

## **ESTRATEGIA PARA MEJORAR LA TASA DE SERVICIO Y LA SUBSECUENTE TASA DE PREÑEZ EN VACAS, UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ULTRASONOGRAFÍA**

**STRATEGY TO IMPROVE THE SERVICE RATE AND  
SUBSEQUENT PREGNANCY RATE IN COWS, USING THE  
ULTRASONOGRAPHY TECHNIQUE.**

---

**Recibido: 10/07/2020 – Aceptado: 08/12/2020**

---

**Álvaro Ramiro Arteaga Benavides**

Central genética la victoria, biotecnología reproductiva bovina y  
equina especializada

Nariño – Colombia

Médico veterinario

arabe176@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3944-2132>

---

### **Como citar este artículo:**

Arteaga, A. (Enero – Diciembre 2020). Estrategia para mejorar la tasa de servicio y la subsecuente tasa de preñez en vacas, utilizando la técnica de ultrasonografía. *Tierra Infinita* (6), 20-28.  
<https://doi.org/10.32645/26028131.1028>

## Resumen

*En este trabajo se estableció una técnica de mejoramiento de la tasa de preñez partiendo desde el punto de vista del bajo desempeño reproductivo actual de la ganadería de leche, provocados por factores como bajos niveles de detección de celo lo que lleva a bajas tasas de servicio (Aristizabal 30%). Se revisó el tracto femenino de la hembra bovina de rodeos comerciales en el sur del departamento de Nariño Colombia mediante la técnica de ultrasonografía con transductor multifrecuencia de 7 Megahertz para determinar la aptitud para el servicio descartando patologías después de los 50 días postparto y se estableció el patrón de desarrollo folicular óptimo (n=41) para iniciar tratamiento que consistió en aplicar prostaglandina intramuscular y crayón en la base de la cola, a las 24 horas después se administró cipionato de estradiol vía intramuscular, al tercer día se intensificó la detección de celos hasta el día cuarto, inseminándose animales que mostraron síntomas de celo con el sistema AM PM basándonos también en el despunte del crayón para mayor ayuda, el diagnóstico de preñez se lo realizó a los 50 días manualmente y con mismo equipo de ultrasonografía, como resultado se obtuvo una tasa de preñez del 51% y una tasa de servicio del 85%, lo que nos demuestra un mejoramiento en estos parámetros reproductivos en ganadería de leche en la zona de estudio que en promedio se encuentra alrededor del 20% y 30 % respectivamente.*

**Palabras Clave:** prostaglandina, cipionato de estradiol, tasa de preñez, tasa de servicio

## Abstract

*In this work, a technique was established to improve the pregnancy rate starting from the point of view of the current poor reproductive performance of dairy farming, caused by factors such as low levels of heat detection leading to low service rates (Aristizabal 30%) The female tract of the bovine female of commercial farms in the south of the department of Nariño Colombia was reviewed by the ultrasonography technique with a 7 Mhz multifrequency transducer to determine the aptitude for the service, discarding pathologies after 50 days postpartum and the pattern was established. of optimal follicular development (n=41) to start treatment that consisted of applying intramuscular prostaglandin and crayon at the base of the tail, at 24 hours later, estradiol cypionate was administered intramuscularly, and on the third day the heat detection was intensified until the fourth day, and animals that showed symptoms of estrus were inseminated with the AM PM system, basing us also peelin crayon for more help, the diagnosis of pregnancy was made at 50 days manually and with the same ultrasonography equipment, as a result, a pregnancy rate of 51% and a service rate of 85% was obtained, which shows an improvement in these reproductive parameters in dairy cattle in the study area, which on average is around 20% and 30% respectively.*

**Keywords:** prostaglandin, estradiol cypionate, pregnancy rate, service rate

## Introducción

El desempeño reproductivo en los últimos tiempos ha disminuido progresivamente, debido principalmente a la disminución de la fertilidad de las vacas de leche (Lucy, 2001, Wiltbank et al., 2006) y a la baja detección de celos en la mayoría de los sistemas de manejo (Lucy et al., 2004, Wiltbank et al., 2006). Lo anterior se considera que es causado por la alta producción de leche lo que conlleva al alto grado de metabolismo hepático de hormonas como los estrógenos los cuales se encuentran en bajas concentraciones en vacas lactantes (de la sota et al., 1993 citado por Pancarci 2002) por lo cual la inducción del estro y la ovulación mediante la aplicación de cipionato de estradiol después de 24 horas de la aplicación de la prostaglandina en el protocolo heathsynch puede ser más activo incrementando las tasas de detección de estro (Pancarci et al 2002).

