

Resultado de la tasa de preñez alcanzada en vacas doble propósito de pequeños y medianos productores del municipio de Marinilla bajo un protocolo de IATF

Trabajo de Grado para optar por el título de:
Medica veterinaria

Caterine Vélez Raigosa

Asesora
Natalia Uribe Corrales
Médico Veterinaria Zootecnista, Magíster en Salud Pública,
Doctora en Epidemiología y Bioestadística.

Corporación Universitaria Lasallista
Facultad de Ciencias Administrativas y Agropecuarias
Programa de Medicina Veterinaria
Caldas- Antioquia
2021

Contenido

| | |
|--|----|
| Resumen | 4 |
| Introducción | 8 |
| Justificación | 10 |
| Objetivos | 11 |
| Objetivo general..... | 11 |
| Objetivos específicos..... | 11 |
| Marco teórico | 12 |
| Anatomía del aparato reproductor de la vaca | 12 |
| Fisiología reproductiva de la hembra bovina | 15 |
| La Inseminación Artificial a Tiempo fijo (IATF)..... | 17 |
| Protocolos..... | 18 |
| Bibliografía | 35 |

Ilustraciones

| | |
|---|----|
| Ilustración 1: Cambios ováricos, uterinos y hormonales durante el ciclo estral de la vaca..... | 17 |
| Ilustración 2: Hormonas que intervienen en el proceso de sincronización del estro en bovinos durante la IATF. | 18 |
| Ilustración 3: Protocolo Ovsynch..... | 19 |
| Ilustración 4: Protocolo Cosynch..... | 19 |
| Ilustración 5: Protocolo de sincronización basado en progesterona y estradiol.... | 20 |
| Ilustración 6: Protocolo de sincronización P4 + eCG + PGF2 α | 21 |

Tablas

| | |
|---|----|
| Tabla 1: Resultado de las crías en el año (2019-2020) | 25 |
| Tabla 2: Registro de sincronización del año (2020 – 2021) | 26 |
| Tabla 3: Chequeo reproductivo para determinar la efectividad del protocolo de sincronización para IATF | 27 |
| Tabla 4: Porcentaje de preñez según la condición corporal | 29 |

Graficos

| | |
|--|----|
| Grafico 1: Graficación de inseminaciones, preñez y hembras vacías | 27 |
| Grafico 2: Porcentaje de preñez con el protocolo ejecutado | 28 |
| Grafico 3: Vacas gestantes de acuerdo a la raza del toro..... | 28 |
| Grafico 4: Porcentaje de Preñez | 29 |
| Grafico 5: Cantidad de vacas preñadas y vacías de acuerdo a la condición corporal | 30 |
| Grafico 6: Porcentaje de preñez de acuerdo a la condición corporal | 30 |

Apéndices

| | |
|---|----|
| Apéndice A: Ficha de diagnóstico ganado bovino. | 24 |
| Apéndice B: imágenes fotográficas. | 25 |

Resumen

La Inseminación Artificial a Tiempo Fijo es una tecnica que, mediante la utilización de hormonas permiten la manipulacion del ciclo estral, con metodos para la sincronizacion del crecimiento folicular, control de la regresion del cuerpo luteo (CL) y la inducción de la ovulación; lo cual es posible tener mayor número de animales inseminados (Raso, M., & Esquel, T. I., 2012).

De acuerdo a las visitas de campo realizadas, se evidencia la necesidad de dar inicio al programa de mejoramiento genetico bajo un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), debido al bajo porcentaje de concepción que tienen los medianos y pequeños ganaderos del municipio de Marinilla.

Con el presente trabajo de investigación se pretende evaluar y dar a conocer la tasa de preñez alcanzada bajo un protocolo de IATF. Para el desarrollo del proyecto se hizo una caracterizacion de los predios, se eligieron las vacas que ingresarian al protocolo de IATF y luego se realizo un analisis reproductivo de las hembras bovinas mediante palpación rectal; por lo anterior es importante utilizar tratamientos hormonales que permitan elevar los parametros reproductivos en las vacas doble proposito y aumentar su producción, para poder obtener mejores ingresos que se vean reflejados en su calidad de vida, y que al mismo tiempo permita realizar el manejo reproductivo en un lapso de tiempo más corto.

Palabras clave: IATF, dispositivo intravaginal, vacas doble propósito, sincronización, hormonas.

Introducción

El municipio de Marinilla se encuentra ubicado en el departamento de Antioquia y es uno de los 9 municipios que conforman el altiplano del oriente. Las alturas oscilan entre los 1.900 y 2.400 msnm.

Se basa en el comercio, el turismo, la agricultura y la ganadería. Entre las veredas con más altos valores de actividad ganadera y agrícola se encuentran: Salto Arriba, Salto Abajo, Llanadas, La Asunción, La Inmaculada y La Esperanza.

Según el Instituto Colombiano Agropecuario ICA en el reporte “censo nacional de bovinos 2020”, Marinilla cuenta con 1.062 fincas con bovinos, en las que se encuentran 11.644 bovinos en total y entre estos hay: 2.243 hembras de 1-2 años, 2.185 hembras de 2-3 años y 2.952 hembras >3 años (Instituto Colombiano Agropecuario, 2020).

Con este trabajo se pretende mejorar la genética y evaluar la tasa de preñez en vacas doble propósito de medianos y pequeños productores, con reproductores puros del banco de semen del politécnico Jaime Isaza Cadavid (JIC), pensando en una producción sostenible y competitiva de carne, leche y cría.

Se decidió implementar el programa de mejoramiento genético bajo un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), para evitar errores en la detección de celos, ya que no se cuenta con un personal capacitado en cada finca. La importancia de esta técnica, es realizar un servicio programado donde se conozcan los fenómenos fisiológicos reproductivos y la influencia que sobre estos ejercen la nutrición, además la utilización de semen de toros probados que garantice obtener una cría/vaca/año. Es de anotar, que la mayoría de productores visitados

poseen bajos índices productivos y especialmente reproductivos expresados en indicadores como intervalo entre partos demasiado largos; lo cual influye negativamente en el desempeño reproductivo de los animales. Además, poseen un bajo potencial genético, lo que impide una mejor valoración en los niveles productivos y tasas reproductivas haciéndolos menos eficientes y competitivos.

Según (Raso, M., & Esquel, T. I., 2012), la inseminación Artificial - IA es una tecnología de la que se habla mucho y se utiliza poco. Algunas ventajas de la IA es la disminución de las enfermedades infecciosas transmitidas a través de la cópula, disminuir la endogamia y obtener una mayor descendencia por el uso masivo de pajillas.

“La Inseminación artificial a Tiempo Fijo es una técnica que, mediante la utilización de hormonas, permite sincronizar los celos y ovulaciones, con lo cual es posible inseminar una gran cantidad de animales en un período corto de tiempo”.
(Raso, M., & Esquel, T. I., 2012)

Justificación

El desempeño reproductivo es el principal problema que posee los pequeños y medianos ganaderos del municipio de Marinilla, debido a que este es la base económica y productiva de cada finca, conforme en el número de crías obtenidas por año. Lo que se pretende es que con este protocolo de IATF se pueda mejorar los índices reproductivos y productivos, permitiendo obtener mayor número de vacas preñadas por unidad de tiempo y así aumentar el número de terneros nacidos.

En la actualidad las empresas ganaderas de Colombia involucran varias herramientas biotecnológicas con el fin de generar mejores beneficios en el proceso productivo; haciendo rentable el negocio ganadero y mejorando la competitividad del sector.

El banco de semen del politécnico Jaime Isaza Cadavid, le suministra a la Secretaria de Agricultura y Ambiente todos los insumos necesarios para cada protocolo realizado, garantizándoles un semen probado y comprobado de animales altamente productivos para carne y/o leche y así contribuir al mejoramiento genético de las razas bovinas para el municipio de Marinilla.

