

Evaluación de dos protocolos hormonales para la inducción del celo e inseminación artificial a término fijo (IATF) a vacas en el postparto temprano y en anestro, como herramienta para aumentar la productividad

Evaluation of two hormonal protocols for the induction of heaven and artificial insemination to fixed term (IAFT) to cows in the early postark and in anestro, as a tool to increase productivity

Miguel Ángel Delgado Navarro¹

Carlos Alberto Cuesta Hoyos²

Andrés Felipe Díaz Álvarez³

RESUMEN

Los ingresos de las empresas ganaderas productora tanto de carne y leche en buena medida dependen de la capacidad reproductivas de sus vacas, producir un ternero cada 12-14 meses. Periodos largos sin actividad ovárica (Anestro) después del parto, impactan negativamente en los ingresos de los productores; de ahí que se deban buscar herramientas para acortar el intervalo entre el parto y próxima concepción (IPC). El objetivo de este estudio fue evaluar dos (2) protocolos hormonales (Progestágenos-P4 y GnRH) e interrupción temporal del amamantamiento por 48 horas, en vacas multíparas, en el post parto temprano y lactando como herramienta para inducir la actividad ovárica y la posterior inseminación artificial a tiempo fijo (IATF). Esta investigación se ubicó en tres (3) de los seis (6) municipios de la subregión Bajo Cauca Antioqueño (Caucasia, Cáceres y Nechí) donde se seleccionaron al azar 18 predios y 390 vacas, las cuales se dividieron en tres grupos al azar en cada uno de estas

explotaciones. El primer grupo (1) se trató con hormonas a base de Progestágenos (P4), al grupo 2 con GnRH y al grupo tres sin tratamiento hormonal (testigo). Se lograron preñeces de 39.31 por ciento para un total de 173 vacas sincronizadas con el protocolo Progestágeno (P4), para el protocolo 2 GnRH fue del 6,06 por ciento y del grupo testigo (85 vacas), la preñez fue del 3,51%. Una alternativa para inducir el celo en vacas Anestricas y con pobre condición corporal es mediante el uso de protocolos hormonales a base de P4.

Palabras clave: hormonas, Anestro, lactantes, ganado, celo.

ABSTRACT

The income of the livestock companies producing both meat and milk largely depends on the reproductive capacity of their cows to produce a calf every 12-14 months. Long periods without ovarian activity (Anestrus) postpartum, have a

1 Médico Veterinario y Zootecnista, Especialista en Reproducción Bovina Tropical. Investigador e instructor del área de ganadería y Biotecnología Animal SENA-CTPGA. E-mail: mdelgadon@sena.edu.co

2 Ingeniero Agrónomo, Especialista en Gestión de Productividad y Calidad, Magister en Administración de empresas. Investigador e instructor SENNOVA. E-mail: cacuesta@misena.edu.co; cuesta92@misena.edu.co

3 Tecnólogo en Producción Ganadera. Investigador Etapa Practica del área agropecuaria SENA CTPGA. E-mail: andiaz0770@gmail.com

negative impact on the income of the producers; hence, tools must be found to shorten the interval between parturition and next conception (IPC). The objective of this study was to evaluate two (2) hormonal protocols (Progestogens-P4 and GnRH) and temporary interruption of breastfeeding for 48 hours, in multiparous cows, in post-partum early lactation and as a tool to induce ovarian activity and subsequent artificial insemination at fixed time (IATF). This research was located in three (3) of the six (6) municipalities of the Bajo Cauca Antioqueño subregion (Caucasia, Cáceres and Nechí) where 18 farms and 390 cows were randomly selected, which were divided into three groups at random in each of these farms. The first group (1) was treated with hormones based on Progestogens (P4), group 2 with GnRH and group three without hormonal treatment (control). We achieved pregnancies of 39.31 percent for a total of 173 cows synchronized with the Progestogen Protocol (P4), for protocol 2 GnRH was 6.06 percent and the control group (85 cows), the pregnancy was 3.51 %. An alternative to induce estrus in anestrics cows and with poor body condition is through the use of hormonal protocols based on P4.

Keywords: hormonas, anestrus, lactating, cattle, zea.

INTRODUCCIÓN

Las metas del Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana (PEGA) de la Federación Nacional de Ganaderos (FEDEGAN), para el año 2019 el país contará con 48 millones de cabezas de ganado en 28 millones de hectáreas para 48 millones de habitantes y estar entre los diez primeros países en el mundo en producción CONtextoganadero, 2014, p.1. Para alcanzar la cifra deseada por el PEGA en relación al inventario bovino, la tasa anual de natalidad se debió incrementar al 70%. Jiménez, Miranda y Gantiva. 2008, p. 6)

El Instituto colombiano Agropecuario (ICA) reporta un inventario bovino de 23.5 millones de cabezas para el año 2018, en donde el Bajo Cauca Antioqueño participo con 342.814

cabezas en 3.334 predios. Proyecto Local Aftosa–ASOGAUCA–Min. Agricultura, 2018.

