Informe de Práctica Empresarial

Evaluación de la tasa de gestación con la adición de progesterona inyectable (P4i) "sincrogest" en protocolo IATF utilizando en vacas F1 (comercial) ubicada en Maní Casanare vereda la Consigna finca El Deseo.

Crisd Anderson Rubio Peña

1049394506

28 de noviembre de 2022

Nota de autor

Tutor: MV. Esp. MSc. Ph.D José Flórez Gélvez

Clínicas, Medicina Veterinaria, Universidad de Pamplona.

La correspondencia relacionada con este documento deberá ser enviada:

crisd.rubio@unipamplona.edu.co

Tabla de contenido

Tabla de contenido 2
Lista de figuras 3
Lista de tablas 3
Introducción 4
Descripción del sitio de rotación 5
Actividades desarrolladas durante pasantía práctica empresarial 6
Resumen 7
Palabras claves 8
Abstract 8
Key words 8
Planteamiento del problema 9
Justificación 9
Objetivos 10
Objetivo general 10
Objetivos específicos 10
Introducción 10
Metodología 15
Animales y Manejo 15
Diseño experimental 15
Examen de Ultra Sonido 21
Resultados 22
Discusión 25

Conclusiones 26

Recomendaciones 27

Referencias Bibliográficas 27

Lista de figuras

Figura 1 *P4i utilizada en el estudio* 16

Figura 2 *Aplicación de dispositivo intravaginal.* 17

Figura 3 *Benzoato de Estradiol utilizado en el día cero del IATF.* 17

Figura 4 *Prostaglandina f2α utilizado en el IATF.* 18

Figura 5 *Cipionato de estradiol SincroCP.* 19

Figura 6 *(eCG) utilizada en el IATF.* 19

Figura 7 *Diseño experimental protocolos IATF* 20

Figura 8 *Pajilla de toro Nerole de nombre Cia Muco utilizada en la IA.* 20

Figura 9 *Imagen ecográfica de CL A y embrión B.* 21

Figura 10 *Imagen ecográfica de ovario multifolicular.* 22

Lista de tablas

Tabla 1 *Resultado de Vacas Preñadas y Vacías Grupo Control Lote A.* 22

Tabla 2 *Resultado de Vacas Preñadas y Vacías Grupo P4i Lote A.* 23

Tabla 3 *Categoría de las Vacas Grupo Control* 23

Tabla 4 *Categoría de las Vacas Grupo P4i* 23

Tabla 5 *Resultado de Vacas Preñadas y Vacías Grupo Control Lote B.* 24

Tabla 6 *Resultado de Vacas Preñadas y Vacías Grupo P4i Lote B.* 24

Tabla 7 *Categoría de las Vacas Grupo Control* 24

Tabla 8 *Categoría de las Vacas Grupo P4i* 24

Introducción

La Medicina Veterinaria es una ciencia aplicada que desde antaño se ha relacionado con el arte de curar, en la actualidad esta rama de la medicina está encargada de la prevención, diagnóstico y tratamiento de enfermedades en las diferentes especies de animales. En otro orden de ideas actualmente muchos profesionales han incursionado en otros campos de la profesión, que han surgido con la gran demanda de alimento de origen animal, por ende se han intensificado esfuerzos en mejorar el número de gestación en las vacas y novillas aumentando así el número de animales en el predio con esto aumentando además la oferta del producto final, para ello se implementan diferentes estrategias como protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), amamantamiento restringido entre otros.

Es por esto que el estudio se realizó en Maní Casanare finca el Deseo Agropecuaria Dalmaru. Este trabajo, consistió en la aplicación de protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo, con la aplicación de progesterona inyectable (P4i) para determinar la tasa de gestación en vacas F1 (comercial). Para el estudio se utilizaron dos lotes, en los cuales se contaron con vacas de 30 días de paridas en promedio, el lote A estuvo conformado por 60 vacas de condición corporal en promedio de 3/5 en una escala de 1 a 5, el lote B el número de vacas fueron 40 con una condición corporal promedio de 3/5, a cada grupo se le suministro el mismo protocolo en el cual, se le aplicó P4i 1ml, vía intramuscular (IM) al 50% de animales de cada lote, diez días antes de iniciar el programa de IATF.

El programa de Medicina Veterinaria de la Universidad de Pamplona, dispone dentro de pensum en el décimo semestre las pasantías prácticas empresariales para optar por el título de

Médico Veterinario, estas se ponen en práctica los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante las actividades académicas en las aulas de clase, y se adquieren nuevas destrezas las cuales con seguridad nos hará mejores profesionales.

Descripción del sitio de rotación

Las instalaciones de la agropecuaria Dalmaru S.A.S, están ubicadas en la hacienda El Deseo, vereda la Consigna, Maní/Casanare, administrada por el Ingeniero Agrónomo Wolfram Fernández Durán, el predio cuenta con una extensión de 900 hectáreas divididas en 2 fincas: finca el Deseo cuenta con 350 hectáreas ,con 11 rotaciones de 7 potreros, finca Altamar cuenta con 9 rotaciones de 9 potreros cada una, entre estas rotaciones se distribuyen 1602 bovinos pertenecientes a las razas puras como el Nelore, Brahman Blanco y Rojo, Simmental y cruces entre ellos. El fin productivo de la Agropecuaria es cría y levante del ganado bovino, además de una apuesta importante que se está manejando cual es la implementación de algunas biotecnologías reproductivas como la IA, la IATF, que tiene como base la raza Simmental, para ello me maneja protocolos de IATF, implante de embriones y por último la monta natural con toros de excelente calidad genética. El sistema de pastoreo es rotacional de forma radial, se maneja una variedad de pastos entre los cuales se cuentan con las siguientes especies: *Brachiaria decumbes, Brachiaria humidicola, Brachiaria brisanta marandu, Brachiaria dictyoneura, Panicum maxicum paredado, Massai laersia hexandra.*

La agropecuaria en su afán por mantener altos estándares y brindar alimento de alta calidad a los bovinos en todo momento, implementó un pivote de riego el cual tiene un área de acción de 32 hectáreas, y es de vital importancia en época de verano pues las pasturas en esta región escasean bajo las condiciones de sequía, como otro método para aumentar la disponibilidad de alimento se cuenta con 27 hectáreas sembradas de caña de azúcar para ensilaje,

además de 8 hectáreas de maíz; en el año se cultivan 12 hectáreas de maíz, todo esto es cosechado y almacenado con silo press.