Con este programa lo que se pretende es incentivar a los pequeños y medianos productores a mejorar su ganado, capacitándolos y enseñándoles a ver el mejoramiento genético como un proceso que se va viendo reflejado en las mejoras anteriores a lo largo que transcurre el tiempo y no es algo inmediato como muchos lo ven.

Objetivos

Objetivo general

Evaluar la tasa de preñez en vacas doble propósito de medianos y pequeños productores sometidos a un protocolo de IATF en el municipio de Marinilla.

Objetivos específicos

- Determinar la tasa de preñez total.
- Determinar la tasa de preñez según la raza del toro.
- Determinar la tasa de preñez según la condición corporal de la vaca.
- Evaluar la efectividad del protocolo de sincronización para IATF.

Marco teórico

Anatomía del aparato reproductor de la vaca:

“La anatomía del sistema reproductivo de la vaca se agrupa funcionalmente en los componentes asociados con la producción y el transporte de oocitos, y los relacionados con la gestación y la copula” (Nabors & Linford, 2015).

Ovarios: Consta de una corteza y médula. La medula está compuesta de tejido conectivo, vasos linfáticos, vasos sanguíneos y nervios. La corteza contiene los óvulos rodeados de células foliculares dentro del estroma del tejido conectivo. En el exterior de la corteza, el ovario está cubierto por una túnica albugínea fibrosa densa y un epitelio superficial. Tienen dos funciones: la producción de Óvulos y la producción de hormonas, principalmente Estrógenos y Progesterona, durante los distintos estadios del ciclo estral (Nebel, R., & DeJarnette, M, 2018).

En el bovino son de forma ovalada y miden 3.5 a 4 cm de longitud, 2.5 cm de ancho y 1.5 cm de espesor y su peso varía entre los 15 - 20 gramos.

Oviductos: Los oviductos corresponden a la conexión que existe entre los ovarios y el útero, miden cerca de 20 a 30 cm de largo con un grosor de 1,3 a 3,0 mm. de diámetro en la vaca. Se divide en tres porciones; istmo, ámpula e infundíbulo. El punto donde se lleva a cabo la fecundación se llama unión istmo-ampular (Frandsen, Wilke, & Fails, Anatomy of the female reproductive system, 2009).

Útero: El útero es una membrana muscular que cumple la función de recibir al óvulo fecundado, nutrir y proteger al feto y participar activamente en la expulsión de la cría al momento del parto. Está formado por tres capas:

1. Capa mucosa o llamada también como endometrio (capa más interna) y está organizado en dos regiones distintas, carúnculas e intercarúnculas. Las carúnculas se unen con los cotiledones de las membranas placentarias fetales para formar los placentomas de una placenta cotiledonaria.

2. Capa muscular o miometrio

3. Capa externa o perimetrio.

En la hembra bovina el útero está formado por el cuerpo y 2 cuernos cuyo largo es de 20 a 40 cm dependiendo de la edad y raza de la vaca (Nabors & Linford, 2015).

Cuernos del útero: El oviducto termina donde inicia el cuerno uterino, 9 días después, el huevo fecundado ya es un embrión maduro y ha atravesado todo el oviducto y puede estar localizado en el cuerno derecho o en el izquierdo dependiendo en donde se produjo la ovulación.

Cuerpo del útero: Éste es el lugar donde el feto va a crecer y a desarrollarse. Está situado entre la cavidad abdominal y pelviana. Su longitud varía entre 3-4 cm, este es fijado por el ligamento ancho del útero.

Cérvix: El cérvix o cuello del útero se encuentra entre el cuerpo del útero cranealmente y la vagina caudalmente. Es una estructura firme, muscular, similar a

un esfínter que actúa como una barrera que separa los genitales externos de los genitales internos. Este varía en grosor y longitud según la edad y la raza de la vaca. Las características del cuello uterino son los tres o cuatro pliegues circulares que se proyectan hacia la luz.

La mucosa superficial está dispuesta en pliegues longitudinales puntuados por pliegues circulares que se interdigitan para formar una serie de crestas y muescas entrelazadas cuando el cuello uterino está cerrado. Esta disposición sella eficazmente el entorno externo del entorno uterino interno (Nabors & Linford, 2015).

Vagina: Es un tubo de paredes mucosas que al momento del celo se encuentra lubricado por moco cervical. Cuando la vaca es preñada a través del sistema de monta natural el toro eyacula y deposita grandes cantidades de espermatozoides en la vagina (Nebel, R., & DeJarnette, M, 2018).

La vagina está conectada a la vejiga urinaria, por lo tanto, también interviene en la función de evacuar la orina. Está comprendida entre el cuello del útero y la vulva.

Vestíbulo: Es un área pequeña en la vaca que se origina en la abertura uretral y termina caudalmente para mezclarse con los labios de la vulva (Nabors & Linford, 2015).

Vulva: Es la parte más externa del tracto, se puede apreciar a simple vista. Está formada por dos labios vulvares que forman la comisura dorsal y ventral, estos

toman una coloración roja (hiperemia) y aumentan de tamaño (edema) cuando la vaca está en celo por la acción de los estrógenos.

Fisiología reproductiva de la hembra bovina:

La actividad reproductiva de la hembra bovina es clasificada como poliéstrica continua, es decir, presenta sus celos regularmente sin la influencia de la estación del año. El celo o estro es el periodo fértil que se presenta con intervalos regulares de 21 días más o menos 3, a menos que se inicie una gestación o que las condiciones nutricionales sean muy malas (Agudelo como se cito en Fundación Chile, 2008).

El ciclo estral en esta especie se divide tradicionalmente en 4 fases:

Celo o estro: Es el periodo de receptividad sexual, se inicia principalmente por la elevación de los estrógenos de los folículos maduros justo antes de la ovulación (Frandsen, Wilke, & Fails, The ovary and estrous cycles, 2009).

El periodo de celo varía de 2 a 50 horas en la hembra bovina, pero promedia 12 a 18 horas en la mayoría de las condiciones.

La ovulación en esta especie es espontánea, es decir, ocurre independiente de la existencia de una monta, y se presenta aproximadamente 24 a 30 horas después del inicio del celo. Generalmente es un solo ovocito el que ovula; las ovulaciones dobles (y por lo tanto la probabilidad de gestación de mellizos) son poco frecuentes. (Fundación Chile, 2008)

Metaestro: El final de la receptividad sexual marca el comienzo del metaestro, la fase postovulatoria dominada por la función del cuerpo lúteo. Durante

este período, los estrógenos séricos disminuyen y la progesterona aumenta. Un cuerpo lúteo completamente desarrollado tiene una influencia notable sobre el útero. El revestimiento endometrial del útero se engrosa; agrandamiento de las glándulas uterinas; y los músculos uterinos muestran un mayor desarrollo. Los genitales externos vuelven a su estado anterior al estro a medida que disminuyen los estrógenos plasmáticos (Frandsen, Wilke, & Fails, The ovary and estrous cycles, 2009).

Diestro o fase luteal: Una vez que se observan concentraciones significativas de progesterona en la sangre, es el comienzo de la fase luteal o diestro, la que continúa hasta que el cuerpo lúteo comienza a regresar al inicio de la ruptura del cuerpo lúteo (Fundación Chile, 2008).

Proestro o fase folicular: Durante esta fase, el folículo ovárico (bajo la influencia de FSH y LH) se agranda y comienza a secretar estrógenos. Esta fase suele comenzar uno o dos días después de la regresión del CL del ciclo anterior.

