

## **Evaluación de dos Protocolos de inseminación artificial a término fijo IATF en el Municipio de Tame, Arauca.**

### **Jorge Edwin Gelvez Higuera<sup>1</sup>**

Médico Veterinario, Esp. Gerencia Agroindustrial  
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA,  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, CEAD Bucaramanga  
Grupo de investigación CIDAGRO, semillero SECAPMA  
[jorge.gelvez@unad.edu.co](mailto:jorge.gelvez@unad.edu.co)

### **Jefferson Gordillo Aguilar <sup>2</sup>**

Zootecnista  
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA,  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, CEAD Bucaramanga.  
Grupo de investigación CIDAGRO, semillero SECAPMA  
[jefferson.gordillo@unad.edu.co](mailto:jefferson.gordillo@unad.edu.co)

### **Juan Carlos Perales Hurtado<sup>3</sup>**

Zootecnista  
Escuela de Ciencias Agrícolas, Pecuarias y del Medio Ambiente - ECAPMA,  
Universidad Nacional Abierta y a Distancia – UNAD, CEAD Bucaramanga.  
Grupo de investigación CIDAGRO, semillero SECAPMA  
[juan.perales@unad.edu.co](mailto:juan.perales@unad.edu.co)

## **RESUMEN**

En la finca las Palmeras de la vereda Araguaney Municipio de Tame, departamento de Arauca se desarrolló un plan de mejoramiento reproductivo, utilizando un protocolo de inseminación a término fijo IATF. Las hembras escogidas fueron novillas y vacas multíparas de dos o tres partos, con condición corporal entre 3 y 4 en una escala de 1 a 5; que no han presentado enfermedades clínicas, ni tengan historial de partos distócicos o trastornos durante el puerperio.

DOI: <https://doi.org/10.22490/ECAPMA.2947>

De una población de 120 bovinos se seleccionaron 20 vientres, que se distribuyeron en dos grupos; cada grupo conformado por 10 vientres; el primer grupo se le aplicó el protocolo IATF, con resincronización y el segundo grupo se le aplicó el protocolo IATF sin resincronización. Las poblaciones muestras objetivo del estudio estuvieron bajo las mismas condiciones sanitarias, de alimentación y bienestar animal.

Las vacas fueron inseminadas a las 56 horas de retirados los dispositivos, y las novillas a las 52 horas. Por normatividad la dosificación y aplicación de los medicamentos fue realizada por un médico veterinario.

Para el lote 1 tratamiento 1 (L1T1) se utilizaron vientres bos indicus, de las cuales 6 son novillas y 4 vacas, teniendo como resultado 6 novillas y 3 vacas preñadas (90%), después del proceso de resincronización. En el lote 2 tratamiento 2 (L2T2) se obtuvo un 50% de preñez, Los resultados en ambos grupos son similares observándose un mejor índice de preñez en el grupo con resincronización.

**Palabras clave:** Benzoato de Estradiol; dispositivo intravaginal bovino DIB; inseminación artificial a tempo fijo; reproducción; sincronización.

## INTRODUCCIÓN

Gracias a su ubicación geográfica Colombia cuenta con una gran variedad de pisos térmicos que van desde el nivel del mar hasta regiones de páramo, ello permite la explotación de diferentes razas bovinas productoras de carne, leche y doble propósito, para el año 2016 según el censo bovino emitido por el Instituto Colombiano Agropecuario ICA, se establece que la población del país está localizada en 494.402 predios y constituida aproximadamente por 22'689.420 animales. En el departamento de Arauca se registra una cifra de 1'048.543 cabezas de bovinos en 58.411 predios.

En los llanos orientales de Colombia predomina la ganadería de carne representando el 80% de la economía, según el censo del año 2017 reportado por el Instituto Colombiano Agropecuario y los comités ganaderos regionales, se estima que el número de cabezas de ganado en el departamento de Arauca es de 1'048.543. En la actualidad se viene adelantando mejoramiento de las razas existentes en los hatos ganaderos donde siempre se ha manejado la

genética a partir del cruzamiento de hembras criollas con ejemplares de las razas bos indicus y bos taurus.

En el departamento de Arauca existen grandes extensiones dedicadas a la producción ganadera con manejo de división de potreros. La principal fuente de alimentación de los bovinos son las pasturas naturales y mejoradas como puntero y brachiarias aportándole gran parte de sus requerimientos nutricionales para su desarrollo productivo.