Actividades desarrolladas durante pasantía práctica empresarial

Las actividades realizadas durante el periodo de pasantías práctica empresarial en la Agropecuaria Dalmaru S.A.S, fueron: chequeo reproductivo mediante palpación rectal y ecografía rectal, implementación de protocolos IATF, asimismo se realizó acompañamiento en las diferentes eventualidades presentadas en la producción bovina como fueron: partos distócicos, cirugías de emergencia, necropsias para determinar causa de muerte, identificación de terneros recién nacidos mediante marcación de oreja con numeración consecutiva, además de topizado en caliente y herraje, realización de vacunaciones preventivas contra enfermedades reproductivas y de control oficial, elaboración de planes terapéuticos como lo son aplicación de vitaminas, desparasitaciones y la aplicación de antibióticos en caso de cuadros de infecciones diagnosticadas.

De igual forma se realizaron periódicamente chequeos reproductivos mediante palpación rectal y la ayuda del ecógrafo, en las hembras bovinas de buena condición física y vacías, al mismo tiempo las vacas preñadas del lote chequeado son retiradas a otra rotación para mejorar el manejo al momento del parto y suplementar las necesidades alimentarias.

Además, se realizaron manejos sanitarios preventivos a todos los animales de acuerdo al rango de edad, los cuales comprendían: vacunación, vermifugación y control de ectoparásitos, la vacunación preventiva se realizó en machos y hembras mayores de tres meses contra carbón sintomático, septicemia hemorrágica y edema maligno (vacuna triple), las terneras entre 3 y 8 meses de edad fueron vacunadas contra Brucelosis Bovina. La vacunación contra la Fiebre Aftosa se realiza a todos los animales de la finca a partir del tercer mes de vida.

La vermifugación que se realizó tuvo como fin el control de parásitos gastrointestinales y pulmonares en terneros menores de 12 meses, esta se realizó con Febendazol® 25%, antiparasitario de amplio espectro utilizado en bovinos, en cuanto al manejo de las crías se realizó una desparasitación vía oral desde los dos meses hasta cumplir el año de vida, empleando 1mg/kg de peso corporal. Para el control de parásitos internos y externos también se usa ivermectina VIMEC TOP® 3,15% a dosis de 0,22mg/kg vía subcutánea, controlando así parásitos gastrointestinales como (*Haemonchus contortus, Osteortagia ostertagi, Cooperia oncophora),* al igual para el control de garrapatas (*Rhipicephalus microplus).*

En cuanto el control de ectoparásitos garrapatas(*Boophilus microplus, Amblyomma cajennese, Rhipicephalus microplus)* tábano familia (*Tabanidae)* y moscas *(Haematobia irritans, Stomoxys calcitrans)* se realizaron baños por aspersión con Ganathion® Ethion 83gr/ml, dosis de 3ml por cada 4 litros de agua.

Resumen

Este estudio fue realizado en la Agropecuaria Dalmaru finca el Deseo Maní/Casanare, se utilizaron 2 lotes de vacas de 30 días de paridas en promedio, el lote A estuvo conformado por 60 vacas de condición corporal 3/5 en promedio, el lote B el número de vacas fueron 40 con condición corporal promedio de 3/5. A cada grupo se inició con el mismo protocolo en el cual, se le aplicó 1ml P4i, IM al 50% de cada lote, diez días antes del inicio de la IATF. La selección de las vacas se realizó de manera aleatoria para asignarlas a cada uno de los dos grupos, al semen se le realizó prueba andrológica para evaluar la viabilidad del mismo arrojando resultados positivos los cuales confirmaron la viabilidad para ser utilizado, además los animales utilizados en el estudio se encuentran en pastoreo rotacional, todas ellas bajo las mismas condiciones

ambientales y de alimentación. La confirmación de la gestación se realizó mediante palpación y ecografía transrectal 30 días posterior a la IA evaluando evaluando mediante las imágenes ecográficas la viabilidad del feto, los resultados arrojados por el estudio son utilizados como base para la modificación de los protocolos utilizados en vaca parida.

Palabras claves

Ciclo estral, condición corporal, evaluación seminal.

Abstract

This study was carried out at the Dalmaru agropecuaria, farm El Deseo Maní/Casanare, 2 lots of cows averaging 30 days of calving were used, lot A consisted of 60 cows with an average body condition of 3/5, in lot B the number of cows was 40 with an average body condition of 3/5, each group was started with the same protocol in which 1ml of injectable progesterone was applied, intramuscular route (VI) at 50% of each batch, ten days prior to the start of the IATF, Cows were randomly selected and assigned to one of the two groups, the semen was subjected to an andrological test to evaluate its viability, yielding positive results which confirmed its viability for use, the animals used in the study are in rotational grazing, all of them under the same environmental and feeding conditions. Gestation was confirmed by palpation and transrectal ultrasound to evaluate the gestation rate, the results of the study will be used as a basis for the modification of the protocols used in calving cows.

Key words

Estrous cycle, body condition, seminal evaluation.

Planteamiento del problema

En la actualidad un problema latente presentado en la región de los llanos, es la dificultad de la tasa de concepción en las vacas paridas, pues durante este periodo de lactancia la vaca ingresa en anestro y al destete un alto porcentaje se encuentran vacías, con esta problemática presente. En este sentido, la hipótesis del trabajo es ¿la utilización de P4i junto con el protocolo de IATF tendrá una influencia positiva, mejorando los porcentajes de preñez en vacas paridas?