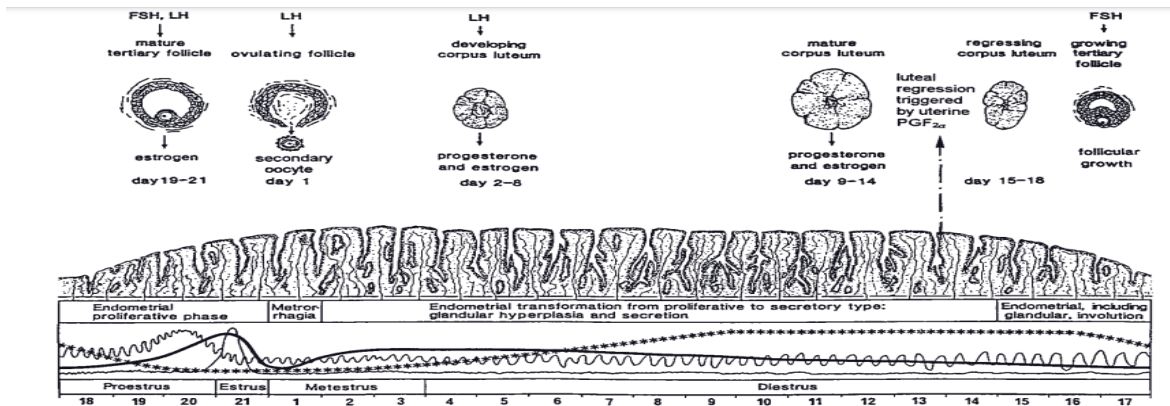


Ilustración 1: Cambios ováricos, uterinos y hormonales durante el ciclo estral de la vaca. La escala indica los días 1 a 21 del ciclo. Se muestran los niveles sanguíneos relativos de progesterona (***) , estrógeno (-) , FSH (~~~~) y LH (—). (Williams & Wilkins, 1998)

La Inseminación Artificial a Tiempo fijo (IATF)

Esta técnica consiste en intervenir en el ciclo estral de la hembra bovina, mediante la utilización de hormonas, logrando que los animales ovulen en un determinado período. El control del ciclo estral se efectúa a través de un protocolo de sincronización, donde se utiliza un dispositivo intravaginal que contiene la hormona controladora del ciclo, llamada progesterona; este dispositivo se introduce en la vagina de la vaca por un transcurso de 7 a 9 días, periodo durante el cual se realiza la liberación de progesterona. Al producirse esta hormona, hace que se bloquee el ciclo y al retirar el dispositivo se reanuda el ciclo y provoca la ovulación de las vacas que se hayan programado para servir. Además del dispositivo, los protocolos se complementan con el uso de prostaglandina y estrógenos, los cuales también intervienen en la sincronización y ovulación, mejorando la calidad de los folículos (Callejas, Ochionero, González Chaves, Cabodevila, & Cledou, 2008)

| Hormonas | Función |
|-----------------------------|---|
| Progesterona | Actúa sobre el ciclo estral y la dinámica folicular, suprimiendo el crecimiento del folículo dominante. |
| Prostaglandina | Hormona que provoca lisis de cuerpo lúteo, terminando con la fase luteal (luteolítico). |
| Estrógenos | Generan el inicio de una nueva onda folicular, una vez hayan destruido los existentes. |
| Gonadotropina equina | Permite mejorar la fertilidad, estimula el crecimiento y la maduración de los folículos. |

Ilustración 2: Hormonas que intervienen en el proceso de sincronización del estro en bovinos durante la IATF. Fuente: **(Atuesta & Gonella, 2011)**

Protocolos

Según Saldarriaga, (2009) en un estudio describe la división de los protocolos para la IATF en dos grupos:

1. Los que utilizan combinaciones de GnRH y prostaglandina F2 α PGF, llamados protocolos Ovsynch.
2. Los que utilizan dispositivos con progesterona P4 y estradiol conocidos como de control del desarrollo folicular.

El Ovsynch

(GnRH - PGF-2 α -GnRH) La primera inyección es de GnRH para la liberación de LH y FSH, posteriormente se genera la ovulación y seguido la lisis del CL dando el inicio a una onda folicular, 7 días después se aplica PGF-2 α intramuscular que provoca la regresión del CL, luego 48 horas después se aplica nuevamente GnRH y la ovulación sucederá 30 horas después de la última aplicación (Gutiérrez-Añez, Palomares-Naveda, & Sandoval-Martínez, 2005)

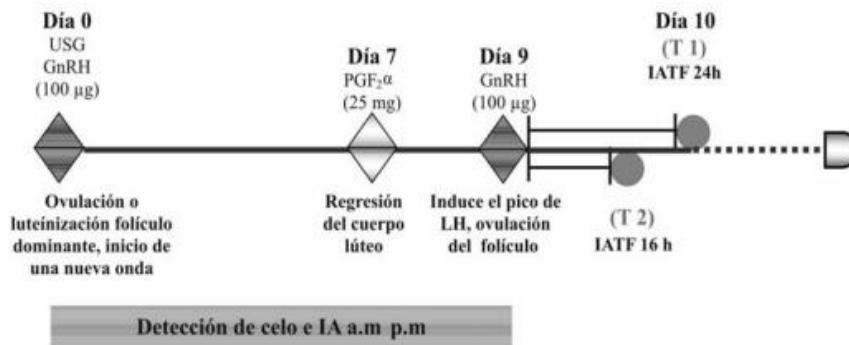


Ilustración 3: Representación esquemática del Protocolo Ovsynch, tiempo y propósito de las inyecciones hormonales y momento de la IATF en t1 (24 h) y t2 (16 h). (tomado y modificado de diskinn y col).

El protocolo CO-Synch

Se fundamenta en los principios del programa Ovsynch, con la diferencia que la segunda inyección de GnRH se administra simultáneamente con la IA (Geary et al., 1998).

| Domingo | Lunes | Martes | Miércoles | Jueves | Viernes | Sábado |
|---------|----------|--------|-----------------|--------|---------|--------|
| | AM- GnRH | | | | | |
| | AM-PGF | | PM-GnRH + IA | | | |

Ilustración 4: Esquema de tratamientos del Protocolo Cosynch. Adaptado de Geary et al. (2001).

Según Diskinn, M., & Bridges, G., los protocolos Ovsynch son los más utilizados en las ganaderías de leche y los protocolos de Cosynch son los más utilizados en las ganaderías de carne donde se requiere de un manejo de los animales de solo 3 veces.

Protocolo de sincronización basado en progesterona y estradiol

Estos protocolos son utilizados para la formación de la onda folicular y la ovulación, consiste en la implantación de un dispositivo intravaginal impregnado de progesterona (P4) el día 0, al igual que la administración de 2mg de benzoato de estradiol (BE) por vía intramuscular; las combinaciones de estos dos principios disminuyen la concentración de la hormona folículo estimulante (FSH), la hormona luteinizante (LH) y el crecimiento de folículos antrales; después de que el estradiol es metabolizado, la hormona (FSH) aumenta y 4 días después de la aplicación de tratamiento aparece una nueva onda folicular. El dispositivo intravaginal se retira a los 7 u 8 días y se continua con la aplicación de prostaglandina F2 α (PGF2 α) 2ml vía intramuscular para asegurar la luteolisis, a las 24 horas de retirar el dispositivo se procede a una nueva aplicación de (BE) pero en una dosis más baja de 1mg para inducir y sincronizar un pico de (LH) que se realizaría en el día 9 y se procede a realizar la IATF a rededor de las 48 a 56 horas posteriormente (Saldarriaga, 2009).

