



Facultad de Ciencias Veterinarias

-UNCPBA-

Uso de buserelina y destete temporario en vacas con cría IATF

Dualde, Simón; González, Facundo; Teruel, Miriam

Diciembre, 2018

Tandil

Uso de buserelina y destete temporario en vacas con cría IATF

Tesina de la Orientación Sanidad Animal, presentada como parte de los requisitos para optar al grado de Veterinario del estudiante **Dualde, Simón**.

Tutor: **Méd. Vet. González, Facundo**

Director: **Méd. Vet., M.Sc., Teruel, Miriam**

Evaluador: **Méd. Vet., Dr. Cs. Vet., Cabodevila Jorge**

Dedicatorias y agradecimientos

Quiero dedicarles y agradecerles a todos aquellos que estuvieron a mi lado en este camino y a los que ya no están, pero que son mi guía estén donde estén. Un agradecimiento especial a mi mamá Cecilia y a mis hermanos que me apoyaron en todo momento e hicieron posible este logro, el cual también es de ellos. A Sofía, mi novia, incondicional, siempre alentándome para seguir adelante, que junto a Josefina son muy importantes para mí.

A todos mis familiares y amigos.

A mi tutor Facundo González por hacerme sentir muy bien durante la residencia y por todos los conocimientos que me brindó.

A Julio Zubillaga por dejarme realizar este trabajo con sus animales y por su ayuda brindada.

Por último a mi directora de tesina Miriam Teruel por su ayuda y predisposición para realizar este trabajo.

Resumen

El objetivo del presente trabajo fue realizar una descripción de los resultados de preñez a la IATF, obtenidos en vacas con cría al pie a las que se realizó un destete temporario y se les aplicó buserelina al momento de la inseminación. Se utilizaron 70 vacas de la raza Aberdeen Angus (21 primíparas y 49 multíparas). El día 0 se colocó un dispositivo intravaginal con progesterona, más una inyección intramuscular de 2 mg de benzoato de estradiol. El día 7 se retiró el dispositivo, se aplicó 0,150 mg de prostaglandina y 1 mg de cipionato de estradiol ambos vía intramuscular. En el momento del retiro del dispositivo, se realizó un destete por 54 horas a 13 hembras primíparas y a 26 hembras multíparas. El servicio se realizó mediante IATF entre 52 y 54 h post retiro del dispositivo, utilizándose semen congelado/descongelado de 3 toros con fertilidad comprobada. Al momento de realizar la IATF, 35 hembras (dentro de las que había primíparas y multíparas, con y sin destete temporario), recibieron 0,01 mg de acetato de buserelina por vía intramuscular. El diagnóstico de gestación se realizó mediante ultrasonografía 30 días posteriores a la realización de la IATF. El porcentaje de preñez general obtenido fue del 67,1%, el cual se encuentra en el rango informado para vacas con cría que fueron IATF. Para poder determinar exactamente el efecto de la condición (primípara o multípara), de la realización de un destete temporario y de la aplicación de buserelina, se deberá trabajar con un mayor número de animales.

Palabras clave: anestro posparto, destete temporario, IATF, acetato de buserelina

Índice

1. Introducción	1
2. Antecedentes	3
2.1. Inseminación Artificial a tiempo fijo	3
2.2. Variables que afectan los resultados de preñez a la IATF	3
2.2.1. Número de partos	4
2.2.2. Destete	5
2.2.3. Aplicación de GnRH y sus análogos	7
3. Materiales y métodos	9
3.1. Lugar y animales	9
3.2. Alimentación y condición corporal	9
3.3. Tratamientos y servicio	9
3.4. Diagnóstico de gestación	9
4. Resultados y discusión	10
5. Conclusiones	12
6. Bibliografía	13

1. Introducción

La optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen a la mejora del retorno económico de una explotación ganadera. Sin lugar a duda, la tasa de preñez y sobre todo su distribución, tiene un impacto muy importante sobre la ecuación económica de un establecimiento dedicado a la cría. Lograr un ternero por vaca y por año en un sistema de producción, significa que, restando a los 365 días del año, 283 del periodo de gestación, las hembras deberían estar nuevamente preñadas a los 82 días de paridas (Bó *et al.*, 2005).