Justificación

Una de las grandes problemáticas presentes en los Llanos Orientales es el porcentaje de vacas paridas vacías durante la lactancia y llegando al destete vacías, en la Agropecuaria Dalmaru tratando de mitigar esta problemática se buscan soluciones y una de estas es la implementación de P4i junto con el protocolo de IATF. La utilización de protocolos de IATF en la industria ganadera, ha tomado relevancia puesto que ha mostrado grandes beneficios para los productores aumentando en gran cantidad los niveles de gestación en las producciones, de igual forma debido a la actualización constante de los protocolos, y en busca de mejorar cada día se implementan nuevas técnicas las cuales tratan de hacer más productivos los hatos. Apostado a la actualización, la Agropecuaria Dalmaru buscó realizar un estudio sobre la utilización de P4i 10 días antes del protocolo de IATF, esta P4i va aumentar los niveles en sangre para disminuir la muerte embrionaria en los primeros días de concepción, aumentando con esto los índices de gestación en los lotes tratados en el estudio. Debido al reciente ingreso de la hormona P4i (sincrogest) al país por medio del laboratorio Ourofino. Es de aclarar que no hay estudios recientes que aprueben o desaprueben el uso de esta junto con el IATF para el mejoramiento de los porcentajes de gestación en los lotes utilizados. Los datos obtenidos en este estudio servirán

como base para demostrar si mejora los niveles de gestación en los rebaños utilizados y si es rentable su aplicación junto con el IATF.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la tasa de gestación en vacas paridas F1 (comercial) utilizando P4i 10 días antes del inicio del protocolo IATF.

Objetivos específicos

Comprobar la tasa de gestación después de 30 días de la IA mediante utilización de ecografía rectal.

Determinar la viabilidad del uso de P4i en los protocolos IATF, mediante la confirmación del porcentaje de gestación.

Enunciar la información recolectada de los resultados obtenidos en el estudio realizado mediante la formulación de tablas.

Introducción

Un hato de vacas de carne reproductivamente eficiente es fundamental para satisfacer la demanda de proteínas y, específicamente, de carne roja de una población mundial que demanda cada vez más estos productos (Diskin, Kenny 2014), esto lleva a que se unan esfuerzos para lograr dichos parámetros, sin embargo, estos mismo autores (Diskin, Kenny 2014) sugieren que para lograr un alto nivel de eficiencia reproductiva es necesario que los productores conozcan y alcancen muchos objetivos clave a lo largo del ciclo de producción y requiere una competencia técnica significativa, es importante saber la problemática presente presentada con los bajos porcentajes de preñez en vaca paridas, en estos lotes un porcentaje alto llega a destete vacías y

esto se convierte en pérdidas para los productores. Con base en esto, la elección de protocolos de IATF es de suma importancia, sin embargo estos deben ser adaptados a las necesidades del productor y su implementación será de importancia para lograr la eficiencia que se requiere, pues con la aplicación de los protocolos se logra reactivar la ciclicidad de las vacas paridas vacías las cuales debido a factores inherentes al estado nutricional, un ternero lactante y el proceso de parto retrasan la acción de la hormona LH postparto reduciendo la eficiencia reproductiva del rebaño según lo describe Carvalho, Souza Simões, Lemos, Vicente, Souza, Gonçales Junior, Guerreiro, De Freitas, De Souza, & Sousa Sales, (2022).

Para una buena implementación de los protocolos de IATF es necesario conocer los efectos de las hormonas utilizadas en los protocolos de sincronización, el objeto de la utilización de los ésteres de estradiol que son capaces de inducir la ovulación en vacas, por ende el uso de estradiol exógeno junto con la Progesterona (P4) provocan el inicio de una nueva onda folicular, provocando la regresión del folículo dominante e iniciando el recambio de la onda folicular, según Uslenghi, Chaves, Cabodevila, Callejas (2014), por otra parte según lo describe Pfeifer, Castro, Neves, Cestaro, Schneider (2017) la utilización de prostaglandina $f_2\alpha$ en el protocolo tiene como fin inducir la luteólisis y como estímulo ovulatorio la utilización de cipionato de estradiol.

Debido a que el uso de la gonadotropina coriónica equina (eCG), tiende a provocar la actividad de las hormonas folículo estimulaste (FSH) y (LH), administrada en el momento de la extracción del dispositivo intravaginal de P4, la eCG aumenta las concentraciones circulantes de estradiol, el diámetro folicular ovulatorio y las concentraciones séricas de P4, como respuesta al estímulo que produce del folículo dominante y por ende un cuerpo lúteo de buen tamaño produciendo progesterona, publicado por Núñez-Olivera, Cuadro, Bosolasco, De Brun, De la

Mata, Brochado, Meikle, Bó, Menchaca, (2020). Como se afirmó antes la utilización de protocolos de IATF es una estrategia eficaz para inducir ovulación en hembras bovinas, y si estos son utilizados en bovinos de carne en anestro y posparto, la ovulación generalmente ocurre en más del 90% de las hembras tratadas, Bosolasco, Nuñez-Olivera, De Brun, Meikle, Menchaca, (2021).