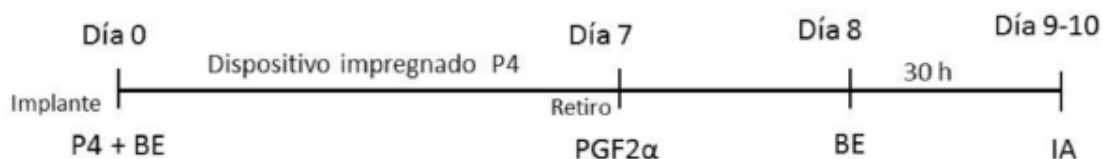


Ilustración 5: Protocolo de sincronización basado en progesterona y estradiol

Fuente: (Saldarriaga, 2009)

Protocolo de sincronización P4 + eCG + PGF2 α

La gonadotropina coriónica equina (eCG) es una hormona con un efecto similar a la hormona folículo estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH);

aumenta la concentración de progesterona después de la ovulación, teniendo mejor desarrollo embrionario y mantenimiento de la gestación (Serna & Salazar, 2013).

El tratamiento se inicia el día 0 con la aplicación de un dispositivo intravaginal impregnado de progesterona (P4) y una dosis de 2mg de benzoato de estradiol (BE), el día 6 se debe aplicar una dosis de gonadotropina coriónica equina (eCG) de 400(UI), luego al día 8 se procede a retirar el dispositivo intravaginal y se aplica una dosis de prostaglandina F2 α (PGF2 α), a las 24 horas se aplica 1mg de benzoato de estradiol (BE) y a las 54 horas de haber retirado el dispositivo intravaginal se hace la IATF que sería en el día 10 (A Honnens & Bollwein, 2009).

También se indica que la adición de eCG en los protocolos de P4 y BE en animales en anestro se establece como una herramienta útil para mejorar la fertilidad en razas *indicus* con un alto porcentaje de vacas acíclicas antes de los 60 días posparto.

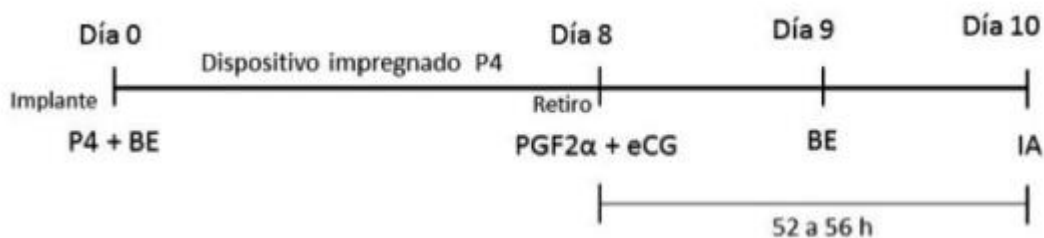


Ilustración 6: Protocolo de sincronización P4 + eCG + PGF2 α

Fuente: (Espinosa, 2010)

Materiales y método

Instrumental para realizar la inseminación

Inicialmente se debe realizar una buena limpieza y el mantenimiento del equipo de inseminación artificial, garantizando que siempre este seco y ordenado.

El equipo de inseminación artificial consta de:

- **Pistoleta de inseminar:** instrumento metálico, compuesto en general por dos piezas, cuerpo de la pistoleta y el embolo que es la parte interna, quien permite desplazar el semen al empujar el tapón de la pajuela al interior del tracto reproductivo de la vaca.
- **Fundas plásticas:** se asemejan a pitillos plásticos, del mismo largo de la pistoleta, la cual sirve para proteger y evitar contaminaciones; son totalmente desechables y no se deben reutilizar.
- **Pajillas plásticas:** se asemejan a las minas plásticas de los bolígrafos, con un volumen de (0.5 ml) de semen.
- **Corta pajillas:** como su nombre lo indica, este instrumento está diseñado para cortar la punta de las pajillas.
- **Pinza para pajillas:** instrumento de metal que es utilizado para extraer de la escalerilla la pajilla sin tocarla con los dedos para ser luego descongelada.
- **Termómetro:** instrumento utilizado a la hora de descongelar las pajillas para mantener la temperatura del agua en 36° C, durante 30 segundos.
- **Termo descongelador:** es el recipiente que contiene el agua a 36° C, para el proceso de descongelación.

- **Toallas de papel:** son utilizadas para secar las pajillas luego de pasar por el termo descongelador, con el fin de evitar humedad en el semen.
- **Guantes plásticos de palpación:** son utilizados para cubrir nuestro brazo a la hora de introducirlo en el recto de la vaca durante el proceso de inseminación, para evitar contaminación del organismo con enfermedades; deben ser desechables y no reutilizables.
- **Lubricante (carboximetilcelulosos):** se utiliza para agilizar la entrada del brazo enguantado al interior del recto de la vaca y no causar daño.
- **Termo criogénico portátil:** fabricados de doble pared con aislamiento de alto vacío evitando la transferencia de calor, lo que permite mantener la baja temperatura requerida (-196 °C). a esta temperatura el semen mantiene su fertilidad por periodos prolongados.

El protocolo que se utilizó para el programa de mejoramiento genético en el municipio de Marinilla consiste en el uso de un DIB® (dispositivo intravaginal) que contiene 0,5 mg de progesterona, la cual es la hormona controladora del ciclo; este dispositivo se implanta en la vagina de la vaca el día 0 por un lapso de 8 días, periodo durante el cual se libera la progesterona. Al producirse esta hormona, hace que se bloquee el ciclo y en el momento en que se retira el dispositivo se reanuda el ciclo y provoca la ovulación de las vacas conjuntamente. Además del dispositivo, se aplica 2 cm de Estrozoo® (Benzoato de estradiol); al día 8 se retiran los dispositivos y se aplica 2 cm de Lutalyse® (F2α PGF) y 2 cm Novormon® (Gonadotropina Coriónica Equina); al día 9 se aplica 1 cm de Estrozoo® y al día 10

se realiza la inseminación a tiempo fijo a las 52 a 56 horas luego de retirado el dispositivo.

Al programa se ingresaron vacas que presentaron un plan sanitario completo (brucelosis, aftosa, carbón sintomático, carbón bacteridiano y desparasitación); por otro lado, se realizó un examen clínico general donde se tuvo en cuenta: temperatura (T°), frecuencia cardiaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), tiempo de llenado capilar (TLL), movimientos ruminales (MR), condición corporal (CC) e inspección a distancia; también se realizó palpación rectal para corroborar que estuvieran vacías, con ausencia de cuerpo lúteo (CL) y libres de patologías reproductivas. De igual forma se permitió ingresar vacas gestantes próximas a parir con el fin de realizar un seguimiento y programar con tiempo el protocolo.

Apéndice A: Ficha de diagnóstico ganado bovino.

Teniendo en cuenta que cada finca tiene una expectativa diferente se concertó con el propietario la raza del toro más ideal para su vaca, donde la mayoría de los productores prefirieron un doble propósito con el fin de obtener masa muscular, pero también una buena producción láctea.

El protocolo anteriormente mencionado fue aplicado en 22 vacas durante el año (2019-2020) y 12 vacas durante el año (2020-2021), mestizas doble propósito (*Bostaurus x Bos indicus*), con una condición corporal (cc) entre 2,5 a 3,5 (en una escala de 1 a 5 donde 1: es muy flaca y 5: muy gorda) y una edad promedio de 22 a 48 meses; una alimentación a base de pastos como el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), imperial (*Axonopus scoparius*) y king grass (*Saccharum sinense*) y

una suplementación con sal mineralizada comercial al 8%, botón de oro (*Ranunculus acris*) y quiebra barrigo (*Trichanthera*).

Resultados:

De acuerdo al protocolo realizado a las veintidós (22) vacas en el periodo 2019-2020, se obtuvo los siguientes resultados: dos (2) no quedaron preñadas durante el protocolo; una (1) presentó aborto, dos (2) de ellas repitieron celo y fueron servidas por monta natural.