Numerosos factores han hecho que la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) se haya expandido en la industria de bovinos de carne en los últimos 15 años. El incremento en el uso de la IATF maximiza la incorporación de animales de alta genética al rodeo. Así mismo, se puede observar una reducción en la duración de la temporada de servicio y se evitan los costos asociados con la detección del estro (Cruppe y Michael, 2011).

La necesidad de lograr un servicio fértil rápidamente después del parto se contrapone con la existencia de un período prolongado que se caracteriza por la ausencia de ciclos ováricos luego de la parición (anestro) en la vaca con cría al pie. El anestro posparto de la vaca de cría se caracteriza por una baja secreción de hormona luteinizante (LH), tanto en lo que hace a concentración media como así también en pulsos cada 6 horas (Stahringer, 2013).

La infertilidad posparto es un serio problema que disminuye la eficiencia de los sistemas productivos. Muchos factores contribuyen a dicha infertilidad a través de una compleja interacción de mecanismos fisiológicos y endocrinos. El anestro posparto es el principal componente de la infertilidad posparto y estudios en neuroendocrinología, comportamiento del ternero y fisiología de la nutrición de la vaca posparto, pueden proveer conocimientos interesantes en el control de la anovulación mediada por el amamantamiento. Tecnologías corrientes, tales como manipulación del ternero, tratamientos para inducción y/o sincronización del estro, suplementación nutricional, genética y programas reproductivos adaptados a cada ambiente, ofrecen opciones reales para minimizar los efectos del amamantamiento sobre el intervalo posparto anovulatorio (Robson *et al.*, 2007).

El objetivo del presente trabajo fue realizar una descripción de los resultados de preñez a la IATF, obtenidos en vacas con cría al pie (primíparas y multíparas) a las que se realizó un destete temporario y se les aplicó buserelina al momento de la inseminación.

2. Antecedentes

2.1. Inseminación artificial a tiempo fijo

La IATF es una tecnología que mediante el control de la dinámica folicular y del cuerpo lúteo logra inducir o sincronizar la ovulación en un momento conocido, permitiendo inseminar un gran número de animales sin necesidad de detectar el estro (Menchaca *et al.*, 2013).

El uso de dispositivos intravaginales con progesterona combinado con sales de estrógenos, tanto al momento de colocar como retirar dicho dispositivo, en conjunto con un agente luteolítico al final del tratamiento, ha sido empleado para controlar el ciclo estral y llevar a cabo la IATF (Callejas, 2005). Dentro de los protocolos de sincronización que combinan estas hormonas, se difundió mayormente en Argentina aquel que consiste en la colocación de dispositivo más la administración de 2 mg de benzoato de estradiol (BE), retirándose el dispositivo 7 u 8 días más tarde, momento en el que se inyecta un agente luteolítico. Veinticuatro horas post retiro se administra 1 mg de BE y se implementa la IATF entre las 48 y 56 h de retirado el dispositivo (Armendano *et al.*, 2015).

El protocolo mencionado posee la desventaja de que requiere que los animales tengan que ser encerrados 4 veces. Se han buscado alternativas que permitan realizar la IATF reduciendo el número de encierres de 4 a 3, para lo cual, en una de las opciones propuestas, se reemplaza la segunda aplicación de BE por una de cipionato de estradiol (CPE) inyectado en el momento del retiro del dispositivo (Armendano *et al.*, 2015)

2.2. Variables que afectan los resultados de preñez a la IATF

Existen diferentes variables que pueden afectar los resultados de la preñez a la IATF, entre ellas podemos nombrar: el número de partos, la aplicación de un destete como herramienta de manejo y la aplicación de acetato de buserelina al momento de realizar la IATF.