De la misma forma el uso de la P4i días antes de iniciar el protocolo IATF, ayuda en el aumento del diámetro del folículo ovulatorio, aumento del diámetro del folículo dominante y mejora la tasa de preñez, De Lima, Martins, Lemes, Binelli, & Madureira, (2020). La implementación de estos progestágenos tiene como finalidad reducir el riesgo de aborto en los primeros días de gestación en la vaca, ayudando a mantener adecuados niveles de P4 en sangre función que complementa el cuerpo lúteo. Además, Barbosa et al., 2006 citado por Couto, Guerson, Ferreira, Silva, Silenciato, Barbero, & Mello, (2019) detectó que los niveles adecuados de P4 producidos durante el reconocimiento materno apoyan el establecimiento de la preñez, de igual forma cuando las concentraciones de P4 son bajas, hay una deficiencia en el desarrollo embrionario y del reconocimiento materno. En un estudio reciente reportado por Vieira, Pinto, Buss, González de Freitas, Guerreiro, Leivas, Pugliesi, & Mesquita, (2021), señala que el uso de P4i en vacas paridas lactantes aumentó las tasas de preñez, comparándolo con el uso del solo dispositivo intravaginal, aspecto importante a tener en cuenta es la eliminación de la hormona, según lo menciona Sartori et al., 2004 citado por Ataide Junior, Kloster, De Moraes, Motta, Claro Junior, Vasconcelos, Ferraz, De Paula Nogueira, & Pugliesi, (2021), menciona que el flujo sanguíneo hepático y la eliminación de las hormonas esteroides es mayor en vacas lactantes en comparación con novillas, esto indica que se presenta una mayor eliminación de P4 en vacas

lactantes disminuyendo las concentraciones en sangre, y por último dificultando la concepción embrionaria en vacas lactantes.

Una de las finalidades de la utilización de P4 como coadyuvante, es el mejoramiento de la tasa de preñez y el mantenimiento embrionario en las primeras semanas, como lo menciona Martins, Pugliesi, Sponchiado, Cardoso, Gomes, Mello, Celeghini, & Binelli, (2019), la administración de una única dosis vía intramuscular (IM), fue usada en diferentes experimentos en los cuales confirmaron que hubo un aumento en la tasa de concepción en un 20% en comparación con los grupos control, por el contrario, el mismo autor menciona que en un estudio posterior se pudo demostrar que la implementación de P4i no aumentó las tasas generales de preñez en vacas de carne paridas y sometidas a IATF. Otros autores que utilizaron P4i en sus estudios, como lo menciona Simões, Orlandi, Massoneto, Scandiuzzi, Freitas, Bastos, Souza, & Sales, (2018), que concentraciones adecuadas de p4 durante periodos de más de diez días dan como resultado el desarrollo de folículos más grandes y duraderos en comparación con los patrones naturales de crecimiento.

De igual forma estudios revelan que la utilización de P4i como método de sustitución de dispositivo intravaginal liberador de P4 no arroja buenos resultados, pues disminuye la tasa de concepción, descrito por Carvalho et al., (2022), de igual forma Simões, Lima, Santos, Orlandi, Bottino, Scandiuzzi, Massoneto, Inague, Souza, Baruselli, & Sales, (2022), mencionan que no es necesario utilizar P4i al inicio del protocolo de sincronización junto con un dispositivo intravaginal de P4 pues demostraron que no hay un cambio significativo en las tasas de gestación, el objetivo de este estudio, es evaluar la tasa de gestación en vacas recién paridas utilizando P4i diez días antes del inicio del protocolo IATF, por otra parte, Pugliesi, Santos, Lopes, Nogueira, Maio, & Binelli, (2015), reporta que la utilización de P4 de larga acción cuatro

días después de la IA mejoran la fertilidad en vacas de carne en anestro, este estudio, por lo tanto, se realizó con el objetivo medir la tasa de gestación con la utilización de P4i diez días antes del inicio del IATF en vacas paridas.

Uno de los principales objetivos de la IATF es mejorar genéticamente el rebaño, además de aumentar la producción de crías, para esto es de consideración realizar la inseminación artificial (IA) como lo menciona Lonergan 2007, Hall et al., 2013, Dikmen et al., 2018) citado por Leite, Losano, Kawai, Rui, Nagai, Castiglioni, Siqueira, D'Avila Assumpção, Baruselli, & Nichi, (2022), por otra parte, un excelente semen que cumpla con requisitos los cuales nos llevarán a tener excelentes resultados. El éxito de la IATF depende de muchos factores entre los que se encuentra una buena calidad de semen, según Iannuzzi, Della Valle, Russo, Longobardi, Albero, De Canditiis, Kosior, Pistucci, & Gasparrini, (2020), es necesario realizar estudios del semen que será utilizado en los protocolos, dichos estudios andrológicos realizarán evaluaciones de motilidad, (% motilidad progresiva), morfología (% espermatozoides normales). Malama, Zeron, Janett, Siuda, Roth, Bollwein, (2017) menciona que el volumen de la eyaculación, el conteo total de espermatozoides, la motilidad de los espermatozoides y la morfología se encuentran entre los rasgos espermáticos generalmente estudiados, por ende es se hace necesario al momento de utilizar semen en fresco o congelado conocer los resultados de los estudios, permitiendo con esto tener éxito en la inseminación artificial IA.

El estado nutricional es un factor importante el cual se encuentra ligado directamente con el estado reproductivo de las hembras bovinas, este estado nutricional se puede evaluar visualmente utilizando el sistema de puntuación de condición corporal (CC) según Wagner et al., 1988, Hess et al., 2005 citados por Carvalho, Cooke, Cappellozza, Peres, Pohler, Vasconcelos (2022), dado que en estas condiciones las hembras bovinas no disponen de las condiciones

necesarias para sustentar la gestación en curso, además el CC adquiere relevancia en la función reproductiva tal como lo menciona Wettemann et al., 2003, D'Occhio et al., 2019 cita dos por Cooke, Lamb, Vasconcelos, & Pohler, (2021)

Metodología

Animales y manejo

Este estudio se realizó en Maní Casanare finca el Deseo Agropecuaria Dalmaru, donde se cuenta con un clima tropical, temperatura promedio de 32^0C, durante el año 2022 se han presentado 1391mm precipitaciones por metro cuadrado, el trabajo se desarrolló durante septiembre a noviembre del año en curso época regular de lluvias, la finca el deseo cuenta con variedad de pastos entre los cuales se encuentran *Brachiaria decumbes, Brachiaria humidicola, Brachiaria brisanta marandu, Brachiaria dictyoneura, Panicum maxicum paredado, Massai laersia hexandra.*

Se tomó como muestra dos lotes de vacas de 30 días de paridas en promedio, el lote A estuvo conformado por 60 vacas de condición corporal 3/5 en promedio, el lote B el número de vacas fueron 40 con condición corporal promedio de 3/5, todas las vacas utilizadas en el estudio se encuentran lactantes, los lotes para el estudio estuvieron bajo las mismas condiciones como de manejo, praderas, disponibilidad de suplementos, sal entre otros.

