in CIDR-treated beef heifers given GnRH or estradiol cypionate and fed diets supplemented with flax seed or sunflower seed. *Theriogenology* 61: 1115-24.
13. Feliciangeli, H., Rodriguez, M., Caniza, M. 2007. Porcentaje de preñez en vacas cruza cebú sin cría al pie tratadas con cipionato de estradiol versus benzoato de estradiol en programas de IATF VII Simposio Internacional de Reproducción Animal (IRAC), 29, 30 de junio y 1 de julio, Córdoba, Argentina. p. 261.
14. Fields, M.J. and Fields PA. 1996. Morphological characteristics of the bovine corpus luteum during the estrous cycle and pregnancy. *Theriogenology* 45: 1295-1325

15. Galváo, K.N., Santos, J.E., Juchem, S.O., Cerri, R.L., Coscioni, A.C., Villaseñor, M. 2004. Effect of addition of a progesterone intravaginal insert to a timed insemination protocol using estradiol cypionate on ovulation rate, pregnancy rate, and late embryonic loss in lactating dairy cows. *J Anim Sci* 82: 3508-17.
16. Giacusa, N., Cutaia, L. y Bó, G.A. 2005. Efecto de la utilización de cipionato de estradiol como inductor de ovulación aplicado al momento del retiro de un dispositivo con P4 o 24 h más tarde sobre los porcentajes de preñez en vacas con cría. 6° Simposio Internacional de Reproducción Animal (IRAC), 24 al 26 de Junio, Córdoba, Argentina, p. 114.
17. Gordon, D., Niswander, J., Juengel, L., Silva, E.J., Rollyson, M.K. and McInstush, E.W 2000. Mechanisms controlling the function and life span of the corpus luteum. *Physiological Reviews*, vol 80. January pp 1-29.
18. Kang, H., T Nakao, K. Nakada, and M. Miriyoshi. 1999. Effect of CIDR treatment at day 16 of estrus cycle on follicular growth in dairy heifers with two or three follicular waves. *J. Reprod. Develop.* 45: 57-63.
19. Kesler, D.J. and Favero, R.J. 1996. Estrus synchronization in beef females with norgestomet and estradiol valerate. Part 2: factors limiting and enhancing efficacy. *Agri-Practice* 17:12.
20. Lemon, M. 1975. The effect of oestrogens alone or in association with progesterone on the formation and regression of the corpus luteum in the cyclic cow. *Ann Biol Anim Biochem Biophys* 55: 23-33.
21. Macmillan, K.L., Fielden, E.D. 1970. The effect of mid cycle insemination on subsequent conception rates of cattle. *NZ Vet J* 18: 229-30.
22. Macmillan, K.L., Peterson, A.J. 1993. A new intravaginal progesterone releasing device for cattle (CIDR B) for oestrus synchronization, increasing pregnancy rates and treatment of post partum anoestrus. *Anim Reprod Sci* 33: 1-25.
23. Pancarci, S.M., Jordan, E.R., Risco, C.A., Schouten, M.J., Lopes, E.L., Moreira, E, Thatcher, WW 2002. Use of estradiol cypionate in a presynchronized timed artificial insemination program for lactating dairy cattle. *J. Dairy Sci* 85: 122-31
24. Ross, P.J., Aller, J.E, Callejas, S.S., Butler, H., Alberio, R.H. 2004. Estradiol benzoate given 0 or 24 h after the end of a progestagen treatment in postpartum suckled beef cows. *Theriogenology* 62: 265-273.

Volver a: [Inseminación artificial](#)