2.2.1. Número de partos

En las vacas primíparas, el anestro posparto suele ser más prolongado que en las multíparas y, a su vez, suele tener mayor profundidad, sobre todo en aquellas cuyo primer servicio fue a los 15 meses de edad, ya que deben cubrir las necesidades nutricionales necesarias para continuar su crecimiento y llevar a cabo la lactancia. Si bien los tratamientos tienden a inducir estros y ovulaciones, el grado de respuesta es dependiente del grado de anestro (profundo o superficial) y esto está influenciado por el número de partos (Butler, 2008). Diferentes trabajos han mostrado la variabilidad de los resultados. En un estudio realizado sobre 175 vacas primíparas tratadas con dispositivos intravaginales con progesterona más eCG y BE inseminadas entre las 52 y 56 h de retirados los dispositivos, se obtuvo una tasa de preñez de 54,9 % (Menchaca *et al.*, 2005). En otro trabajo llevado a cabo por Callejas *et al.* (2005), en un grupo de 29 vacas multíparas Angus coloradas con un posparto de 40 a 80 días, mediante un protocolo de IATF a base de progestágenos y CPE al retiro de los DISP e inseminadas a las 50-52 h posteriores, se obtuvo una tasa de preñez de 41,4 %. Datos de 13510 inseminaciones realizadas entre los años 2000 y 2004 utilizando tratamientos con dispositivos intravaginales con progesterona en primíparas y multíparas resultaron en una tasa de preñez promedio de 52,7% con un rango de 27,8% a 75% (Bó *et al.*, 2005).

La reproducción es el principal factor que limita la eficiencia productiva de los bovinos para carne. El anestro posparto o intervalo desde el parto hasta el primer estro (intervalo posparto-IPP) determina la probabilidad de que las vacas puedan gestar durante la siguiente temporada de servicios. El IPP está afectado por varios factores menores, incluyendo la estación del año, la raza, la edad al parto, distocia, presencia del toro (bioestimulación) y efectos de la gestación previa, así como por dos factores de mayor importancia, el amamantamiento y la nutrición (Robson *et al.*, 2007).

2.2.2. Destete

El amamantamiento produce una supresión en la secreción de la hormona liberadora de gonadotrofina (GnRH) la cual provoca la supresión de la liberación de la hormona luteinizante (LH), responsable de la promoción de los estados finales de maduración folicular y ovulación (Quintana, 2005).

Existe cierta evidencia de que péptidos opioides endógenos, cuya presencia en el tejido neural es afectada por el amamantamiento, estarían involucrados en la mediación de este efecto ya que la administración de Naloxone (un antagonista de los péptidos opioides) a vacas en el posparto aumenta las concentraciones plasmáticas de LH. Los péptidos opioides están relacionados a la síntesis y liberación de GnRH y su actividad varía a lo largo del posparto, encontrándose una concentración más alta al parto y en etapas tempranas de la lactancia donde la máxima respuesta maternal es crítica. Existe un vínculo muy cercano entre variables fisiológicas que modulan el comportamiento maternal, el tono opioide y el pulso generador de LH durante el amamantamiento (Williams y Griffith, 1995).

Desde el punto de vista práctico, se ha intentado generar tecnologías de manejo que tiendan a disminuir ese efecto adverso del acto de mamar sobre la ovulación, y es así como se ha propuesto, entre otros tratamientos, el destete (Quintana, 2005)

Destete precoz

El destete precoz es una práctica eficaz para reducir la duración del anestro posparto e incrementar el índice de concepción. Realizado en terneros a los 55 días de edad en promedio, incrementó la tasa de concepción durante un periodo de servicio de 42 días en 25,9 puntos porcentuales en vaquillonas de 2 años, 15,6 en vacas de 3 años y 7,9 en vacas de 4 o más años (Robson *et al.*, 2007).

Cuando se decide realizar un destete precoz también hay que tener en cuenta la edad y peso de los terneros, los que no deberían tener menos de 60

días ni de 70 kg de peso vivo. Los mismos deben ser suplementados con una dieta que contenga altos niveles de proteína, al menos durante los 45-60 días pos-destete. Si bien el destete precoz es una alternativa correctiva muy apropiada, hay que tener en cuenta que el ternero destetado requiere excelente manejo sanitario y alimenticio (Quintana, 2005).