Es de anotar que en este estudio la identificación ecográfica del cuerpo lúteo fue la base para el tratamiento, por lo cual se inició a partir de una fase luteal fisiológica natural previa, de la hembra bovina. En el manejo lechero actual, se considera que el concepto de la tasa de preñez cada 21 días es un índice confiable del desempeño reproductivo general porque indica la cantidad de vacas preñadas en cada periodo de 21 días, brevemente, la tasa de preñez en 21 días se obtiene al multiplicar la cantidad de vacas detectadas en celo y enviadas a servicio en 21 días (es decir, la cantidad de vacas inseminadas/la cantidad de vacas elegibles para ser inseminadas en el rodeo) por la tasa de concepción (es decir, la cantidad de vacas preñadas/la cantidad de vacas inseminadas). Según Ariztisabal (2016) aseveró que uno de los problemas de muchas ganaderías en Colombia es que la tasa de servicio de sus hatos es muy baja y que lo ideal sería que estuviera por encima del 50% pero la gran mayoría no supera el 30 %, además expresó que la mayoría de las zonas lecheras la tasa de concepción está alrededor del 40 % la tasa de preñez en gran parte del territorio se mueve entre el 12 y 14 % cuando lo ideal sería que estuviera por encima del 25 %. Por lo anterior podemos establecer que inseminar las vacas en un periodo corto es muy importante para preñar a las vacas lo más rápido posible después del parto.

Por esta razón nace la idea de diseñar un sistema económico aparte de los protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) que permita resolver el problema de los días abiertos partiendo de la detección insuficiente de calores, e interpretando la fisiología natural de la reproducción de la hembra bovina de acuerdo con lo encontrado en el momento del control reproductivo utilizando la técnica de la ultrasonografía. En el presente estudio se partió de la fisiología natural de la vaca enfocados a desencadenar la fase folicular o de regresión luteal y la fase periovulatoria (proestro) mediante la aplicación de hormonas exógenas responsables de producir estos eventos reproductivos como son la prostaglandina y el cipionato de estradio

## Materiales y Métodos

La presente investigación se la realizó en rodeos comerciales con nivel tecnológico medio de la cuenca lechera del altiplano andino del sur del departamento de Nariño Colombia y se procedió a evaluar mediante la técnica de ultrasonografía con equipo Sonoscape sonda rectal 7 Mega Hertz el tracto reproductivo de vacas en producción que se encontraban entre 50 y 180 días postparto que no se habían servido debido a la deficiente detección de celo, en primera instancia se evaluó la aptitud reproductiva de las Vacas descartando problemas de endometritis y contenido patológico intrauterino así como vacas con ovarios quísticos las cuales recibieron tratamiento adecuado, posteriormente se evaluó dinámica folicular en donde se determinó el patrón de la función ovárica de acuerdo a la investigación bibliográfica determinando las vacas que se encontraban con presencia de cuerpo lúteo y folículo en crecimiento desde 7 milímetros de tamaño para que se le sea aplicado en este momento la prostaglandina ya que de este estadio se proyecta que el folículo dominante llegue a más de 12 milímetros en el momento de la aplicación del inductor de ovulación 24 horas después (cipionato de estradiol) en donde poseen la mayor cantidad de receptores de LH, DesCôteaux (2010), Xu et al (1995) y así poder ovular.

### Fundamento fisiológico:

La aplicación de la prostaglandina ocasionará la luteolisis de ese cuerpo lúteo identificado ecográficamente con lo cual ocasionaríamos una caída abrupta de la progesterona luteal. Esta caída de las concentraciones de progesterona elimina la retroalimentación negativa sobre la secreción de gonadotrofinas. Consecuentemente, aumenta los pulsos de LH, y en menor grado, la FSH kastelic, Campo, Ginther (citado por Bo 2010). En esta fase la hipófisis secreta aproximadamente 1 pulso de LH cada 60 minutos.