Diseño experimental

La selección de las vacas se realizó de manera aleatoria para asignarlas a cada uno de los grupos: grupo experimental con P4i y el grupo control, para el grupo P4i que corresponde al 50%de los animales de cada lote, se utilizó Sincrogest inyectable donde se aplicó 1ml IM, diez días antes de iniciar el protocolo de IATF, el producto utilizado se observa en la (Figura 1).

Figura 1

P4i utilizada en el estudio

Para el grupo control se inició con la aplicación del dispositivo intravaginal en el día cero como se observa en la (Figura 2) impregnado de 1g de P4, junto con la aplicación IM de 2ml de Benzoato de Estradiol (Sincrodiol) como se observa en la (Figura 3), el mismo protocolo se realizó con el grupo P4i.

Figura 2

Aplicación de dispositivo intravaginal.

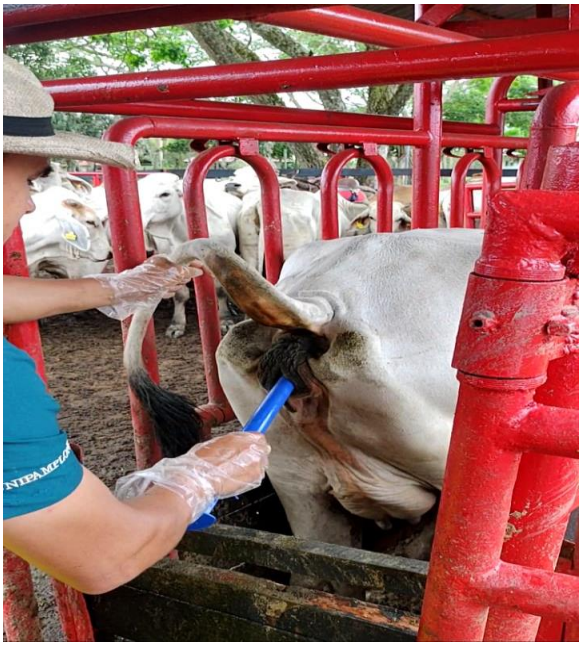


Figura 3

Benzoato de Estradiol utilizado en el día cero del IATF.

En el día ocho del IATF se realizó el retiro del dispositivo intravaginal, la aplicación IM de 2ml de Prostaglandina $f_2\alpha$ (Sincrocio) observado en la (Figura 4), además la aplicación IM de 1ml de Cipionato de Estradiol (SincroCP) que se muestra en la (Figura 5) y (VIM) 2ml de (eCG) observada en la (Figura 6) la cual es refrigerada y se debe mantener en cadena de frío, procedimiento realizado a las vacas de los dos grupos, lo anterior se realizó promediando las nueve de la mañana.

Figura 4

Prostaglandina f2α utilizado en el IATF.

Figura 5

Cipionato de estradiol SincroCP.

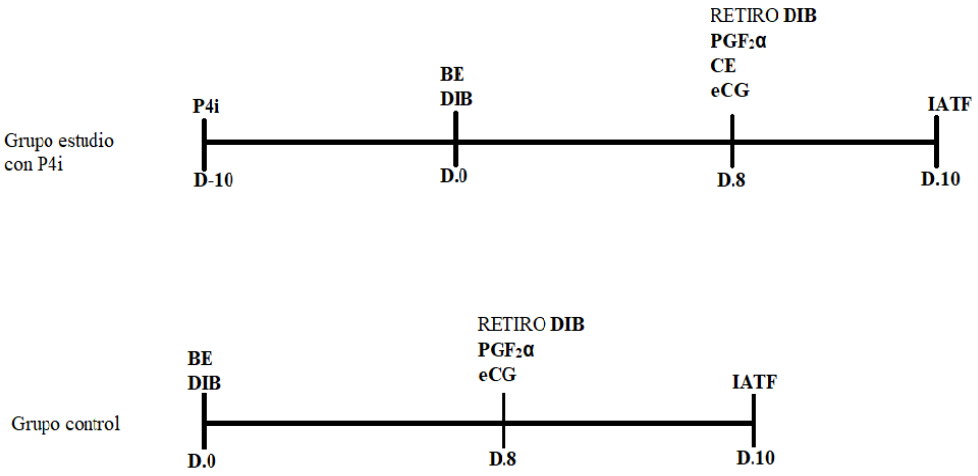
Figura 6

(eCG) utilizada en el IATF.

para el grupo donde se aplicó P4i como se muestra en la (Figura 7), para el grupo control se realizó el protocolo de IATF estándar de la agropecuaria.

Figura 7

Diseño experimental protocolos IATF

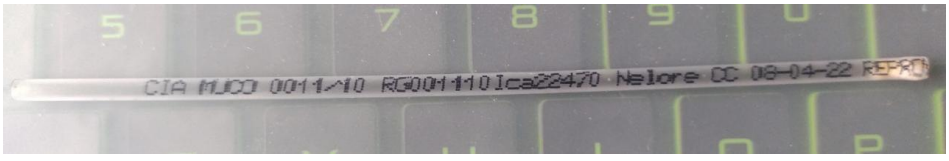


Nota. En la parte superior de la imagen se muestra el protocolo modificado utilizado en el grupo de estudio, en la parte inferior se encuentra el protocolo utilizado en el grupo control donde no sufre ninguna modificación.