Existen dos épocas climáticas muy marcadas de lluvias y sequía que también influyen en el proceso productivo y reproductivo; un fuerte verano donde las pasturas desaparecen casi en su totalidad y un invierno muy lluvioso que inunda las sabanas y potreros dejando bajo agua gran parte de las pasturas limitando el acceso del ganado a estas, el resultado son los bajos parámetros reproductivos como tasa de preñez y detección de celos y aumento en la repetición de calores en cada una de las épocas.

## **METODOLOGÍA**

### **• Ubicación**

El presente estudio se realizó en la finca las palmeras de la vereda araguaney del municipio de Tame en el Departamento de Arauca, considerada como una de las regiones más ganaderas y competitivas del sector pecuario en Colombia.

Desde el centro poblado de Puerto Jordán (Arauquita), por la vía que conduce al Municipio de Arauca, en parte sur occidental del departamento, a 1km por vía terciaria hacia la vereda araguaney (Tame) está ubicada la finca.

### **• Condiciones agroclimatológicas**

El trabajo se desarrolló bajo las siguientes condiciones ambientales, altura 250 msnm, con una temperatura promedio de 28°C, Humedad relativa del 80% además la explotación es de tipo doble propósito, tiene un área de 80 Has. Divida en potreros de 20 Has. Existe una población Bovina de 120 animales de las razas bos indicus, y cruces con bos taurus; el manejo de los animales es a través de pastoreo rotacional, los pastos predominantes son: Brachiarias (Decumbens, Humidícola), Pasto estrella (Cynodum nlemfluensis), Leguminosa como Matarratón (Gliricida Sepium). Sal mineralizada al 7%, a

voluntad, las fuentes hídricas que abastecen al predio son las aguas del caño la arenosa y la extracción subterránea.

- **Selección de animales y manejo**

El hato ganadero consta de 120 animales de raza cebú (Brahmán rojo, blanco y gris, gyr y el cruce entre estas misma), para el desarrollo del trabajo se utilizaron 20 hembras bovinas las cuales fueron seleccionadas teniendo en cuenta las siguientes características; un rango de edad de 3 a 6 años, condición corporal de 3.5 a 4 (en una escala de 1 a 5), número de partos entre 1 y 4, vientres vacíos, con aparato reproductor correctos y fáciles de inseminar, docilidad de las hembras, los animales estaban bajo un plan nutricional basado en pastoreo rotacional.

El manejo de las hembras se da bajo infraestructura de corrales en maderas, en mangas, estas vacas están destinadas a la producción de carne.

- **Materiales**

Para el presente estudio se necesitaron elementos básicos en un programa de mejoramiento genético basado en protocolos de inseminación artificial a término fijo.

- 20 hembras bovinas (bos indicus).
- Dispositivo intravaginal bovino. (P4).
- Benzoato de Estradiol (E2).
- Cipionato de Estradiol (CP)
- Aplicador de dispositivos.
- Pistola de inseminar universal.
- Termo descongelador de pajillas.
- Termo de nitrógeno.
- Corta pajillas.
- Fundas.
- Guantes nitrilo.
- Mangas.
- Pajillas de semen
- Un kit reproductivo de ZOOVET (Laboratorio) contiene:
  - 1 frasco benzoato de estradiol zoovet x 100 ml
  - 2 frasco ciclar (D+ cloprostenol) x 20 ml
  - 2 frascos cipionato zoovet x 50
  - 30 pro-ciclar p4 (dispositivo intravaginal descartable de 750 mg de progesterona)
  - 1 frasco A4 x 100ml (amonio cuaternario)
  - 1 aplicador intravaginal
  - 1 caja de jeringas desechables por 5ml con aguja calibre 18 de 1 ½" marca ISAVET
  - 1 caja de guantes sensitivos de palpar marca IMV

- 1 paquete de toallas higiénicas grande
- 1 ecógrafo convexo
- Instalaciones Corral de manejo con techo, agua, divisiones, manga y brete para mejor bienestar al trabajar los animales

## RESULTADOS



Figura 1. Resultados L1T1.

Para el tratamiento se utilizaron 10 vientres bovinos bos indicus, de las cuales el 60% son novillas y el 40% vacas, hubo un 90% de preñez, teniendo como resultado 6 novillas y 3 vacas preñadas, quedando una vaca vacía después del proceso de resincronización.