La problemática que enfrenta el sector ganadero es la ineficiencia productiva y reproductiva, bajos Índices de crecimiento e incipiente desarrollo de programas de mejoramiento genético Santana, Camacho, Estévez, García y Gómez, 2019, p. 90.

El desempeño reproductivo es el componente de mayor peso en la producción animal y se define como la capacidad que tiene la vaca para producir un ovulo viable, ser fertilizado y completar su desarrollo embrionario y fetal. Pursley y Martins, 2011, p.106. Una de las causales para que las vacas Anestricas entren celo es la baja liberación de la hormona liberadora de Gonadotropinas (GnRH) por parte del Hipotálamo y baja producción de hormona Luteinizante (LH) por parte de la hipófisis. (Henao, Trujillo y Velásquez, 2000, p. 2.)

Por otra parte, la raza, edad, número de partos, producción de leche, habilidad materna, época del año, presencia o ausencia del toro, salud animal, condición corporal (CC), el amamantamiento, relación vaca-ternero, serían las causales del Anestro prolongado; siendo las causales de mayor peso para el Anestro, la baja condición corporal y el amamantamiento. (Osorio y Castro, 2010, p. 3.)

Otro aspecto que afecta negativamente la fertilidad de las vacas es la tardanza del tracto reproductivo después del parto en recomponerse y volver a su tamaño inicial y se define como involución uterina (IU). Desordenes metabólicos y la involución tardía del útero en el postparto están asociadas con diferentes patologías como distocias, prolapsos de útero, retención de placenta, metritis y quistes. (Quintela, García, Peña, Díaz, Berrio y Herradon, 2003, p. 420)

El objetivo de este trabajo fue el de determinar el efecto de la implementación de 2 protocolos hormonales para inducir la ovulación a vacas en Anestro y en el postparto temprano y la posterior inseminarlas artificial a término fijo (IATF), bajo las condiciones de la Subregión

Bajo Cauca Antioqueño, como herramienta para aumentar la productividad de los medianos y pequeños ganaderos.

MARCO TEÓRICO

Fase del Ciclo Estral

El ciclo estral se puede dividir en tres fases como se describe a continuación:

1. Fase folicular o de regresión lútea.
2. Fase preovulatoria.
3. Fase luteal.

El día cero (0) del ciclo estral es el día del celo, signo visible a simple vista; sin embargo, desde lo fisiológico, la descripción se realizará a partir de la destrucción del cuerpo lúteo y finalizará en la destrucción del cuerpo lúteo del próximo ciclo. (Bo, 1998).

Márquez en el 2015, p 7 manifiesta, que el ciclo estral comienza con el inicio de un celo y termina aproximadamente 21 días más tarde al comenzar el próximo celo. El ciclo estral es interrumpido solamente por la preñez y se debería reanudar aproximadamente 21 a 28 días después del parto.

Detección de Celos

La detección de celos es el cuello de botella de los programas de Inseminación Artificial. Este trabajo debe estar a cargo del personal más componente y de confianza del establecimiento. Se deben realizar dos observaciones diarias de 1 hora de duración cada uno, el primero al mañana bien temprano, el otro a última hora de la tarde. Lo más conveniente es que el encargado de detecta los celos sea el inseminador. (Rubiano, 2009).

Signos de Celo

El síntoma más seguro, es que el animal se deja montar, se queda quieto, no camina. La que está en celo es la que está abajo, no la que está arriba.

Pueden ocurrir montas desorientadas, por la cabeza.

Al ser montada con frecuencia se observa que tiene la encoladura pelada, como si lo hubiesen raspado.

También, se observa peladuras al costado de la cadera. En días lluviosos se nota barro en la grupa.

La vulva esta hinchada, enrojecida y pierde sus pliegues, alisándose.

Por la vulva, cae un líquido parecido a la clara de un huevo. Este moco se esparce con los movimientos de la cola, formando costras y pegando los pelos de los alrededores al secarse.

La vaca está muy intranquila, muge frecuentemente y come poco. Se aísla del rodeo.

Se producen movimientos rítmicos del ano (Roche, Mackey D y Diskin, 2000).

Momento Oportuno Para Inseminar

El mejor momento para inseminar a la hembra a celo detectado, es después de 9 horas de iniciado el celo hasta 6 horas después de finalizado. Esto se debe a:

El óvulo es liberado alrededor de 10 horas de terminado el celo.

Una vez liberado, el óvulo vive de 6 a 10 horas.

La vida del espermatozoide en el tracto genital de la vaca es de 24 horas,

El espermatozoide, antes de poder fecundar al óvulo, tiene que capacitarse en el aparato genital femenino, proceso que dura de 4 a 6 horas. (Colazo, Mapletoft, Martínez y Kastelic ,2007).