En el día diez se inicia la IA, pasadas en promedio cincuenta y tres horas desde el retiro de los dispositivos, la inseminación es realizada por el médico veterinario de planta, donde se inseminó a ambos grupos utilizando semen comercial congelado. El semen que se utilizó en el lote A fue del toro Cia Muco de la raza Nelore, pajilla recolectada 08-04-2022 como se observa en la (Figura 8), para el lote B se utilizaron tres tipos de pajillas diferentes correspondientes a los toros Rainer, Moriche, Laki, Gama, Humgold, Wal, correspondientes a las razas: Simmental, Nelore.

Figura 8

Pajilla de toro Nerole de nombre Cia Muco utilizada en la IA.



Examen de Ultra Sonido

Como método de confirmación de preñez se realizó con la ayuda de ecógrafo, bajo la técnica de ecografía transrectal a los treintaicinco días posterior a la IA, identificando Cuerpo Lúteo (CL) y el embrión como se observa en la (Figura 9) los parámetros anterior mencionados tomados como criterio de confirmación de preñez, en el lote B el tiempo para confirmar la preñez mediante ecografía transrectal se redujo a veinticinco días debido a la necesidad de confirmar para la entrega del trabajo, para ambos lotes se identificó los CL y los embriones para confirmar la preñez.

Figura 9

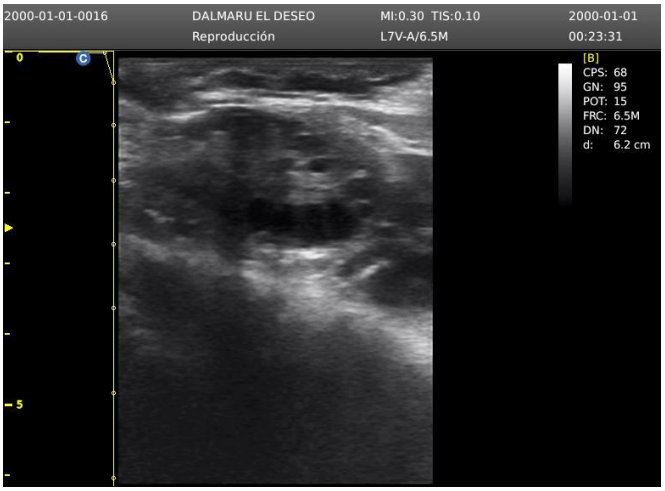
Imagen ecográfica de CL A y embrión B.

Nota. En la figura A la flecha señala un Cuerpo Lúteo que ratifica una preñez, en la figura b la flecha señala un embrión de 35 días de gestación.

La utilización de imágenes ecográficas como método de confirmación de las vacas vacías, en las cuales se observaron los ovarios multifolicular y ausencia de cuerpo lúteo, como se puede observar en la (Figura 10) estos aspectos fueron tomados como criterio para confirmar la ausencia de preñez.

Figura 10

Imagen ecográfica de ovario multifolicular.



Nota. Se observa una imagen ecográfica de un ovario multifolicular sin presencia evidente de CL.

Resultados

No hubo ningún cambio en cuanto a la duración de los protocolos ni la utilización de otras hormonas a las ya descritas anteriormente para ninguno de los dos lotes de estudio, los resultados que se obtuvieron en el primer lote de estudio mostraron una mejora en el porcentaje de preñez en vaca parida vacía, estos resultados se observan en la (Tabla 1), (Tabla 2). Se puede observar que los resultados en porcentaje de preñez para el grupo control cuenta con un 40% y para el grupo de P4i 40%, mostrando una similitud en los porcentajes de cada grupo.

Tabla 1

Resultado de Vacas Preñadas y Vacías Grupo Control Lote A.

Nº Preñadas	% Preñadas	Nº Vacías	%Vacías
12	40	18	60

Nota. Nº número de preñeces, % porcentaje de preñez, Nº número de vacías, % porcentaje de vacías.

Tabla 2

Resultado de Vacas Preñadas y Vacías Grupo P4i Lote A.

Nº Preñadas	% Preñadas	Nº Vacías	%Vacías
12	40	18	60

Los valores representados en la (Tabla 3), (Tabla4) corresponden a la categoría donde se encuentra cada vaca del lote A, en el cual el número mayor de vacas es multípara (más de dos partos) diecinueve en total, las primíparas en este grupo correspondieron a once.

Tabla 3

Categoría de las Vacas Grupo Control

Categoría	Nº Primípara	Nº Multípara
Total	11	19

Nota. La categoría primípara corresponde a las vacas que solo han tenido un solo parto, la categoría multípara corresponde a las vacas las cuales llevan más de 2 partos.

Tabla 4

Categoría de las Vacas Grupo P4i

Categoría	Nº Primípara	Nº Multípara
Total	19	11

Los resultados del lote B mostraron índices de preñez menores en comparación al lote A como se puede observar en las (Tabla 5), (Tabla 6), para este lote se realizó una variación en cuanto al protocolo, el cual al día ocho del protocolo se retiraron los dispositivos en la hora de la tarde, donde se redujo el intervalo de tiempo entre el retiro de dispositivos y la IA de cincuenta y tres horas, a cuarenta y ocho.

Tabla 5

Resultado de Vacas Preñadas y Vacías Grupo Control Lote B.

Nº Preñadas	% Preñadas	Nº Vacías	%Vacías
4	20	16	80

Nota. Nº número de preñeces, % porcentaje de preñez, Nº número de vacías, % porcentaje de vacías.

Tabla 6

Resultado de Vacas Preñadas y Vacías Grupo P4i Lote B.

Nº Preñadas	% Preñadas	Nº Vacías	%Vacías
7	35	13	65

Las categorías en las cuales se encontraban las vacas del lote B se encuentran representadas en las (Tabla 7), (Tabla 8), fue representativo el número mayor de las vacas primíparas en ambos grupos.