Figura 2. Resultados L2T2

En este grupo se obtuvo un 50% de preñez, Los resultados en ambos grupos son similares se obtiene una ventaja de realizar la re-sincronización para aumentar el índice de preñez, no se observa diferencia estadísticamente significativa en la tasa de preñez de vacas y novillas ( $p > 0,05$ ; tabla 1). Se observa que las vacas multíparas en ambos lotes presentaron altos índices de preñez.

**Tabla 1.** Porcentaje de preñez de novillas y vacas tratadas con un protocolo de IATF a base de cipionato de estradiol (ECP) más un proceso de Re-sincronización y IATF a Base Benzoato de Estradiol.

ITEM	Tratamiento 1 ECP + Re sincronización		Tratamiento 2 BE	
	%	(n)	%	(n)
vacas primíparas (0 - 1 parto)	90	6/7	0	0/5
vacas multíparas (+ 2 partos)	100	3/3	100	5/5

**TABLA 2.** Porcentaje de preñez de acuerdo a la distribución de frecuencias de edad, condición corporal y número de partos.

ITEM	Tratamiento 1 CPE + Re sincronización		Tratamiento 2 BE	
	%	(n)	%	(n)
Edad				
3	100	5/5	0	
4	50	1/2	80	4/5
5	100	3/3	20	1/5
Condición Corporal				
3	0	0/1	0	0/1
3.5	100	6/6	40	2/5
4	100	3/3	75	3/4
Número De Partos				
0	100	6/6	0	0/2
1	100	1/1	50	5/5
2	66,67	2/3	0	0/3

## DISCUSIÓN

En el trabajo realizado se estudió la tasa de preñez, como indicador para estimar el éxito de los protocolos de IATF aplicado a las hembras reunidas en dos grupos utilizando el Cipionato de Estradiol al momento de retirar el Dispositivo intravaginal, en ganado Bos indicus criados al pastoreo rotacional y un grupo que se utilizó Benzoato de Estradiol BE.

Los resultados del tratamiento 1, n= 10; el cual se utilizó cipionato de estradiol CPE, obtenidos en el presente estudio, señalan una tasa de preñez al primer servicio del 60 %, sugiriendo tasas de preñez eficientes para los animales sometidos a tratamiento hormonal, tenemos que el 60 % de preñez obtenido en los animales tratados, es ligeramente superior al 46.0 %,

reportado por Dejarnete et al (2001). Pero se encuentra en un rango muy similar, La diferencia del porcentaje radica en que el número de animales tratados en nuestro trabajo es menor que el de Dejarnete et al (2001); por lo tanto, el manejo es de mejor confort para los animales, por ser pocos animales no genera atrasos en horas de corral, ya que se puede sobrepasar las horas determinantes para la IA, una variable que también puede intervenir es la condición agroecológica, como también el manejo de la granja.

Los resultados del tratamiento 2 el cual se utilizó Benzoato de Estradiol (BE) al momento de retirar los dispositivos intravaginales (DIV), muestra un porcentaje de preñez del 50% en un grupo constituido por vacas y novillas; estos datos se pueden comparar con los obtenidos por Butler et al. (2011) compararon los porcentajes de preñez a la IATF en vacas con cría CC promedio 3,15 -escala 1 a 5- a las que se administró 0,7 mg de EB al retirar las esponjas intravaginales (grupo EB 0 horas) o 24 horas después (grupo EB 24 horas). No detectaron diferencias estadísticamente significativas en los porcentajes de preñez entre los tratamientos (Grupo EB 0 horas: 51,4 %, n: 35 versus Grupo EB 24 horas: 52,9 %, n: 35). En este trabajo el lote 2 se obtuvo un 50% de preñez es ligeramente inferior al resultado obtenido por Butler et al. (2011).

Los resultados obtenidos en este estudio no difieren de los resultados obtenidos por autores que realizaron protocolos de inseminación a término fijo como Cesaroni et al. (2007), Donde el índice de preñez en el primer servicio es de 64,1 % (143/223) frente al 60% (6/10) de preñez en el primer servicio IATF correspondiente al grupo del tratamiento 1 el cual es un grupo mixto con novillas y vacas multíparas, los datos comparados son asimilables con el obtenido en uno de los protocolos implementado en este estudio, y que utilizamos una dosis de 1 ml vía intramuscular de Cipionato de Estradiol ECP al momento de retirar el dispositivo intravaginal, los valores comparados de acuerdo a la distribución de frecuencias, como edad, número de partos y condición corporal son muy similares, con estudios realizados por Silva Quiroz L.(2015) Donde obtuvo preñeces con protocolos a base Cipionato de Estradiol en hembras primíparas por encima de 67% (4/6) frente al 60%(6/10) obtenido en este estudio.