Los estrógenos (Benzoato y Cipionato de Estradiol) son hormonas sexuales encargadas de estimular y mantener el normal funcionamiento del aparato reproductor femenino. Cuando los niveles orgánicos aumentan, se produce proliferación del epitelio endometrial y vaginal provocando aumento de las secreciones de la mucosa cervical, espesamiento de la mucosa vaginal, incremento del tono uterino y sensibilización del útero a la acción de la oxitocina; hormona responsable del estímulo del ascenso de espermatozoides a lo largo del tracto reproductivo femenino, así como también las contracciones al momento del parto. Al aplicar pequeñas dosis de estrógenos se produce ligero estímulo de la secreción de FSH, acompañada de desarrollo folicular. Dosis moderadas similares a los niveles alcanzados durante el estro favorecen las descargas de LH; y altas concentraciones de estrógenos en la sangre inhiben la producción de LH y FSH por depresión de la secreción hipotalámica de GnRH. (Saldarriaga, 2009, p 23)

Colombianos, limitando con los departamentos de Sucre, Córdoba y Bolívar. Registra altura entre 30 y 1000 m.s.n.m y está conformado por seis municipios ubicados sobre la cuenca baja del sistema fluvial Cauca-Nechí, los cuales son: Caucasia, Bagre, Cáceres, Nechí, Tarazá y Zaragoza.

El ecosistema bosque húmedo tropical y bosque muy húmedo premontano caracterizan más del 80% de la subregión, la cual cuenta con una extensión de 8.485 km². (CORANTIOQUIA – Universidad de Antioquia, 2013.)

En estos tres (3) municipios antioqueños, se seleccionaron al azar de la base de datos del Proyecto Local de Fiebre Aftosa y Brucelosis, un total de 18 predios ganaderos y en ellos se escogieron 390 vacas, del total de vacas existentes en los predios visitados, en el post parto temprano (40 a 90 días de paridas). Dicha selección se realizó mediante la evaluación ginecológica previa de forma manual y con la ayuda del ecógrafo HandScanV8 (Sunway) con sonda rectal lineal veterinaria de 6,5 MHZ; en un formato previamente elaborado por los autores, se consignó la información básica de cada uno de los vientres de acuerdo a su evaluación.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización

El proyecto se realizó en los municipios de Caucasia, Cáceres y Nechí perteneciente a la subregión del Bajo Cauca Antioqueño, con temperaturas promedio de 28°C y precipitación de 2.700 mm/año. En estos municipios se concentran el mayor número de predios y cabezas de ganado bovino, 1.807 predios de los 3.384 (52.7%) y 248.975 bovinos de los 342.814 censados (70.7%) (Proyecto Local Aftosa-ASOGAUCA–Min. Agricultura, 2018).

La subregión del Bajo Cauca antioqueño está localizada al norte del departamento de Antioquia, en las últimas estribaciones de las cordilleras Central y Occidental de los Andes

Criterios de inclusión

Los criterios para seleccionar las hembras fueron: estar en Anestro, en el post parto temprano (40 a 90 días), con ternero al lado (lactando), tener dos (2) o más partos y con condición corporal (CC) mayor 3.0 en la escala de 1 a 5, en donde 1 es una vaca extremadamente delgada y 5 muy obesa o gorda. En el examen ginecológico se evaluó el estado del útero en busca de restos de secundinas (líquidos y restos placentarios) y definir el grado de involución uterina, ambos ovarios para identificar la presencia o ausencia de estructuras como los folículos pre ovulatorios, cuerpos lúteos o quistes tanto luteales como foliculares; para ello se contó con la ayuda del ultrasonido; además, se evaluó la condición corporal.

Los requisitos definidos para la selección de los predios se centraron en la disponibilidad de infraestructura mínima para el manejo de las hembras y los reproductores, disponer de vacas paridas entre 40 y 90 días de post parto y con cría al lado. Los predios seleccionados debían disponer de las mismas pasturas (Brachiaría humidícola), el mismo manejo, el mismo sistema de pastoreo (Alternativo) y suplementadas con sal mineralizada (8%)

Criterios de exclusión

Se excluyeron vacas con signos de enfermedad sistémica o uterina al inicio y durante el estudio; vacas con modificaciones en la dieta y vacas en las cuales el tratamiento presentó algún imprevisto (cambios en las horas o casos en los que no se administró alguna de las hormonas del protocolo o caída de dispositivo Intravaginal).

Tamaño de la muestra

Mediante un método no probabilístico, se seleccionaron 18 predios para los tres municipios priorizado en la investigación, con las mismas pasturas, manejo, sistema de producción y 390 vacas paridas en las cuales se dividieron en tres grupos al azar.

Evaluación de semen

Para la inseminación se utilizó en el estudio pajillas de reproductores de la raza Brahmán (blanco y gris), Simental y Holstein. Se evaluó por microscopia la viabilidad del semen contenido en las pajillas, con el propósito de garantizar la calidad y cantidad de los espermatozoides.