El incremento de la frecuencia de los pulsos de LH estimula el crecimiento del folículo dominante que secreta cantidades crecientes de estradiol. A las 24 horas de la aplicación de la prostaglandina, la administración de 1 mg de cipionato de estradiol más la adición del estradiol producido por el folículo dominante cuando su madurez lo produzca (estradiol endógeno), por un lado reforzaría la presentación del comportamiento del estro y por otro lado estimularía la liberación de LH desencadenando la ovulación, estos hallazgos concuerda con Miranda (2016) quien estableció que estos eventos se producen en un protocolo de IATF después de la luteolisis y del retiro de dispositivo. El cipionato de estradiol, además, concentró los calores en un menor rango de tiempo facilitando su detección y así desarrollando la inseminación artificial, figura 1. Según Pancarci et al. (2002) en protocolos Heatsynch (d0GnRH; d7PgF; d8CP) después de la aplicación del cipionato de estradiol se obtendría una duración de las manifestaciones del estro de 12.5 horas

con un promedio de 20.3 montas por estro comparado con el celo espontáneo inducido por la sola administración de prostaglandina que sería de 7.1 horas en promedio de duración y 8.5 montas.

La aplicación de 1 mg de cipionato de estradiol después de las 24 horas y no a las cero horas de la prostaglandina, nos prolongaría la fase de proestro produciendo un crecimiento final y una maduración adecuada para los folículos jóvenes de 7 mm de diámetro en ausencia de progesterona, evitando así la ovulación de un folículo inmaduro, esta hipótesis se la estableció de acuerdo a lo descrito por Day (2015), quien afirma que existe un análisis acumulado de varios estudios y han demostrado que el predictor más consistente de preñez en vacas *Bos taurus* fue la duración del proestro, en lugar del diámetro del folículo. También se ha demostrado que las vacas con el proestro largo tienen un folículo más grande que induce un cuerpo lúteo de mayor tamaño, con mayor producción de progesterona y mayor tasa de preñez (Binelli et al., 2017).

Según Menchaca et al. (2017) en bovinos de carne y leche está demostrado que existe una alta incidencia de muerte embrionaria durante las primeras tres semanas luego de la fertilización. Si bien en este período el embrión es responsable de su propia sobrevivencia ya que debe inducir el reconocimiento materno de la gestación mediante una adecuada señalización, el pasaje de los primeros estadios embrionarios hasta la etapa de concepto depende exclusivamente de las secreciones oviductales y uterinas (Binelli et al., 2017), este proceso de secreción secuencial a lo largo de los primeros días luego de la fertilización es programado por la exposición a los estrógenos durante la fase folicular (proestro/estro), y a la acción de la progesterona durante la fase luteal temprana. Tanto la producción de estrógenos como la de progesterona subsecuente es determinada por el desarrollo folicular preovulatorio, justamente durante la fase folicular (Binelli et al., 2017). Este período para simplificar la terminología es nombrado como proestro, un buen desarrollo del folículo preovulatorio determina una mayor producción de estrógenos, y también el tamaño y la actividad del cuerpo lúteo subsiguiente. A su vez, la producción de estrógenos en este período preovulatorio programa la presencia de receptores de progesterona a nivel endometrial, necesarios para que dicha hormona ejerza su acción sobre las secreciones (histotrofo) y el ambiente uterino durante el desarrollo embrionario. Por todo esto, las condiciones preovulatorias afectarán positivamente la actividad luteal subsecuente, el ambiente uterino y el desarrollo embrionario temprano, y de esta manera pueden determinar el éxito o el fracaso en el establecimiento de la gestación. Por lo anterior llegué a concluir que, aprovechando la fisiología natural de la vaca, encontrándome con un cuerpo lúteo funcional al momento de la ecografía, probar a nivel de campo el siguiente protocolo.