Tabla 7

Categoría de las Vacas Grupo Control

Categoría	Nº Primípara	Nº Multípara
Total	14	6

Nota. La categoría primípara corresponde a las vacas que solo han tenido un solo parto, la categoría multípara corresponde a las vacas las cuales llevan más de 2 partos.

Tabla 8

Categoría de las Vacas Grupo P4i

Categoría	Nº Primípara	Nº Multípara
Total	18	2

Discusión

El presente estudio evaluó la administración de P4i de acción prolongada diez días antes del inicio de IATF con el fin de medir el aumento de la tasa de gestación en vacas paridas, los resultados obtenidos nos mostraron que la administración de P4i no aumentó la tasa de gestación, se observaron valores menores en el grupo P4i comparado con el grupo control, concordando con lo reportado por Simões et al. (2022), donde menciona que la administración de progesterona inyectable de acción corta al comienzo del protocolo IATF no afectó la tasa de preñez, mismo resultado reportado por Carvalho et al. (2022) donde reporta que la tasa de preñes en el protocolo con P4i fue más baja que los grupos control, de igual forma lo reporta Simões et al. (2018) donde menciona que la adición de la P4i mejora el crecimiento folicular final, pero el diámetro del folículo dominante en TAI y la tasa de ovulación no fueron influenciados por el tratamiento previo con progesterona.

Por otra parte, Pugliesi et al. (2015) en su artículo reporta resultados positivos utilizando P4 en vacas de carne cuatro días post IA, mejorando así la fertilidad en vacas, Couto et al. (2019) reporta que el uso de P4i de acción larga cinco días después de la IA aumentó la tasa de gestación, diferentes resultados a los obtenidos en este estudio donde se utilizó P4i diez días antes del inicio del IATF.

Como se demostró en este estudio, la administración de P4i diez días antes del inicio del IATF no tuvo acción relevante en el aumento de la tasa de gestación, por esto es necesario tener en cuenta la influencia de factores inherentes los cuales condicionan el éxito de la gestación, se demostró en el estudio que la utilización de un semen de buena calidad con estudios de rutina los cuales confirmen la calidad del semen influye en la gestación, Iannuzzi, et al. (2020) reporta que la calidad del semen es un factor importante que afecta tanto a la IA como a la eficiencia de la

fertilización *in vitro*, un punto crítico para la IA tiene que ver con el proceso de descongelación del semen de acuerdo con Malama (2017) el cual menciona que la capacidad de los espermatozoides para mantener su estado funcional después de la descongelación es de gran importancia, por otra parte cabe señalar que al igual a este estudio Leite et al. (2022) menciona que no encontró diferencia marcada en cuanto viabilidad de espermatozoides de las razas *Bos indicus, Bos taurus.*

Por otra parte, de acuerdo con Carvalho et al. (2022) el cual menciona que existe una relación directa entre la condición corporal y la tasa de preñez, debido a que vacas con mayor índice de condición corporal tanto al inicio del IATF como a la confirmación se obtiene mayor número de preñeces, de igual forma Cooke et al. (2021) menciona en su estudio realizado en vacas *Bos Taurus, Bos indicus*, que tasa de preñez como resultado de IATF fue mayor en un 16% en vacas con un CC mayor a 5,0 en una escala de 1 a 9.

Conclusiones

Con la realización de este estudio y la información recolectada se puede inferir que el uso de la P4i 1 ml diez días antes del inicio del protocolo IATF como coadyuvante de la gestación, y para aumentar los porcentajes de gestación en vacas paridas, no muestra grandes diferencias, además se obtienen iguales resultados con la utilización del dispositivo intravaginal. Por otra parte el estado nutricional es de importancia para el mantenimiento de una preñez en vacas, pues hay relación directa entre el CC con la capacidad de la vaca en quedar preñada, por su parte las vacas lactantes requieren gran demanda de nutrientes para la producción láctea, esto condiciona la viabilidad del feto en desarrollo por ende es de vital importancia la suplementación nutricional para mantener buena condición corporal en las hembras bovinas, la utilización de semen de buena calidad es importante para tener buenos resultados de gestación por otro lado cuando se

utiliza semen congelado juega un papel importante el método de descongelar la pajilla. Además, un buen método de confirmación de preñes temprana es de utilidad un ecógrafo con efecto Doppler, esto no quiere decir que no sea útil la palpación transrectal y la utilización de imágenes ecográficas como método de confirmación de preñez.

Recomendaciones

Las recomendaciones que se pueden plantear es el mejorar las condiciones de pasturas esto para garantizar mayor cantidad de alimento disponible a las vacas, con el fin de mejorar la condición corporal, en cuanto a los materiales utilizados en los protocolos IATF mejorar el método de descongelar las pajillas, esto con el fin de reducir la muerte espermática en este proceso.

Referencias Bibliográficas

Ataide Junior, G. A., Kloster, A., de Moraes, É. G., Motta, I. G., Claro Junior, I., Vasconcelos, J. L. M., Ferraz, P. A., de Paula Nogueira, G., & Pugliesi, G. (2021). Early resynchronization of follicular wave emergence among Nelore cattle using injectable and intravaginal progesterone for three timed artificial inseminations. Animal Reproduction Science, 229(106759), 106759. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2021.106759

Bosolasco, D., Nuñez-Olivera, R., de Brun, V., Meikle, A., & Menchaca, A. (2021). Estradiol cypionate administered at the end of a progesterone-based protocol for FTAI induces ovulation and improves postovulatory luteal function and uterine environment in anestrous beef cows. Theriogenology, 162, 74–83. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.01.003

Carvalho, L. R., Souza Simões, L. M., Lemos, L. A., Vicente, M. P., Souza, S. V., Gonçales Junior, W. A., Guerreiro, B. M., de Freitas, B. G., de Souza, J. C., & Sousa Sales, J. N.