Asignación de tratamientos

Se realizaron dos tratamientos y un control. Los protocolos de sincronización de la ovulación que utilizaron Progestágenos (P4) y GnRH, y en el empleo de restricción del amamantamiento por 48 horas. Las 390 vacas fueron asignadas a los tratamientos como se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Tamaño de la Muestra

PROTOCOLOS	TAMAÑO DE LA MUESTRA
Progestágeno (P1)	173
GnRH (P2)	132
Testigo	85
Total	390

Fuente: Propia (2018)

Los tratamientos asignados fueron:

Grupo 1: Protocolo 1 Tradicional modificado:

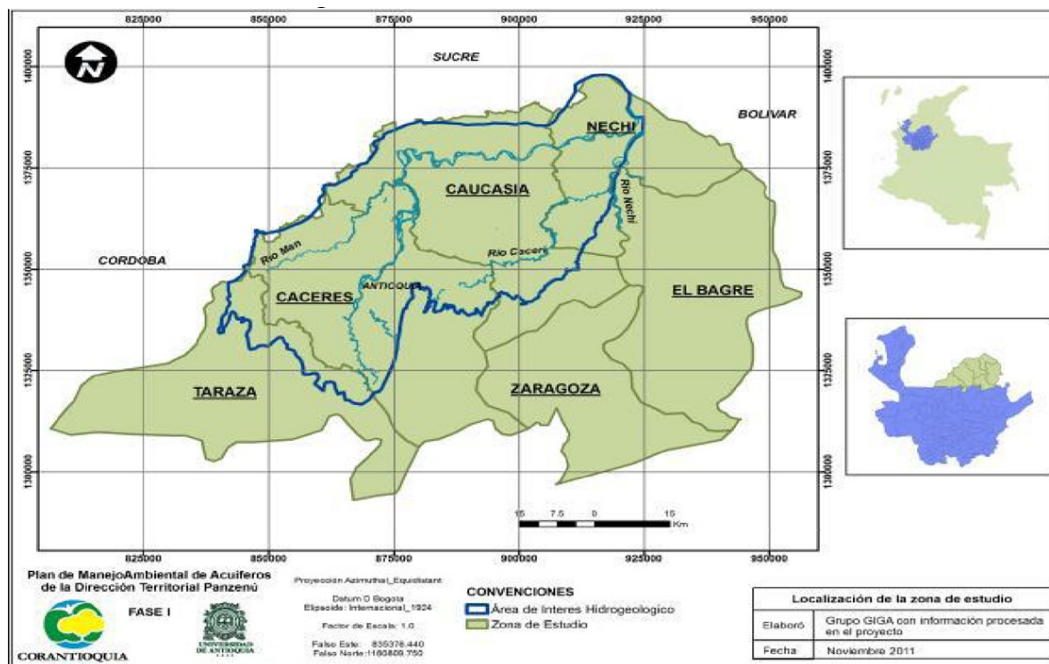
Día 0: Inserción del dispositivo Intravaginal (DIV) de 1.0 gramo de P4 (Progestágeno) + una administración intramuscular (IM) de 2 mg de benzoato de estradiol (BE).

Día 8: Retiro el DIV+150 mg de D-Cloprostenol, análogo sintético de prostaglandina (PGF $_{2\alpha}$) por vía IM + 450 UI de Gonadotrofina Coriónica Equina (eCG) por vía IM

+ 1 mg de Cipionato de Estradiol vía IM. Retiro de las crías hasta el día de la IATF.

Día 10: Se realizó la Inseminación Artificial a Término Fijo (IATF) a las 52-56 h posteriores al retiro del DIV.

Figura 1. Localización del Área de Estudio



Fuente: CORANTIOQUIA – U DE A -2013

Grupo2: Protocolo 2 [Heatsynch]:

Día 0: Aplicar 50 mg GnRH vía IM

Día 8: Aplicar por vía IM 150 mg de D-Cloprostenol + 1 mg de Cipionato de Estradiol+ retiro de las crías hasta el día de la IATF

Día 10: Se realizó la Inseminación Artificial a Término Fijo (IATF) a todas las vacas sincronizadas (protocolo 2) a las 52-56 horas de haber aplicado el Cipionato de Estradiol + aplicar 25 mg de GnRH por vía IM

Grupo3: Testigo

Los vientres testigos en cada uno de los predios seleccionados, se les programó la monta natural (MN) con toros de los productores y con fertilidad conocida. Al igual que los vientres programados en los protocolos 1 y 2, se les realizó amamantamiento restringido por 48 horas.

Diagnóstico de gestación

Los chequeos reproductivos se realizaron de forma manual y mediante la ayuda diagnóstica

del ecógrafo para evaluar los resultados de IATF y la monta natural, 40-60 post servicio en el caso de las vacas sincronizadas y de exposición a toro en el caso del grupo 3.