Apéndice B: imágenes fotográficas.

Tabla 1: Resultado de las crías en el año (2019-2020)

| Raza semental | Raza vaca | CC | Edad/meses | Vereda | Crias Nacidas |
|---------------|-------------------|-----|------------|--------------|---------------|
| Gyr | Holstein - Cebú | 2,5 | 22 | Salto Arriba | 0 |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3 | 36 | Salto Arriba | 1 |
| Simmental | Holstein | 3 | 30 | Salto Arriba | 1 |
| Gyr | Gyr - Holstein | 3,5 | 42 | Salto Abajo | 1 |
| Jersey | Jersey - Holstein | 2,5 | 21 | Salto Abajo | 1 |
| Angus | Holstein - Cebú | 2,5 | 24 | Inmaculada | 1 |
| Holstein | Holstein - Cebú | 3 | 24 | Llanadas | 1 |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3 | 32 | Llanadas | 1 |
| Bon | Holstein - Cebú | 3,5 | 30 | Inmaculada | 0 |
| Bon | Holstein - Cebú | 3 | 32 | Inmaculada | 1 |
| Simmental | Holstein - Cebú | 2,5 | 48 | Inmaculada | 1 |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3,5 | 22 | Salto Arriba | 1 |
| Gyr | Holstein | 3,5 | 32 | Salto Arriba | 1 |
| Holstein | Holstein | 2,5 | 42 | Salto Arriba | 0 |
| Jersey | Jersey - Holstein | 2,5 | 42 | Inmaculada | 0 |
| Gyr | Girolando | 3,5 | 36 | Inmaculada | 1 |
| Girolando | Holstein - Cebú | 3 | 30 | Salto Abajo | 2 |
| Simmental | Holstein - Cebú | 3 | 32 | Salto Abajo | 1 |
| Jersey | Jersey - Holstein | 2,5 | 48 | Salto Abajo | 1 |

| | | | | | |
|-----|-----------------|-----|----|------------|---|
| Gyr | Gyr - Holstein | 3,5 | 30 | Llanadas | 1 |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3 | 24 | Inmaculada | 1 |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3 | 30 | Inmaculada | 0 |

Con respecto al periodo 2020- 2021, el día 11 de enero se realizó chequeo reproductivo mediante palpación rectal y ecógrafo en las fincas de la vereda la inmaculada, obteniendo como resultado cuatro (4) hembras preñadas y una (1) vacía; lo mismo se realizó el día 2 de febrero en las fincas de las veredas Salto Abajo obteniendo como resultado tres (3) vacas preñadas y una (1) vacía y en la vereda Salto Arriba el resultado obtenido fueron dos (2) vacas preñas y dos (2) vacías.

Tabla 2: Registro de sincronización del año (2020 – 2021)

| Vereda | Finca | Raza de la vaca | Día 0 | Día 8 | Día 9 | Día 10 (IATF) |
|--------------|--------------|-----------------|------------|------------|------------|---------------|
| Inmaculada | La bonita | Holstein - Cebú | 17/11/2020 | 25/11/2020 | 26/11/2020 | 27/11/2020 |
| Inmaculada | La Gabriela | Holstein - Cebú | 17/11/2020 | 25/11/2020 | 26/11/2020 | 27/11/2020 |
| Inmaculada | La Soledad | Holstein - Cebú | 17/11/2020 | 25/11/2020 | 26/11/2020 | 27/11/2020 |
| Inmaculada | Palomos | Holstein - Cebú | 17/11/2020 | 25/11/2020 | 26/11/2020 | 27/11/2020 |
| Salto Abajo | Molino | Holstein - Cebú | 9/12/2020 | 17/12/2020 | 18/12/2020 | 19/12/2020 |
| Salto Abajo | La Palma | Holstein - Cebú | 9/12/2020 | 17/12/2020 | 18/12/2020 | 19/12/2020 |
| Salto Abajo | Jeronimo | Holstein - Cebú | 9/12/2020 | 17/12/2020 | 18/12/2020 | 19/12/2020 |
| Salto Abajo | La Esperanza | Holstein - Cebú | 9/12/2020 | 17/12/2020 | 18/12/2020 | 19/12/2020 |
| Salto Arriba | Calibri | Simmental | 9/12/2021 | 17/12/2020 | 18/12/2020 | 19/12/2020 |
| Salto Arriba | La Argelia | Holstein - Cebú | 9/12/2021 | 17/12/2020 | 18/12/2020 | 19/12/2020 |
| Salto Arriba | Chaguales | Holstein - Cebú | 9/12/2021 | 17/12/2020 | 18/12/2020 | 19/12/2020 |
| Salto Arriba | La María | Holstein - Cebú | 9/12/2021 | 17/12/2020 | 18/12/2020 | 19/12/2020 |

De las (34) vacas inseminadas a término fijo, el 73% es decir 25 de ellas fueron preñadas con una distribución entre el año (2019-2020): de 22 vacas inseminadas 17 quedaron preñadas con un porcentaje de preñez del 77% y del

año (2020-2021): de 12 vacas inseminadas 8 quedaron preñadas con un porcentaje de preñez del 67%. **Grafico 1-2**

Tabla 3: Chequeo reproductivo para determinar la efectividad del protocolo de sincronización para IATF

| Raza semental | Raza vaca | CC | Edad/meses | Finca | Fecha | Chequeo Reproductivo | |
|---------------|-----------------|-----|------------|--------------|------------|----------------------|---------|
| | | | | | | Vacía | Preñada |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3 | 26 | La bonita | 11/01/2021 | | x |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3 | 30 | La Gabriela | 11/01/2021 | | x |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3,5 | 30 | La soledad | 11/01/2021 | x | |
| Bon | Holstein - Cebú | 2,5 | 42 | Palomos | 11/01/2021 | | x |
| Girolando | Holstein - Cebú | 2,5 | 22 | Molino | 2/02/2021 | | x |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3 | 24 | La palma | 2/02/2021 | | x |
| Bon | Holstein - Cebú | 3 | 30 | Jeronimo | 2/02/2021 | x | |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3,5 | 30 | La Esperanza | 2/02/2021 | | x |
| Simmental | Simmental | 2,5 | 36 | Calibri | 2/02/2021 | | x |
| Simmental | Holstein - Cebú | 3 | 22 | La Argelia | 2/02/2021 | | x |
| Holstein | Holstein - Cebú | 3,5 | 36 | Chaguales | 2/02/2021 | x | |
| Gyr | Holstein - Cebú | 3 | 24 | La María | 2/02/2021 | x | |