(2022). Use of injectable progesterone to replace the intravaginal progesterone device on the ovulation synchronization protocol reduces the pregnancy rate in Bos indicus cows. Theriogenology, 195, 55–61. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.10.008

Carvalho, R. S., Cooke, R. F., Cappellozza, B. I., Peres, R. F. G., Pohler, K. G., & Vasconcelos, J. L. M. (2022). Influence of body condition score and its change after parturition on pregnancy rates to fixed-timed artificial insemination in Bos indicus beef cows. Animal Reproduction Science, 243(107028), 107028. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2022.107028

Cooke, R. F., Lamb, G. C., Vasconcelos, J. L. M., & Pohler, K. G. (2021). Effects of body condition score at initiation of the breeding season on reproductive performance and overall productivity of Bos taurus and B. indicus beef cows. Animal Reproduction Science, 232(106820), 106820. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2021.106820

Couto, S. R. B., Guerson, Y. B., Ferreira, J. E., Silva, O. R., Silenciato, L. N., Barbero, R. P., & Mello, M. R. B. (2019). Impact of supplementation with long-acting progesterone on gestational loss in Nelore females submitted to TAI. Theriogenology, 125, 168–172. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.10.032

De Lima, R. S., Martins, T., Lemes, K. M., Binelli, M., & Madureira, E. H. (2020). Effect of a puberty induction protocol based on injectable long acting progesterone on pregnancy success of beef heifers serviced by TAI. Theriogenology, 154, 128–134. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.05.036

Diskin, M. G., & Kenny, D. A. (2014). Optimising reproductive performance of beef cows and replacement heifers. Animal: An International Journal of Animal Bioscience, 8 Suppl 1(s1), 27–39. https://doi.org/10.1017/S175173111400086X

Iannuzzi, A., Della Valle, G., Russo, M., Longobardi, V., Albero, G., De Canditiis, C., Kosior, M. A., Pistucci, R., & Gasparrini, B. (2020). Evaluation of bovine sperm telomere length and association with semen quality. Theriogenology, 158, 227–232. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.09.019

Leite, R. F., Losano, J. D. de A., Kawai, G. K. V., Rui, B. R., Nagai, K. K., Castiglioni, V. C., Siqueira, A. F. P., D'Avila Assumpção, M. E. O., Baruselli, P. S., & Nichi, M. (2022). Sperm function and oxidative status: Effect on fertility in Bos taurus and Bos indicus bulls when semen is used for fixed-time artificial insemination. Animal Reproduction Science, 237(106922), 106922. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2022.106922

Malama, E., Zeron, Y., Janett, F., Siuda, M., Roth, Z., & Bollwein, H. (2017). Use of computer-assisted sperm analysis and flow cytometry to detect seasonal variations of bovine semen quality. Theriogenology, 87, 79–90. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2016.08.002

Martins, T., Pugliesi, G., Sponchiado, M., Cardoso, B. O., Gomes, N. S., Mello, B. P., Celeghini, E. C. C., & Binelli, M. (2019). Supplementation with long-acting progesterone in early diestrus in beef cattle: I. effect of artificial insemination on onset of luteolysis. Domestic Animal Endocrinology, 67, 63–70. https://doi.org/10.1016/j.domaniend.2018.12.002

Núñez-Olivera, R., Cuadro, F., Bosolasco, D., de Brun, V., de la Mata, J., Brochado, C., Meikle, A., Bó, G. A., & Menchaca, A. (2020). Effect of equine chorionic gonadotropin (eCG) administration and proestrus length on ovarian response, uterine functionality and pregnancy rate in beef heifers inseminated at a fixed-time. Theriogenology, 151, 16–27. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2020.03.031

Pfeifer, L. F. M., Castro, N. A., Neves, P. M. A., Cestaro, J. P., & Schneider, A. (2017). Comparison between two estradiol-progesterone based protocols for timed artificial insemination in blocks in lactating Nelore cows. Animal Reproduction Science, 181, 125–129. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2017.03.025

Pugliesi, G., Santos, F. B., Lopes, E., Nogueira, É., Maio, J. R. G., & Binelli, M. (2015). 11 fertility response in suckled beef cows supplemented with long-acting progesterone after timed artificial insemination. Reproduction, Fertility, and Development, 27(1), 98. https://doi.org/10.1071/rdv27n1ab11

Simões, L. M. S., Lima, E. A., Santos, A. P. C., Orlandi, R. E., Bottino, M. P., Scandiuzzi, L. A., Massoneto, J. P. M., Inague, L., Souza, J. C., Baruselli, P. S., & Sales, J. N. S. (2022). Use of injectable progesterone at the beginning of the TAI protocol is not necessary in super-early resynchronization started 14 days after artificial insemination in Bos indicus beef heifers. Theriogenology, 194, 110–115. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2022.10.001

Simões, L. M. S., Orlandi, R. E., Massoneto, J. P. M., Scandiuzzi, L. A., Jr, Freitas, B. G., Bastos, M. R., Souza, J. C., & Sales, J. N. S. (2018). Exposure to progesterone previous to the protocol of ovulation synchronization increases the follicular diameter and the fertility of suckled Bos indicus cows. Theriogenology, 116, 28–33. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.04.031

Uslenghi, G., Chaves, S. G., Cabodevila, J., & Callejas, S. (2014). Effect of estradiol cypionate and amount of progesterone in the intravaginal device on synchronization of estrus, ovulation and on pregnancy rate in beef cows treated with FTAI based protocols. Animal Reproduction Science, 145(1–2), 1–7. https://doi.org/10.1016/j.anireprosci.2013.12.009

Vieira, C. C., Pinto, H. F., Buss, V., Gonzalez de Freitas, B., Guerreiro, B. M., Leivas, F. G., Pugliesi, G., & Mesquita, F. S. (2021). Resynchronization of follicular wave using long-acting injectable progesterone or estradiol benzoate at 14 days post-timed AI in Bos taurus x Bos indicus beef heifers. Theriogenology, 176, 194–199. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2021.09.01