Variables de estudio

Porcentaje de preñez de acuerdo al protocolo utilizado en la investigación.

La influencia de la CC, los días de post parto, edad, número de parto sobre la preñez en los tres grupos.

La CC como influye en la actividad ovárica en los tres grupos de la investigación.

Análisis estadístico

El análisis de los datos se realizó mediante estadística descriptiva, determinando el porcentaje de vacas preñadas en cada tratamiento. Las diferencias entre los tratamientos se establecieron realizando paquete estadístico Chi² y al test de Marascuilo.

RESULTADOS

Los resultados del presente estudio en relación al porcentaje de preñes para cada protocolo, nos muestra diferencias significativas (>0.05) entre el protocolo 1 (Progestágeno), Protocolo 2 (GnRH) y Testigo; por lo tanto, se

rechaza H_0 , dado que $\chi^2_{2} > 5.99$, indicándonos que si hubo efecto del protocolo hormonal en el porcentaje de preñez. El test de Marascuilo arrojó que existe diferencia entre los tratamientos de Progestágeno y GnRH, entre Progestágeno y el testigo, pero no hay diferencia entre el grupo de GnRH y el testigo como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Porcentaje de preñez por protocolo y de acuerdo al tamaño de la muestra.

PROTOCOLOS	TAMAÑO DE	TOTAL	PORCENTAJE	TEST
	LA MUESTRA	PREÑADAS	DE PREÑEZ	Marascuilo
P1	173	68	39.31	A
P2	132	8	6.06	B
TESTIGO (P3)	85	3	3.51	B
TOTAL	390	79	20.26	

Fuente: Propia (2018)

El efecto de la condición corporal (CC) presento efectos significativos sobre los porcentajes de preñeces en los diferentes protocolos (Progestágeno, GnRH y Testigo); por lo anterior se rechaza la H_0 , dado que $\chi^2_{2} > 5.99$;

el test de Marascuilo arrojó que la condición corporal 3.0, 3.5, 4.0 y 4.5 para los protocolos (Progestágeno y GnRH) no mostraron diferencias significativas en cada una de ellas. Ver tabla 3.

Tabla 3. Porcentaje de preñez para cada uno de los protocolos de acuerdo a la condición corporal (CC) de las vacas

PROTOCOLO	TAMANO DE LA MUESTRA CON CC 3.0	TOTAL, VIENTRES PREÑADOS	% DE PREÑECES		TO-TALES VIENTRES CON CC 3.5	TOTAL, VIENTRES PREÑADOS	% DE PREÑEZ		TAMAÑO DE LA MUESTRA CON CC 4,0	TOTAL, VIENTRES PREÑADOS PREÑADAS	% DE PREÑEZ		TAMAÑO DE LA MUESTRA CON CC 4.5	TOTAL, VIENTRES PREÑADOS	% DE PREÑECES	
P1	13	6	46.15	a	111	41	36.9	A	42	17	40.4	a	7	4	51.14	a
P2	15	0	0	b	77	5	7.6	B	36	3	8.33	b	4	0	0	b
P3	13	0	0	b	40	0	0	C	26	2	7.69	b	6	1	16.67	ab
Total	41	6	14,63		228	46	17,98		104	22	21,15		17	5	29.95	

Fuente: Propia (2018)

El efecto de los días postparto en vacas lactantes, con ternero al lado y en Anestro sobre los porcentajes de preñez de acuerdo a los protocolos propuestos y el análisis estadístico se

acepta la H_0 , dado que $\chi^2_{2} < 5.99$ en cada uno de los protocolos, indicándonos que los días en el postparto temprano (40 a 90 días) no incidieron en la gestación. Ver tabla 4.

Tabla 4. Porcentaje de preñes por protocolo y de acuerdo a los días en el post parto.

DÍAS EN EL POST-PARTO	PROTOCOLO 1				PROTOCOLO 2				GRUPO TESTIGO			
	TOTAL, VACAS	PREÑADAS	% DE PRENEZ	TEST	TOTAL, VACAS	PREÑADAS	% DE PRENEZ	TEST	TOTAL, VACAS	PREÑADAS	% DE PRENEZ	TEST
40 a 50	67	28	25.38	A	46	4	8.7	A	17	1	5.88	A
51 a 60	23	6	16.67	A	20	3	15	A	17	1	5.88	A
61 a 70	22	10	21.74	A	14	0	0	A	10	0	0	A
71 a 80	13	8	25.81	A	14	0	0	A	4	0	0	A
81 a 90	48	16	14.63	A	38	1	2.63	A	37	1	1.18	A
Total	173	68	39.31		132	8	6.06		85	3	3.52	

Fuente: Propia (2018)

La cuarta variable analizada sobre el efecto de la edad en el porcentaje de preñes de las vacas

múltiparas no tuvo efecto significativo entre los tres tratamientos, por lo tanto, se acepta H_0 , dado

que $\chi^2 < 5.99$ en cada uno de los protocolos, ver tabla 5.