Destete temporario

La práctica del destete temporario busca interrumpir por un corto periodo (48 a 72 h), el efecto supresor de la presencia y el mamado del ternero, mejorando de esta forma los índices reproductivos posparto. Los resultados de la aplicación de esta técnica han sido variables. El destete de 72 h incrementó la tasa de celo y la fertilidad de éstos cuando se aplicó en vacas con un posparto menor a 60 días. En vacas en buen estado corporal se observó un efecto positivo del destete temporario sobre las tasas de celo y preñez, mientras que vacas en mal estado corporal no respondieron al tratamiento o la respuesta fue negativa, independientemente del tiempo posparto. En vacas primíparas, la aplicación del destete temporario no mejoró los parámetros reproductivos.

La respuesta a la aplicación del destete estaría condicionada por el intervalo parto-tratamiento, la condición corporal de las vacas y la categoría, primíparas o multíparas (Robson *et al.*, 2007).

Enlatado

Consiste en una restricción temporaria del amamantamiento mediante la colocación de una tablilla plástica o metálica en los ollares del ternero, por periodos variables, que van desde los 7 a los 21 días. El enlatado se realiza cuando los terneros tienen alrededor de 60 días de vida, edad en la cual el desarrollo de los preestómagos les permite consumir alimentos groseros. Robson *et al.*, (2007), citan que existen efectos positivos en la reducción del intervalo posparto y el intervalo entre partos, trabajando con vacas de distinta condición corporal al momento del servicio y distintos periodos de enlatado (7, 14 y 21 días) registrando un incremento en el porcentaje de preñez de 6 puntos

porcentuales por sobre el tratamiento control por cada 7 días de aumento en la duración del destete en vacas con condición corporal menor a 3. No hubo diferencias en la fertilidad, entre 14 y 21 días de enlatado. En cambio, en vacas con condición igual o mayor que 3, la tasa de preñez fue similar en todos los tratamientos, incluido el control (Robson *et al.*, 2007).

2.2.3. Aplicación de GnRH y sus análogos

La actividad reproductiva hormonal está regulada por el eje hipotálamo-hipófisis, que funciona mediante la interacción de los sistemas nervioso y endocrino. Una de las hormonas producidas en el hipotálamo es la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), que estimula la síntesis y secreción de gonadotropinas producidas en la hipófisis anterior o adenohipófisis. Estas gonadotropinas son la hormona folículoestimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH) (Lopez Landa 2009).

La inyección de GnRH por vía intramuscular (i.m.) produce la liberación de LH en un pico preovulatorio aproximadamente a las 2 h de su administración. Eso se debe a que el folículo dominante tiene inicialmente receptores de LH en las células de la teca interna y a partir del día 3 de su desarrollo adquiere receptores de LH en las células de la granulosa. Por lo tanto, esta hormona ha sido utilizada tanto para inducir ovulación del folículo dominante, como para controlar el desarrollo de una nueva onda folicular. Desde hace muchos años se ha logrado evidenciar que el uso de la GnRH tiene una respuesta diferencial entre vacas y vaquillonas obteniendo como resultado el 90% de ovulaciones en vacas en lactancia, pero solamente el 54% en vaquillonas. Una explicación probable, se ha centrado en las diferencias entre las características foliculares de ambas categorías (Vera Cedeño, 2017).

Los agonistas de la GnRH son sustancias con mayor afinidad que la GnRH endógena por sus propios receptores en la adenohipófisis, y a los cuales permanecen unidos más tiempo, estimulando su actividad fisiológica; tienen una vida media prolongada, lo que los hace más potentes que la GnRH endógena (López Landa, 2009). Existe una gran variedad de análogos agonistas de la GnRH como la leuprolida, histrelina, goserelina, deslorelina,

nafarelina y triptorelina, sin embargo, uno de los agonistas más usados en el campo de la reproducción animal, y el cual ha tomado gran importancia es la buserelina. La acción de la buserelina se basa en la estimulación de la glándula pituitaria para que esta libere las hormonas Luteinizante (LH) y Folículoestimulante (FSH) y puede usarse tanto como para inducir la ovulación como para el tratamiento de desórdenes ováricos como quistes, y mejorar los índices de concepción (Chavez Balarezco y Quintana, 2014).