Grafico 1

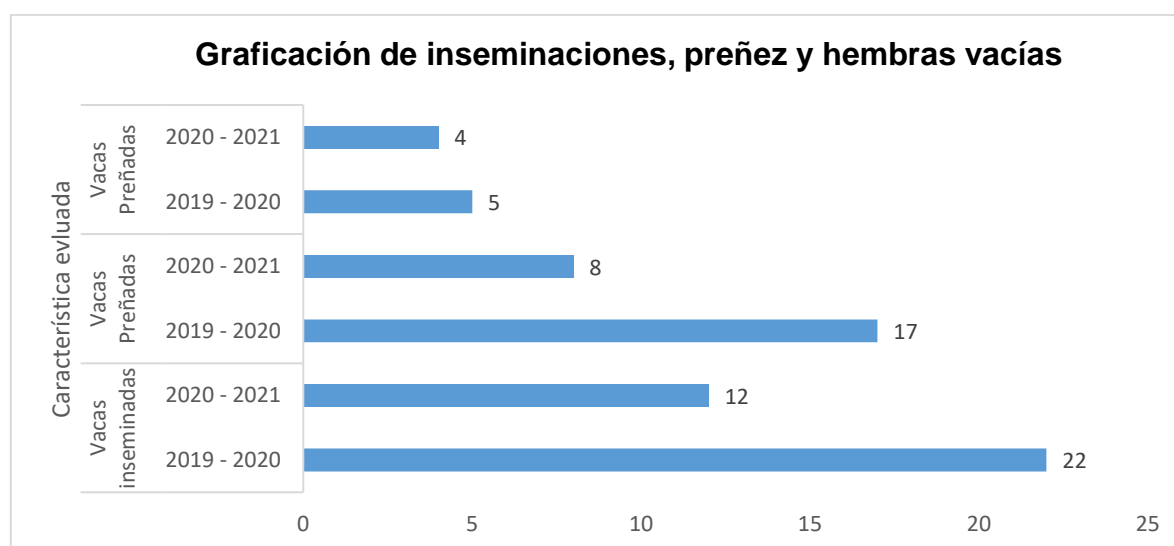
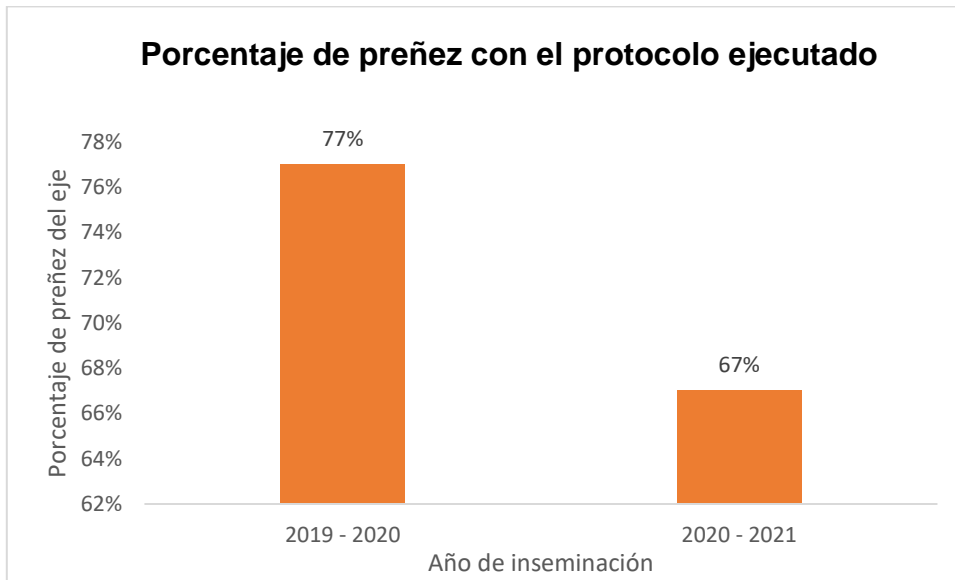


Grafico 2

Durante el proyecto las razas con un porcentaje de preñez del 100% fueron la Simmental y la Jersey, mientras que la Angus y la Gyr obtuvo un 75% siendo esta última las pajillas más utilizada durante la inseminación; por otra parte, la Holstein y la Girolando alcanzaron un 50% de preñez, mientras que la Bon fue la de menor porcentaje de preñes con un 33%. **Grafico 3-4**

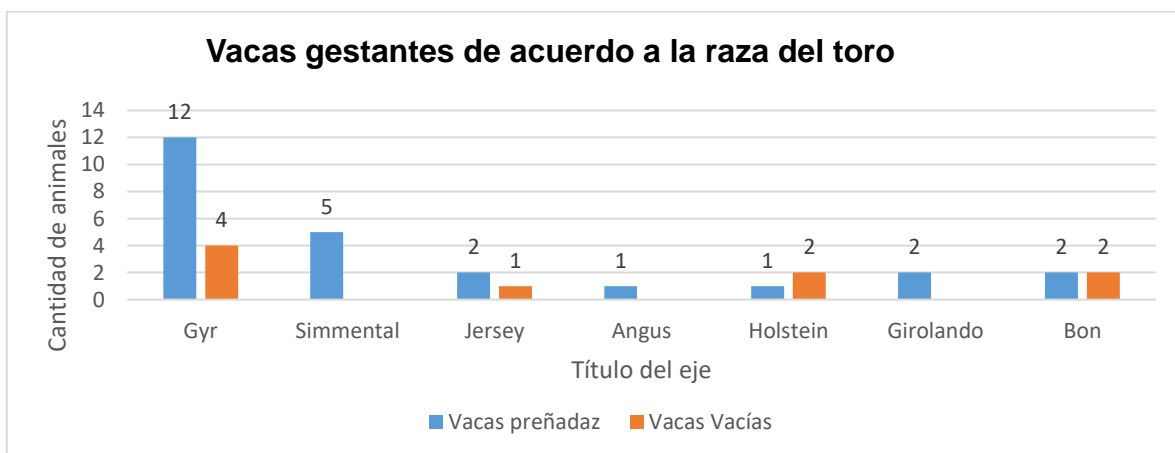
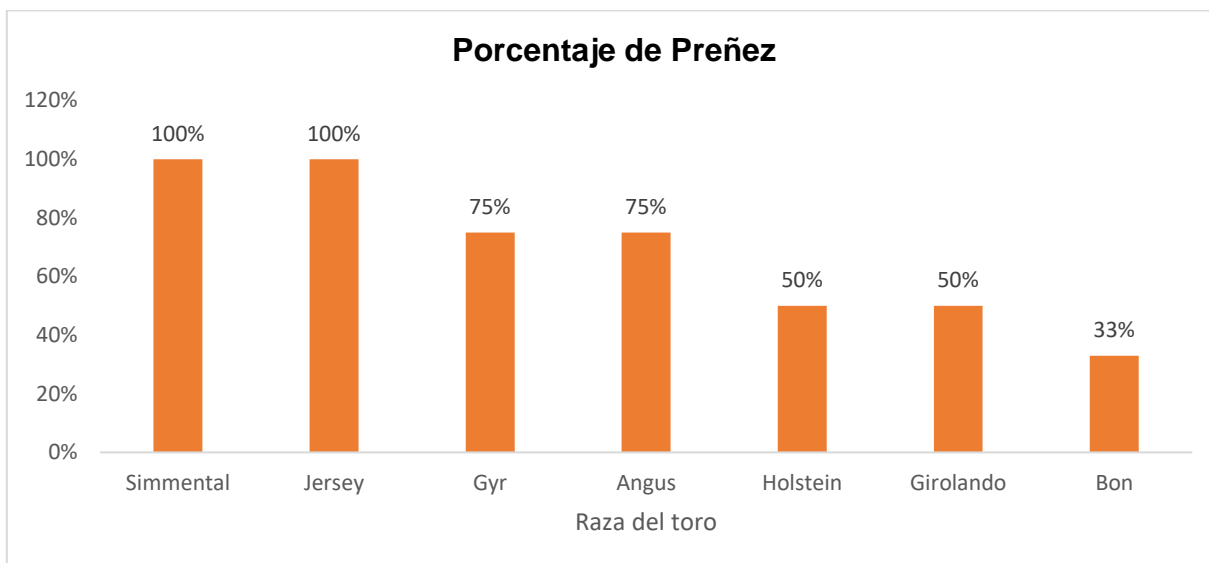
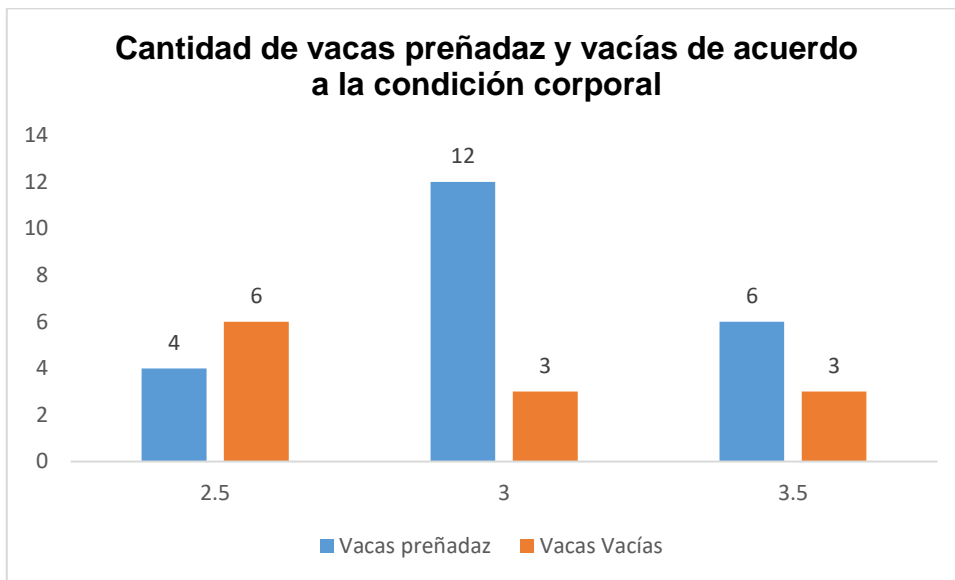
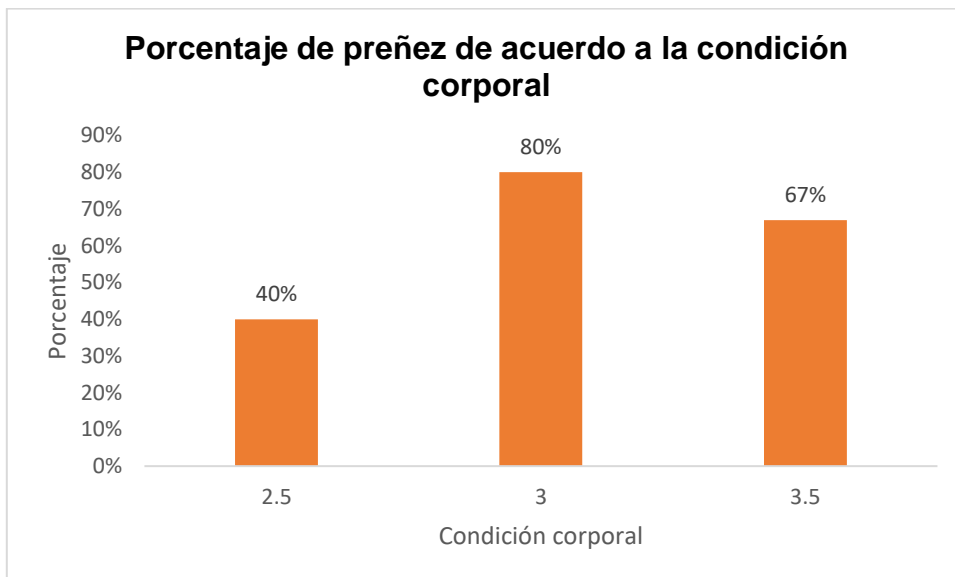
Grafico 3