Tabla 5. Porcentaje de preñez en vacas por protocolo y de acuerdo al rango de edad en años.

	PROTOCOL 1					PROTOCOLO 2				TESTIGO			
EDAD	TAMAÑO DE LA MUESTRA	TOTAL PREÑECES	% DE PREÑECES	Test	TAMAÑO DE LA MUESTRA	TATAL PREÑECES	% DE PREÑECES	Test	TAMAÑO DE LA MUESTRA	TOTAL PREÑECES	% DE PREÑECES	Test	
5 a 6	77	29	37.66	a	66	4	6.06	a	39	2	5.13	A	
7 a 8	46	18	39.13	a	25	0	0	a	19	0	0	A	
9 a 10	24	9	37.5	a	24	3	12.5	a	16	1	6.25	A	
11 a 12	20	9	45	a	14	1	7.14	a	5	0	0	A	
≥13	6	3	50	a	3	0	0	a	3	0	0	A	
Total	173	68	39.31		132	8	6.06		82	3	3.52		

Fuente: Propia (2018)

El efecto del número de partos sobre la tasa de preñez no influyó en los resultados de la investigación; por lo tanto, se acepta la H_0 , dado

que $\chi^2 < 5.99$ en cada uno de los protocolos. Ver tabla 6.

Tabla 6. Porcentaje de preñez de acuerdo al número de partos para cada uno de los protocolos

	PROTOCOLO 1					PROTOCOLO 2					PROTOCOLO 3			
NUMERO DE PARTOS	TAMAÑO DE LA MUESTRA	TOTAL VACAS PREÑADAS	% DE PREÑEZ	TEST	TAMAÑO DE LA MUESTRA	TOTAL VACAS PREÑADAS	% DE PREÑEZ	TEST	TAMAÑO DE LA MUESTRA	PREÑADAS	%b DE PREÑEZ	Test		
2	71	24	33.8	A	56	3	5.37	a	31	1	3.22	a		
3	52	23	44.2	A	40	2	5	a	29	1	3.45	a		
4	29	10	34.4	A	17	1	5.88	a	13	0	0	a		
5	15	7	46.6	A	9	1	11.1	a	5	0	0	a		
6	6	4	66.6	A	10	1	10	a	7	1	14.3	a		
Total	173	68	39.3		132	8	6.06		85	3	3.53			

Fuente: Fuente: Propia (2018)

En la evaluación del estado de los ovarios de cada una de las hembras, a los 45 y 60 días post IATF en los tratamientos (Progestágeno y GnRH) y post amamantamiento en el grupo testigo en

relación a la CC (3.0 a 4.5), los resultados nos indican que no hubo efecto significativo en el inicio de la actividad ovárica, por lo tanto, se acepta la H_0 , dado que $\chi^2 < 5.99$. Ver tabla 7.

Tabla 7. Reinicio de la actividad ovárica en el post parto temprano en vacas Anestricas y lactando; post tratamiento hormonal y amamantamiento restringido por 48 horas.

ACTIVIDAD OVARICA SEGÚN CC	PROTOCOLO 1				TAMAÑO DE LA MUESTRA	PROTOCOLO 2				TAMAÑO DE LA MUESTRA	PROTOCOLO 3			
	TAMAÑO DE LA MUESTRA	CL*	% DE ACTIVIDAD OVARICA	TEST		TAMAÑO DE LA MUESTRA	CL	% DE ACTIVIDAD OVARICA	TEST		TAMAÑO DE LA MUESTRA	CL	% DE ACTIVIDAD OVARICA	TEST
3	13	6	46.15	a	15	3	20	a	13	0	0	a		
3.5	111	49	44.14	a	77	7	9.09	a	40	3	7.5	a		
4	42	18	42.86	a	36	8	22.22	a	26	6	23.08	a		
4.5	7	4	57.14	a	4	1	25	a	6	1	0	a		
TOTAL	173	77	44.5		132	19	14.39		85	10	16.67			

Fuente: Propia (2018) (*: cuerpo lúteo)

DISCUSIÓN

En los sistemas de producción doble propósito o uso de las vacas en la subregión, un alto porcentaje de los productores realizan restricción del amamantamiento (separación del

ternero después del ordeño); sin embargo, poseen esta baja productividad; se podrían mejorar mediante el uso de biotecnologías como son la sincronización del celo y la IATF y restricciones del amamantamiento tanto en las ganaderías cría carne, como las de DP.