3. Materiales y métodos

3.1. Animales y lugar de trabajo

Se utilizaron 70 vacas de la raza Aberdeen Angus, con un posparto de 48 a 60 días, (21 primíparas y 49 multíparas), pertenecientes a un establecimiento ubicado en el partido de Carlos Casares, provincia de Buenos Aires, Argentina.

3.2. Alimentación y condición corporal

Los animales presentaban una condición corporal entre 3,5 y 4 (escala del 1 al 5), determinándose mediante de observación visual. Su alimentación se basó en pasturas naturales.

3.3. Tratamiento y servicios

El día 0 se colocó un dispositivo intravaginal con progesterona (Pro-ciclar p4®. Zoovet), más una inyección intramuscular de 2 mg de benzoato de estradiol (Benzoato de estradiol®. Zoovet). El día 7 se retiró el dispositivo, se aplicó 0,150 mg de prostaglandina (Ciclar® Zoovet) y 1 mg de cipionato de estradiol (Cipionato Zoovet®. Zoovet) ambos vía intramuscular. En el momento del retiro del dispositivo, se realizó un destete por 54 h a 13 hembras primíparas y a 26 hembras multíparas.

El servicio se realizó mediante IATF entre 52 y 54 h post retiro del dispositivo, utilizándose semen congelado/descongelado de 3 toros con fertilidad comprobada. Al momento de realizar la IATF, 35 hembras (dentro de las que había primíparas y multíparas, con y sin destete temporario), recibieron 0,01 mg de acetato de buserelina (Buserelina®. Zoovet) por vía intramuscular.

3.4. Diagnóstico de gestación

El diagnóstico de gestación se realizó a través de ultrasonografía mediante ecógrafo, Mindray Dp 10 (sonda transrectal, multifrecuencia), a los 30 días posteriores a la realización de la IATF.

4. Resultados y discusión

El porcentaje de preñez general obtenido en vacas con cría, luego de la IATF fue del 67,1%. En la Tabla 1 se muestran los resultados de preñez considerando la realización de un destete temporario y la aplicación de buserelina.

Tabla 1. Porcentaje de preñez en vacas con cría al pie, con o sin destete temporario y aplicación de buserelina

Categoría de animales	%	Destete	%	Buserelina	%
Primíparas	57,1	SI	61,5	SI	62,5
				NO	60,0
	57,1	NO	50	SI	60,0
				NO	33,3
Múltiparas	71,4	SI	69,2	SI	87,5
				NO	61,1
	71,4	NO	73,9	SI	78,6
				NO	66,7

El resultado de preñez general obtenido en este trabajo, para un rodeo de vacas con cría al que se aplicó un protocolo de sincronización de la ovulación y fue inseminado artificialmente a tiempo fijo, coincide con el de otros trabajos cuyos valores están entre 27,8% y 75% (Bó *et al.*, 2005).

Los porcentajes de preñez para las vacas primíparas y múltiparas, descriptos en este trabajo (57,1% y 71,4%, respectivamente), se encuentran

dentro de los informados por otros autores: 54,9 % en primíparas (Menchaca *et al.* (2005), 54,9% de preñez general (rango de 28,7% a 75%) para vacas multíparas con cría, vacas secas y vaquillonas (Cutaia, 2002); no obstante es difícil discutir sobre los porcentajes obtenidos en este trabajo, dado que los animales recibieron, además, destete temporario y acetato de buserelina, con lo cual el posible efecto primíparas-multíparas no es factible analizar. Por otro lado, el número de animales por grupo no fue homogéneo (21 primíparas; 49 multíparas) y un dato importante para analizar el efecto mencionado es el de la estructura ovárica, el cual no fue tenido en cuenta en este trabajo.