**Figura 1.** Protocolo prostaglandina cipionato de estradiol

Tratamiento. Mediante la técnica de ultrasonografía se estableció que existían 41 animales aptos para servirse ya que se encontraban en el patrón de desarrollo folicular y luteal adecuado que consistió en identificar en los ovarios la presencia de cuerpo lúteo y folículos en fases desde la selección en este caso con un diámetro superior 7 milímetros hasta la fase de dominancia, al mismo tiempo se aplicó crayón en la base de la cola con el objeto identificar las vacas que se van a sincronizar como método de ayuda en la detección del estro, en ese mismo día en horas de la tarde se procedió aplicar prostaglandina (0.225 miligramos de D (+) cloprostenol zincrocel chalver), 24 horas después se aplicó 1 miligramo de cipionato de estradiol como inductor de ovulación y como suplemento para contrarrestar los bajos niveles de estradiol 17 beta endógeno en las vacas de producción lechera. Detección de estros, inseminación artificial y diagnóstico de gestación. Se intensificó la detección de estros a partir de las 12 horas posteriores a la aplicación de 1 miligramo de cipionato de estradiol hasta las 72 horas después mediante observación visual 3 veces al día (6 am, 12 m y 6 pm) tanto del comportamiento característico del calor como del despinte del crayón para mayor ayuda y se procedió a inseminar con el sistema AM PM, el diagnóstico de la gestación se lo realizó entre los días 50 y 60 después, mediante palpación rectal y ecografía sonda de 7.5 Mega Hertz. Resultados y discusión.

Del total de las hembras del presente estudio (n=41) el 85 % (35 animales) presentó comportamiento característico del estro los cuales fueron inseminados a este valor lo consideramos como la tasa de servicio, de estos animales se confirmó el 60 % de animales preñados (21 animales) valor considerado como tasa de concepción a los 50 días pos-inseminación (medio manual y/o ecográfico) lo que nos establece una tasa de preñes de 51 %.

**Tabla 1.** Resultados. Aristizabal y Londoño (2013).

Animales tratados	41	100	
Animales en celo e IA	35	85	>50%
Animales sin celo	6	15	<50%
Tasa de concepción.	21	60	>50%

De acuerdo con los resultados obtenidos según Aristizabal y Londoño (2013) se pudo afirmar que el resultado de esta investigación en cuanto a la tasa servicio o de detección de celo (85%) está en nivel muy bueno, ya que está superior al 50% lo mismo para la tasa de concepción superior al 40 % y la tasa de preñez superior al 20%.

En cuanto al comportamiento del calor, se observó que el 80 % (28 animales) de las vacas que mostraron comportamiento de estro (de 35 animales) iniciaron celo a las 36 horas de aplicado el cipionato de estradiol y fueron inseminadas a las 48 horas después del cipionato, el 15 % de los animales en calor (5) iniciaron calor a las 12 horas de la aplicación del cipionato de estradiol y fueron inseminadas a las 24 horas de la aplicación del mismo, estos resultados nos indican que existió una gran concentración de calores entre las 12 a 36 horas de aplicado el cipionato de estradiol con inseminación artificial entre 24 y 48 horas después, lo que nos facilitó la intensificación en cuanto a la detección de celos se refiere, así como también se observó las características de comportamiento de celo más acentuadas.

## Conclusiones

La incorporación de tecnologías actuales como la ultrasonografía han permitido apoyar los programas de manejo y control reproductivo del ganado bovino, la ecografía reproductiva se la ha utilizado ampliamente en el estudio de los diferentes aspectos de la función reproductiva de la vaca, lo que incluye detección temprana de vaca vacía y su rápido retorno al servicio, dinámica folicular ovárica y elección de los programas de sincronización de celo y sincronización de la ovulación, diagnóstico de patologías de ovarios y útero entre otras. Ha sido esta tecnología con la que en el presente estudio nos permitía evaluar el patrón de la dinámica folicular ovárica y luteal, para aplicar el tratamiento de sincronización. En los últimos años el desempeño reproductivo de los rodeos de leche ha venido disminuyendo debido a la alta producción de leche que conlleva a un mayor metabolismo de las hormonas responsables de la reproducción y éste ha sido el motivo por el cual nos ha direccionado a buscar alternativas de solución al problema, como ha sido la necesidad de incorporar nuevos tratamientos hormonales que faciliten la inseminación artificial o servicio natural con lo cual se partió de idea de evaluar el uso del cipionato de estradiol después de la aplicación de la prostaglandina habiendo una mejora significativa en los parámetros reproductivos como es la tasa de preñez ( tasa de servicio X tasa de concepción).