Grafico 4

Con respecto a la condición corporal (CC) los animales que presentaron CC de 2,5 obtuvieron un porcentaje de preñez del 40%, mientras que los animales en CC de 3 alcanzaron un 80% y los que presentaron CC 3,5 su porcentaje de preñez fue del 67%. **Grafico 5-6.**

Tabla 4: Porcentaje de preñez según la condición corporal

| CC | 2019-2020 | 2020-2021 | Total preñadas | Total vacías |
|-----|-----------|-----------|----------------|--------------|
| 2,5 | 7 | 3 | 4 | 6 |
| 3 | 9 | 6 | 12 | 3 |
| 3,5 | 6 | 3 | 6 | 3 |

Grafico 5**Grafico 6**

Discusión:

Según Huamán como se citó en (Espinoza, 2010) menciona que el porcentaje de preñez mediante IATF, para vacas en producción se encuentra entre 55 - 65%. No obstante, “otros trabajos realizados en diferentes zonas de Colombia muestran porcentajes de preñez con IATF con rangos que van desde 33% hasta 68% lo que indica que los porcentajes de preñez son muy variados, especialmente en los programas de IATF” (Baruselli P, como se citó en la Revista MVZ Córdoba, 2007).

Otero, R. S., Avilez, M. V., & Garay, O. V., (2015) menciona que los resultados obtenidos en vacas doble propósito sometidas a protocolos de IATF obtuvieron una tasa de preñez del 65,96%. Comparando los resultados obtenidos en este proyecto podemos ver que presenta una mayor tasa de preñez con respecto a la literatura los cuales fueron del 77% en el (2019-2020) y 67% en el (2021); se debe mencionar que uno de los posibles causantes por las que en el (2020-2021) se presentó un 10% menos de la tasa de preñez, sería el cambio del personal responsable de los protocolos de IATF ya que los técnicos anteriores presentaban mayor experiencia y destreza a la hora de realizar la inseminación, no desmeritando los veterinarios ahora encargados, pero es un factor que debemos de considerar.

Según López-Gatius, (2018) las variaciones en las tasas de preñez constituyen una limitación práctica importante para el éxito de la IA y para la fertilidad del rebaño, puesto que algunos técnicos inseminan menos eficientemente que otros. Además, las condiciones locativas y del ambiente en el que se encontraron los animales en el periodo (2020-2021) no fueron apropiados al momento de la inseminación, debido a que gran parte de las fincas no contaban con un brete en el que se pudiera manejar de forma más rápida y segura los animales

lo que generaba mayor estrés; a diferencia del periodo (2019-2020) en el que más de la mitad de las fincas visitadas contaban con un brete.

Como manifiesta Komański, Berisso, & Rodríguez, (2015) *Se observa que, al estar un rodeo condicionado por situaciones varias de estrés, sufre una disminución significativa del resultado de preñez. De esta manera, resulta de gran importancia la capacitación del personal, como el impedimento de la presencia de perros durante todas las actividades en la manga, buenas instalaciones que garanticen seguridad al operario como comodidad al animal, un buen manejo sin la existencia de golpes, etc. que no generen situación de estrés alguna a los animales.*

Según Grajales, H., Hernandez, A., & Prieto, E., (2006), *“en términos de raza existen diferencias entre Bos indicus (Brahman, Gyr, Guzerat, Nelore) y Bos taurus (Angus, Hereford, Simmental, Jersey) incluyendo razas criollas (Romosinuano, Sanmartinero, Blanco orejinegro, Hartón del valle), en donde las razas taurinas, criollas y cruces (Bos taurus x Bos indicus) presentan parámetros reproductivos diferentes, afectado por la rusticidad y adaptación de las razas”.*

Durante todo el proyecto la raza más utilizada para la inseminación artificial a tiempo fijo fue la Gyr, obteniendo un porcentaje de preñez del (75%); para los medianos y pequeños productores del municipio de marinilla esta raza es de sus preferencias por el gran potencial lechero y su habilidad para adaptarse al clima, los suelos, garrapatas, mastitis, vermes y demás enfermedades propias de los trópicos. Debemos mencionar que las razas Simmental, y Jersey obtuvieron un porcentaje de preñez del 100%, se considera que es irrelevante la comparación entre las razas Gyr con la Simmental y la Jersey, ya que el número de n° fue desproporcionado entre una y otra raza.