En esta investigación se encontró que las vacas tratadas con hormonas (Progestágenos y GnRH) mostraron signos del celo, los porcentajes de preñez para cada uno de ellos sí tuvieron diferencias significativas ($P > 0,005$), con un 39,31% y 6.06 % respectivamente. A pesar del corto periodo de tiempo (45-60 días) dado a las vacas del grupo testigo para el reinicio de su actividad ovárica, se logró detectar celos en el 29.4 % de ellas y preñeces del 3,51%, estos resultados son inferiores a los reportado por Góngora y Hernández en el 2007, p 34, quienes reportaron gestación del 45 % al primer servicio en vacas cebuinas en condiciones de trópico húmedo, lactando y Anestricas (90 días posparto); pero superiores a lo reportado por Salgado, Gonzáles y Simanca en el 2007, p 2, en el departamento de Córdoba en vacas cebuinas paridas y lactantes, reportaron preñeces entre el 22,2% a 29,6 %.

Estudios realizados por Cuervo en el 2005, p 38, en vacas con tratamiento hormonas a base de P4, las vacas que mostraron celo, ovularon entre las 68 ± 2.5 horas y las que no mostraron celos ovularon 86 ± 2 horas; se difiere que existe un amplio rango de tiempo entre el celo y la ovulación en los programas de IATF y podría ser esta la causal de los resultados tan variado en relación a los porcentajes de preñez.

Andrada, Pozo, Sambrano, Espinosa y Hurtado, en el 2016, proponen estrategias para mejorar la fertilidad en los tratamientos hormonales; realizar doble inseminación artificial a las 48 horas y a las 56 horas de retirado el DIV, alternativa que nos permitirá mejorar las preñeces en los programas de IATF. (p.1)

Con la utilización de la hormona GnRH en la investigación se encontró un porcentaje de preñeces de 6,06 %, inferior a lo reportado por Bó et al 2005, p 6, reportando preñeces del orden del 15% en vacas lactantes cebuinas, Morales, J.T., Cavestany, D. en el 2012, p 4, relacionan resultados variables entre un 9-37%.

Las posibles causas de la variabilidad de los resultados y en especial los bajos porcentajes de las preñeces se atribuyen según Morales et al, en el 2012, p 2, a que los protocolos a base GnRH

y prostaglandinas, deben estar acompañados de progesterona; dado que es esta hormona la responsable de estimular el sistema Hipotálamo-Hipofisario para que ocurra la ovulación.

Los porcentajes de preñeces de acuerdo a la edad y al número de partos en las vacas del proyecto, no hubo diferencia significativa entre cada uno de los grupos evaluados; aunque se observó una ligera tendencia a favor de las vacas de más edad y más partos.

La influencia de la condición corporal (≥ 3.0) sobre los resultados en la implementación de protocolos hormonales, arrojan que esta no tiene influencia significativa para inducir el celo ni sobre los resultados de las preñeces mediante la IATF. Domínguez, Garmendía, y Martínez, 2007, p 46 reporta que no hay diferencias significativas entre vacas con pobre y buena condición corporal, pero que los animales deben tener una condición corporal mínima de 3.0 (escala 1 al 5) para lograr resultados aceptables en los protocolos de IATF.

Estudio realizado por Vittone, Aller, Otero, Scena, Alberio y Cano en el 2011, p 8, encontró que el reinicio de la actividad ovárica en vacas con destete precoz, se vio favorecida en aquellas con pobre CC y las de buena CC no resultaron favorecidas.

Los días en el posparto no incidieron significativamente ($p > 0,05$ %) en los porcentajes de preñeces en cada uno de los protocolos y coincide con los resultados de la investigación realizada por Salgado et al, en el 2007, p 2 no encontró diferencias significativas en vacas cebuinas lactantes con menor a 110 días y mayor a 110 días de paridas.

CONCLUSIONES

Los resultados del proyecto de investigación, nos permite afirmar que los mejores resultados para la inducción del celo y preñeces se alcanzaron con la implementación del protocolo a base de Progestágeno: (DIV por 1 gramo) + Estradiol (2

mg) + D-Cloprostenol (150 mg) + eCG (450 UI) y IATF a la 52-56 horas post retiro de los DIV.