En relación a la realización de un destete temporario, los resultados de trabajos que han analizado dicha práctica de manejo y su efecto sobre la preñez, muestran su efecto significativo con incrementos de alrededor de un 20% en los valores obtenidos en vacas multíparas (Correa y Mora, 2012; Bó *et al.* 2005; De Grossi, 2003); por su parte, Sampedro *et al.* (1999), obtuvieron un incremento del 25% en primíparas y un 12% en multíparas con esta misma técnica. Por lo tanto, la realización bajo las condiciones de este trabajo, de un diseño experimental que permita evaluar significativamente este factor, será sumamente interesante para poder concluir al respecto.

En referencia a la aplicación de GnRH y sus análogos, los mismos se han utilizado con el objetivo de mejorar los índices de concepción (Chavez Balarezco y Quintana, 2014). Así, Massad *et al.* (2012), registraron valores de preñez de 52% vs 32% con y sin buserelina respectivamente, en vacas Aberdeen Angus, mientras que para vaquillonas, la aplicación de buserelina incrementó la preñez de 42,2% a 66,7% (Novoa *et al.*, 2013). En un trabajo en que se aplicó buserelina al momento de la inseminación ó benzoato de estradiol 24 horas antes del momento de la inseminación en vaquillonas Angus y Polled Hereford, de Nava y Rodríguez Sabarrós, (2011) obtuvieron 62,6% de preñez vs 47,9%, respectivamente. En este trabajo, el resultado de preñez obtenido en el grupo de animales que recibió buserelina fue de 74,3% y de 60% para aquellos que no recibieron el análogo, no obstante dada la presencia de otras variables incluidas en el trabajo no se puede concluir al respecto, sin embargo observando la tendencia de los resultados analizados previamente

que indican un efecto positivo de su uso, la inclusión de GnRH o sus análogos en protocolos de control del ciclo estral seguirá siendo una opción a considerar.

5. Conclusión

El resultado de preñez obtenido en vacas con cría que fueron sometidas a un destete temporario y recibieron acetato de buserelina al momento de la IATF, se encuentra dentro del rango de valores citados en la bibliografía. No obstante para poder determinar exactamente el efecto de la condición (primípara o multípara), de la realización de un destete temporario y de la aplicación de buserelina, deberá trabajarse con un mayor número de animales en pos de poder realizar el análisis estadístico correspondiente.

6. Bibliografía

- Armendano, J.I.; González Chaves, S.; Uslenghi, G.; Cabodevila, J.; Callejas, S. (2015). Efecto de la sal de estradiol, estatus ovárico y condición corporal sobre el porcentaje de preñez en vacas con cría IATF. Rev. Vet. 26 (2): 108-112, 2015 <http://www.vet.unne.edu.ar/>
- Bo, G.; Cutaia, L.; Chesta, P.; Balla, E.; Pincinato, E.; Peres, L.; Maraña, D.; Aviles, M.; Menchaca, A.; Veneranda, G.; Baruselli, P. (2005). Implementación de Programa de Inseminación Artificial en Rodeos de Cría de Argentina. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/implementacion-programas-inseminacion-artificial-t29622.htm>
- Butler, H. (2008). Claves para una IATF exitosa en rodeos de cría. Revista Taurus. 39: 34-47.
- Callejas, S. (2005). Control farmacológico del ciclo estral bovino: bases fisiológicas, protocolos y resultados. Parte II. Rev. Taurus 25: 16-35.
- Callejas, S.; De Dominici, O.; Madero, S.; Cantallops, F.; Cabodevila, J. (2005). Efecto del CPE administrado al momento de retirar un dispositivo intravaginal con progesterona o 24 hs después sobre el porcentaje de preñez a la IATF. VI Simposio Internacional de Reproducción Animal. Córdoba, Argentina. Pág. 391.
- Chavez Balarezco, L.A; Quintana, G. (2014). Uso de la Buserelina y el Cloprostenol para la sincronización de celo. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/uso-buserelina-cloprostenol-sincronizacion-t30621.htm>