## **CONCLUSIONES**



La sincronización de celo consiste en un tratamiento que equipara la ovulación de todas las hembras seleccionadas, y que nos permite realizar una inseminación artificial a un tiempo determinado sin la necesidad de la detección del celo, este conlleva un ahorro en jornales y permite realizar un análisis para lograr el mejoramiento genético del hato introduciendo otras razas sin incurrir en costos de sostenimiento de sementales.

En cuanto al éxito del tratamiento 1 al alcanzar un índice de preñez de 50% con el primer servicio, así mismo dependiendo de la capacidad logística y económica del ganadero este se puede incrementar hasta llegar al 75%, esto se puede obtener mediante dos pasos fundamentales, el repaso con toro; que consiste en dejar las vacas que no quedaron preñadas por un lapso de siete días con el reproductor para que haya fecundación por monta natural o la resincronización del lote en el día 13 de iniciado el protocolo, retirando el dispositivo intravaginal con progesterona el día 20 luego hay que observar las hembras que presenten celo los días 21 o 22 dependiendo utilizando el método am/pm.

Para obtener mejores resultados se deben seleccionar vientres con excelente condición corporal un promedio de 3 a 4 en una escala de 1 a 5, manejo de novillas mansas, infraestructura adecuada, calidad seminal y el factor humano como condición primordial y esencial en el desarrollo de las actividades programadas.

Cuando se hacen protocolos de Inseminación Artificial a Término Fijo (IATF) se garantizan tres aspectos fundamentales, reducir los días abiertos, Programar los nacimientos y/o partos para épocas no críticas en aspectos climáticos, alimentación y economía y el tercer aspecto es el mejoramiento genético, una razón para implementar un protocolo IATF siendo muy importante la genética del reproductor, que se adapte a las condiciones del medio pero que nos brinde mayor producción de carne y/o leche dependiendo del tipo de producción que se está trabajando

Silva Quiroz (2015) Evaluaron dos protocolos para inseminación artificial (IATF) bajo condiciones de Trópico colombiano e indican que para obtener una máxima eficiencia en los programas de sincronización de celos es necesario controlar, el desarrollo folicular y la ovulación, proceso que se puede lograr gracias a la aplicación de progesterona y estrógenos, además es uno de los métodos más utilizados en la actualidad, es de fácil manejo, aplicables en animales en condición de anestro, bajo en costos y con excelentes resultados, convirtiéndose en una herramienta importante en los programas de mejoramiento reproductivo.

De acuerdo a lo anterior se puede decir se obtuvieron buenos resultados en ambos grupos, sin embargo se recomienda aplicar el protocolo 1, donde se utilizó el Cipionato de Estradiol (CPE), porque este actúa como inductor de la ovulación si es aplicado al momento de retirar el dispositivo con P4, debido a que el CPE es una sal de estradiol con mayor vida media que el benzoato de Estradiol (Mcmilan, et al; 1993), comparado con el tratamiento donde se utilizó el BE es más eficiente y de menos costos por manejo siempre teniendo en cuenta que las condiciones agroecológicas y nutricionales adecuadas con un buen manejo de los animales generan mejores resultados.

## **RECOMENDACIONES**

En futuros estudios se recomienda tener en cuenta las tendencias en la producción bovina relacionadas con el cambio climático (Corredor, Fonseca & Páez, 2012). Es importante considerar, también, la sustentabilidad de los sistemas de producción (Giraldo y Valencia, 2010), así como la fauna y la flora usada en el ganado para prevenir enfermedades y/o curarlas (Bonilla & Caetano, 2013). Este tipo de trabajos pueden inscribirse en perspectivas del desarrollo rural no convencionales (Matos de Oliveira, 2014; Duarte & Arana, 2015), que no generen impactos ambientales y/o ecológicos (Gamboa, 2015), que tengan en cuenta la participación de las comunidades (Vinasco, 2017; Mendoza, Cano & Rojas, 2015) y los derechos de los consumidores (Zapata & Llano, 2014).