El uso del cipionato de estradiol en las dosis terapéuticas (1 mg) no produjo alteraciones a nivel ovárico por lo tanto lo podemos utilizar con seguridad en condiciones como en las del presente estudio.



## Recomendaciones

Para la implementación de este sistema de sincronización de celo se recomienda primero que todo, establecer un plan de nutrición y manejo de praderas que permita garantizar suministro de alimento suficiente y que permitan el funcionamiento adecuado de los órganos productivos y reproductivos de los animales. Es necesario tener una buena destreza y conocimiento en el manejo del equipo de ultrasonografía para poder evaluar la dinámica folicular ovárica y su interpretación fisiológica para identificar los animales que se encuentren en el punto óptimo de inicio del tratamiento evitando así errores. Cuando se usa ultrasonido para diagnóstico temprano de preñez, se debe enfatizar en las vacas no preñadas en lugar de las preñadas y buscar la alternativa para retornarlas al servicio lo más pronto posible (tratamientos hormonales). En cuanto al uso del cipionato de estradiol se debe manejar la dosis terapéutica exacta ya que la sobredosificación en exceso acarrea con disfunciones a nivel ovárico.

## Agradecimientos

Agradecimientos al ingeniero Vicente Herrera, med. Vet. Gabriela Cabrera, y a los propietarios de las ganaderías en donde se realizó la presente investigación

## Referencias Bibliográficas

- Binelli M, Pugliesi G, Batista E, Martins T, Lopes E, Sponchiado M, Gonella-Diaza A, Oliveira M, Rodrigues M, de Oliveira Cardoso B, Mello B, Gomes N, Latorraca L, Cuadros F. (2016). *Programação da receptividade uterina e fertilidade em vacas de corte*. *Reproduction animal*, 41, 121-129.
- Day, M (2015). *State of the art of GnRH - based timed AI in beef cattle*. *Animal Reproduction*, v.12, n.3, p.473-478.
- DesCôteaux, L (2010). *Practical Atlas of Ruminant and Camelid Reproductive Ultrasonography*. Recuperado de: <https://www.itpnews.com/uploads/2017/03/ruminant%20ultrasonography-.pdf>
- Menchaca, A., Núñez, R., García, C, Cuadro, F., Bosolasco, D., Fabini F., Dutra, S. de la Mata, J., S Y G. Bó (2017). *Efecto de la prolongación del proestro en la fertilidad de los programas de IATF*. Resúmenes del 12 simposio internacional de animal, Córdoba Argentina.
- Miranda, S. (2016). *Evaluación de diferentes dosis de cipionato de estradiol en un protocolo de iatf sobre el porcentaje de preñez en vacas con cría en el semiárido de san Luis. (tesis de grado)*. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Escuela



para graduados Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC)

Kastelic JP, Ginther OJ (1991). *Factors affecting the origin the ovulatory follicle in heifers with induced luteolysis.* Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0378432091900625>

Londoño, J., (julio 2017). *Importancia económica de la reproducción. Cryogen.* Seminario en actualización en reproducción bovina, seminario llevado a cabo en la XXII agroexpo Corferias Bogotá, Colombia.

Lucy MC (2004). *Reproductive Loss in High-Producing Dairy Cattle: ¿Where Will it End?* Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11417685>

XU, Z., Garverick, A., Smith, G., Smith, M., Stacey, A., Hamilton S, and Youngquist R (1995). *Expression of Follicle-Stimulating Hormone and Luteinizing Hormone Receptor Messenger Ribonucleic Acids in Bovine Follicles during the First Follicular Wave1.* Biology of reproduction, 53, 951-957.

Wiltbank M, Lopez H, Sartori R, Sangsritavong S, Gumen A (2006). *Changes in reproductive physiology of lactating dairy cows due to elevated steroid metabolism.* Recuperado de: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16290258>