- Correa, J.R.; Mora, O. (2012). Destete temporario en inseminación artificial a tiempo fijo. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/200-Destete_temporario.pdf
- Cruppe, L.H; Michael, L. (2011). Maximización de las tasas de preñez con inseminación artificial a tiempo fijo con el programa Co-Synch CIDER de 5 días. IX Simposio Internacional de Reproducción Animal, Córdoba, Argentina, p.193.
- Cutaia, L.E. (2002). Programas de inseminación artificial a tiempo fijo: análisis de costos e implementación. Instituto de Reproducción Animal Córdoba. Disponible en: https://www.abspecplan.com.br/upload/library/Programas_IATF_analises_costs_implementacao.pdf
- De Grossi, A. (2003). Control del amamantamiento, destete temporario. Instituto Plan Agropecuario. Disponible en: https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R108/R108_37.pdf
- De Nava, G.T.; Rodríguez Sabarrós, M. (2011). Evaluación de dos protocolos de inseminación a tiempo fijo en vaquillonas. XL Jornadas Uruguayas Buiatría. Pág. 191-192.
- López Landa, E. (2009). La hormona liberadora de gonadotrofina (GnRH) y su papel en la reproducción bovina. Monografía profesional; Facultad de Veterinaria y Zootecnia, Universidad Veracruzana. Pág. 18-19.

- Massad, A.; Infante, R.; Mendoza, J. (2012). Efecto de la aplicación de GnRH en diferentes horarios de IATF (48hs vs 54hs) en vacas cruzadas cebú con cría al pie sobre los porcentajes de preñez. Universidad Nacional de Córdoba. Especialización en Reproducción bovina. Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC). Pág. 4.
- Menchaca, A.; López, G.; Chifflet, N. (2005). Respuesta a la IATF en vacas primíparas con distinto estatus ovárico. En: VI Simposio Internacional de Reproducción Animal. Instituto de Reproducción Animal (IRAC). Huerta Grande, Córdoba (Argentina). (En CD: Simposio 2005/Sincronización celos inseminación bovinos/28).
- Menchaca, A.; Núñez, R.; de Castro, T.; García Pintos, C.; Cuadro, F. (2013). Implementación de programas de IATF en rodeos de cría. Seminario de actualización técnica INIA: Cría Vacuna. Disponible en <https://www.researchgate.net/publication/323639378>
- Novoa, F.; Preisseger, G.; Zangrilli, G.; Callejas, S. (2013). Efecto de la GnRH administrada en la IATF a vaquillonas sin celo sobre el porcentaje de preñez. Revista Analecta Veterinaria 2013; 33 (1): pág 18-21.
- Quintana, G. (2005). Algunas consideraciones sobre el manejo del rodeo de cría previo al entore. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/52-manejo_previo_al_entore.pdf.
- Robson, C.; Aller, J.E.; Callejas, S.; Cabodevila, J y Alberio, R.H. (2007). Factores que afectan el anestro posparto en bovinos. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/96-anestro.pdf
- Sampedro, D.; Vogel, O.; Celcer, R. (1999). Destete temporario. Sitio Argentino de Producción. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/60-destete_temporario.pdf

- Stahringer, R.C. (2013). Mecanismos fisiológicos del anestro posparto en la vaca de cría. Disponible en: <https://inta.gob.ar/documentos/mecanismos-fisiologicos-del-anestro-posparto-en-la-vaca-de-cria>.
- Vera Cedeño, J.A. (2017). Tesis para obtener el grado académico de Magíster en reproducción bovina. GnRH sobre la tasa de concepción en programas de inseminación artificial y transferencia de embriones bovinos. Universidad Nacional de Córdoba. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
- Williams, G.L; Griffith, M.K. (1995). Revisión bibliográfica. Disponible en: <http://biblioteca.fagro.edu.uy/iah/textostesis/2006/3355mau1.pdf>