Una buena alternativa para reactivar o estimular la parte reproductiva de vacas lactantes, en Anestro prolongado y con pobre condición corporal es mediante la implementación de protocolos hormonales a base de (P4) para el caso de las ganaderías de cría carne y doble propósito, bajo condiciones de trópico húmedo y con restricción en su nutrición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Andrade, J. I. M., Pozo, J. L. C., Zambrano, J. P. F., Espinoza, C. X. Z., & Hurtado, E. A. (2016). Interrupción del amamantamiento como medida de control del anestro postparto en vacas cebuínas. *Revista Espamciencia*, 7(2).
- Bó, G. (1998). Actualización del ciclo estral bovino. IV Jornadas Nacionales CABIA y I del Mercosur.
- Bó, G. A., & Cutaia, L. (2005). Estrategias para incrementar la preñez en vacas en Anestro. Instituto de reproducción animal de córdoba y Facultad deficiencias agropecuarias, Universidad Católica de córdoba Argentina. Manual de ganadería de doble propósito, 464-470.
- Colazo M.; Mapletoft R.; Martínez M. y Kastelic J. 2007. El uso de tratamientos hormonales para sincronizar el celo y la ovulación en vaquillonas. *Revista Ciencia Veterinaria*. La pampa, Ar. Vol. 9 N° 1: 1- 16.
- Cuenca Jiménez, N. J., Chavarro Miranda, F., & Díaz, O. (2008). El Sector De Ganadería Bovina En Colombia. Aplicación De Modelos De Series De Tiempo Al Inventario Ganadero (The Bovine Cattle in Colombia. Application of Time Series Models to National Inventory). *Revista Investigación y Reflexión* (Universidad Militar Nueva Granada) Vol. XVI (1).
- Cuervo, R. (2017). Efecto de la adición de GnRH sobre la tasa de preñez de vacas de carne sincronizadas con dispositivos con P4 y ECP (Master's thesis).
- Domínguez, C. E., Garmendia, J., Martínez, N. (2017). Influencia de la Época de parto, la condición corporal y la Suplementación sobre la actividad ovárica postparto de vacas mestizas bajo pastoreo mixto en el norte del Estado Guárico, Venezuela. *Revista de la Facultad de Ciencias Veterinarias, UCV* [en línea] 2007, 48 (enero-junio)
- FEDEGAN (2016). Plan de Desarrollo. Contexto Ganadero, 16 de febrero 2016.
- FASE, I. (2011). Plan De Manejo Ambiental De Acuíferos-PMAA.
- Góngora, A., & Hernández, A. (2007). El posparto en la vaca. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 54(I), 25-42.
- Henao, G., Trujillo, L. E., & Vásquez, J. F. (2000). Cambio en la dinámica folicular en vacas cebú Anestricas sometidas a suspensión temporal de la lactancia. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, 13(2), 121-129.
- ICA, 2017. Censo Nacional Agropecuario.
- Jiménez, N. J. C., Miranda, F. C., & Gantiva, O. H. D. (2008). El sector de ganadería bovina en Colombia: aplicación de modelos de series de tiempo al inventario ganadero. *Revista Facultad de Ciencias Económicas: Investigación y Reflexión*, 16(1), 165-177.
- Márquez Roa, A. H. (2015). Efecto de sincronización bajo la aplicación de benzoato de estradiol más implante y prostaglandina, en vacas Holstein en la provincia de Esmeraldas cantón esmeraldas parroquia San Mateo(Bachelor's thesis, Quevedo-UTEQ).

- Morales, J. T., & Cavestany, D. (2012). Anestro posparto en vacas lecheras: tratamientos hormonales. *Revision Postpartum Anestrus in Dairy Cows: Hormonal Treatments. A Review. Veterinaria (Montevideo)*, 48(188), 19-27.
- Plan Estratégico de la Ganadería Colombiana 2019. [en línea FEDEGÁN. 2005]
- Pursley, J. R., & Martins, J. P. N. (2011). Impacto de las concentraciones circulantes de progesterona y la edad del folículo ovulatorio en la fertilidad de las vacas lecheras de alta producción 9 Simposio Internacional de Reproducción Animal. In 9 Simposio Internacional de Reproducción Animal (p. 105).
- Quintela, L. A., García, M. E., Peña, A. I., Díaz, C., Barrio, M., Becerra, J. J., & Herradón, P. G. (2003). Asociación entre el perfil sérico bioquímico y la duración de la involución uterina en hembras bovinas de producción láctea. *Archivos de zootecnia*, 52(200).
- Roche J, Mackey D, Diskin M. 2000. Reproductive management of postpartum cows. *Anim Reprod Sci.* 60-61:703-712
- Salgado, R. D., González T. M., & Simanca, J. (2007). Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas brahman lactantes. *Revista MVZ Córdoba*, 12(2), 1050-1053.
- Saldarriaga, E. F. (2009). Análisis comparativo entre inseminación artificial a tiempo fijo e inseminación artificial a celo detectado, con sus variables económicas y reproductivas. Informe de práctica profesional). Corporación Universitaria Lasallista, Caldas.
- Santana, A., Camacho, C., Estévez, L., García, G., Gómez, M., Gutiérrez, J., ... & Ballesteros, H. (2009). Agenda desarrollo tecnológico para la cadena prospectiva de investigación y cárnica bovina de Colombia. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, Federación Colombiana de Ganaderos (Fedegán), Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (Corpoica), Universidad Nacional de Colombia, 10-198.
- Vittone, J. S., Aller, J. F., Otero, G., Scena, C., Alberio, R. H., & Cano, A. (2011). Destete precoz y desempeño reproductivo en vacas tratadas con progesterona Intravaginal. *Archivos de zootecnia*, 60(232), 1065-1076.