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Bonilla Morales, M., & Caetano, C. (2013). Inventario y valoración de la flora utilizada por la vereda Santa Teresa, Palmira (Valle del Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 4(1), 89-99. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.985>
- Butler H.M, Butler A, Echeverry E, Cesaroni, G.C. (2011). Efecto de la dosis de Cipionato de estradiol al finalizar un tratamiento con progesterona sobre el porcentaje de Preñez a la IATF en vaquillonas. *Rev. Taurus, Bs As.*, 13(52):40-45.
- Cesaroni, G.; Butler, H.M. y Durand, M.J. (2007). 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. *Rev. Taurus* 9(36): 12–18.
- Corredor Camargo, E., Fonseca Carreño, J., & Páez Barón, E. (2012). Los servicios ecosistémicos de regulación: tendencias e impacto en el bienestar humano. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 3(1), 77-83. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.936>
- Cutaia L, Moreno D, Villata L, Tríbulo H, Tríbulo R, y Bo G.A. (2000). Sincronización de la ovulación y tasas de preñez en vacas receptoras de embriones tratadas con D.I.B y Benzoato de Estradiol. V Congreso Argentino de Reproducción Animal, Rosario.
- Cutaia L, Tríbulo R, Alisio L, Tegli J, Moreno D, Bo G.A. (2001). Efecto de los tratamientos con dispositivos D.I.B. nuevos o reutilizados en los índices de preñez en vacas y vaquillonas inseminadas a tiempo fijo (IATF). Resúmenes 4º Simposio Internacional de Reproducción Animal. Huerta Grande, Córdoba; 244.
- Dejarnete, J. M.; R. R., Salverson; C. E., Marshal. (2001). Incidence of premature estrus in lactating dairy cows and conceptions rates to standing estrus, or fixed-time insemination after synchronization using GnRH and PGF2a. *Journal of Animal Reproduction Science*. 3 (67). 10 p.
- Duarte, L. A. & Arana-Gutiérrez, A. D. (2016). Medio ambiente y naturaleza al servicio del capital corporativo transnacional. *Revista Criterio Libre Jurídico*. 13(1), 85-103  
Recuperado de: <http://revistasojs.unilibrecali.edu.co/index.php/rclj/article/download/546/865>
- Gamboa García, D. (2015). Valoración de impactos ecológicos por minería de oro en río Guabas, Valle del Cauca, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(2), 243 - 254. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.1420>
- Giraldo Díaz, R., & Valencia T., F. (2010). Evaluación de la sustentabilidad ambiental de tres sistemas de producción agropecuarios, en el corregimiento Bolo San Isidro, Palmira (Valle del Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 1(2), 7-17. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.900>

- Madero, s.; De Dominis, O., Cantallops, F, Catalano, R. y Callejas, S. (2007). Resincronización de celos en vaquillonas Angus; uso de 0,5 mg de benzoato de estradiol en el momento de colocar un dispositivo intravaginal con progesterona. VII Simposio Internacional de Reproducción Animal, Córdoba, Argentina; 223.
- Macmillan, K.L., 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.
- Matos de Oliveira, A. (2014). Crítica ecológica al concepto de Desarrollo y nuevas alternativas desde América Latina. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 5(2), 41 - 53. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.1325>
- Mendoza Velásquez, S., Cano Muñoz, J., & Rojas Sánchez, F. (2015). Acción comunitaria frente al fenómeno del cambio climático, en el páramo de la región del Guavio, Cundinamarca, Colombia. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 6(1), 265 - 279. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.1286>
- Porras A. A. (1997). Manipulación hormonal del ciclo estral de la vaca. Memorias del curso de producción bovino de doble propósito en trópico. Tlapacoyan. p. 67-80.
- Saldarriaga E. F. (2012). Análisis comparativo entre inseminación artificial a tiempo fijo e inseminación artificial a celo detectado, con sus variables económicas y reproductivas (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista).
- Silva L. J. (2015). Evaluación de dos protocolos para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) bajo condiciones de trópico Amazónico Colombiano. Universidad nacional abierta y a distancia (UNAD) Especialización en biotecnología agraria, Trabajo de grado Florencia (Caquetá), Colombia.
- Vinasco Guzmán, M. (2017). Marco teórico para la construcción de una propuesta de turismo rural comunitario. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 8(1), 95 - 106. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.1841>

Zapata Galvis, J., & Llano Franco, J. (2014). Perspectiva interdisciplinaria del ordenamiento alimentario y derecho del consumidor en Argentina. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 5(2), 99 - 114. doi:<https://doi.org/10.22490/21456453.1329>