Por su parte como se citó en (Cardona, 2017), Leonardo Quintero , técnico de Asosimmental-Simbrah, destacó que “el verdadero doble propósito es un sistema enfocado a la producción de carne pero con razas especializadas que permiten una alta producción individual de leche por vaca tal como ocurre con la raza Simmental”. Para los medianos y pequeños ganaderos de las veredas de Marinilla la raza Gyr presenta más facilidad de parto vs la raza Simmental de acuerdo al seguimiento realizado.

Callejas & Larsen, (2017) mencionan que la condición corporal (CC) se debe evaluar antes de cualquier protocolo de IATF; estudios han demostrado que los animales que se encuentran en una condición caporal de 2.5 tuvieron porcentajes de preñez muy bajos comparados con la condición corporal de 3.

Otro análisis efectuado sobre un total de 9.668 IATF realizadas, dio como resultado que los animales deben tener una CC mínima de 2,5 o idealmente 3 para obtener buenos resultados de preñez (Bó et al., 2008). Lo anterior reafirma que los resultados obtenidos fueron ideales en cuanto a la condición corporal; ya que el mayor porcentaje de preñez se obtuvo en las vacas con una condición corporal de 3.

Conclusiones:

Con la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) se evita la detección de celos ya que es uno de los mayores problemas del hato, además se debe reconocer la importancia de factores como el manejo nutricional y el estado de salud del animal, las instalaciones e infraestructura de las fincas y la experiencia del personal.

Para obtener buenos resultados en la IATF juega un papel importante la condición corporal, la correcta selección de las vacas clínicamente sanas, la buena alimentación, la buena calidad del semen y el buen manejo de los animales a la hora de realizar los protocolos.

Con la ejecución del proyecto se puede establecer que los tratamientos con dispositivos de liberación de progesterona, estradiol y eCG han brindado un porcentaje significativo de preñez; ahora los pequeños y medianos productores del municipio de marinilla tienen una visión más amplia de la IATF como herramienta para el mejoramiento genético y así poder producir animales con una mejor calidad que les brinden mayores oportunidades en el mercado.

Además, se recomienda tener más en cuenta la raza Jersey, ya que el primer factor diferenciador de esta raza que incide en la rentabilidad económica es la calidad de la leche, por su cantidad de grasa del 5 % de contenido y puede alcanzar entre 3,6 % y 5 % de proteína. Según (Sierra Calderón citado en Contextoganadero 2021), un vaso de leche de esta raza contiene un 25% más de calcio que otro de cualquiera otra raza. También la facilidad del parto y menores días abiertos, traen otros beneficios económicos para el ganadero.




Referencias

- A Honnens, H. N., & Bollwein, H. (2009). Relationships between ovarian blood flow and ovarian response to eCG-treatment of dairy cows. *Animal reproduction science*, 113(1-4), 1-10.
- Agudelo, J. I., & FundacionChile, &. (2014-2008). *Indap*. Obtenido de <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-de-produccion-bovina-para-extensionistas.pdf?sfvrsn=0>
- Atuesta, J. E., & Gonella, Á. (2011). Control hormonal del ciclo estral en bovinos y ovinos. *spei Domus*, 7(14), 11.
- Bridges, G. H. (2008). Decreasing the interval between GnRH and PGF2alpha from 7 to 5 days and lengthening proestrus increases timed-AI pregnancy rates in beef cows. *Theriogenology*, 69(7), 843-851.
- Callejas, S. S., & Larsen, L. M. (2017). *Claves para una IATF exitosa en rodeos de cría.Taurus*. Tandil: Facultad de Ciencias Veterinarias UNCPBA.
- Callejas, S., Ochionero, P., González Chaves, S., Cabodevila, J., & Cledou, G. (2008). Efecto de la permanencia de un dispositivo intravaginal con progesterona sobre la eficiencia reproductiva de vaquillonas. *InVet*, 10(1), 1-9.
- Cardona, A. (2017). *Las cinco mejores razas de carne y leche*. Agro Negocios.
- CONtexto ganadero. (2021). *¿Por qué la raza Jersey es apropiada para producir leche en Colombia?* Bogota.
- Diskin, M. A. (2002). Exogenous hormonal manipulation of ovarian activity in cattle. *Domestic Animal Endocrinology*, 23(1-2), 211-228.
- Espinosa, M. (2010). *Efecto de diferentes protocolos para IATF sobre las tasas de preñez aplicados en ganado lechero*. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2050/2301>
- Espinoza, M. R. (2010). "Respuesta al protocolo ovsynch mediante inseminación artificial en vacas de diferentes numeros de partos en el fundo la colombina". Perú - Husncsyo.
- Frandsen, R. D., Wilke, W. L., & Fails, A. (2009). Anatomy of the female reproductive system. En *Anatomy and Physiology of Farm Animals* (pág. 536). Colorado: Wiley-blackwell.
- Frandsen, R. D., Wilke, W. L., & Fails, A. (2009). The ovary and estrous cycles. En *Anatomy and Physiology of Farm Animals* (pág. 536). Colorado: Wiley-blackwell.
- Fundación Chile. (2008). *Manual de producción bovina*. Obtenido de <https://www.indap.gob.cl/docs/default-source/default-document-library/manual-de-produccion-bovina-para-extensionistas.pdf?sfvrsn=0>
- Grajales, H., Hernandez, A., & Prieto, E. (2006). Age and weight at puberty and their relation with reproductive efficiency of cattle breeds in the Colombian tropics. *Livestock Research for Rural Development*, 18(3).
- Gutiérrez-Añez, J. C., Palomares-Naveda, R., & Sandoval-Martínez, J. (2005). Uso del protocolo ovsynch en el control del anestro postparto en vacas mestizas de doble propósito. *Revista Científica*, 15(1), 7-13.
- Instituto Colombiano Agropecuario. (2020). *ICA*. Obtenido de <https://www.ica.gov.co/areas/pecuaria/servicios/epidemiologia-veterinaria/censos-2016/censo-2018.aspx>
- Komański, G. E., Berisso, R., & Rodríguez, G. A. (2015). *Factores que afectan los resultados de la IATF y su impacto económico en rodeos de cría*. Tandil.

- López-Gatius, F. (2018). Approaches to increase reproductive efficiency in artificially inseminated dairy cows. *Animal Reproduction*, 5. Obtenido de <https://animal-reproduction.org/journal/animreprod/article/5b5a6048f7783717068b468b>
- Nabors, B., & Linford, & R. (2015). Anatomy of the Reproductive System of the Cow. En R. M. Hopper, *Bovine Reproduction* (pág. 819). Misisipi.
- Nebel, R., & DeJarnette, M. (18 de 05 de 2018). *Anatomía y fisiología de la reproducción bovina*. Select sires inc. Obtenido de perulactea: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/97-fisiologia.pdf
- Otero, R. S., Avilez, M. V., & Garay, O. V. (2015). Impacto de la utilización de inseminación artificial con detección de celo e inseminación artificial a término fijo en vacas mestizas manejadas bajo el sistema doble propósito. *Revista Científica*, 25(1), 57-62. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/959/95934122009.pdf>
- Raso, M., & Esquel, T. I. (junio de 2012). *Inseminación artificial a tiempo fijo (I.A.T.F)*. Ganadería. Carpeta Técnica EEA Esquel. Obtenido de INTA Esquel: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_ganaderia46_inseminacion_ovina.pdf
- Saldarriaga, E. F. (2009). *Análisis comparativo entre inseminación artificial a tiempo fijo e inseminación artificial a celo detectado, con sus variables económicas reproductivas*. Caldas (ANT).
- Salgado, R. D., Tous, M. G., & Simanca, J. (2007). Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas brahman lactantes. *Revista MVZ*, 12(2), 1050-1053. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/693/69312211.pdf>
- Serna, C. A., & Salazar, & C. (2013). *Efecto de la gonadotropina coriónica equina (eCG), sobre el crecimiento del folículo preovulatorio y la tasa de preñez pos IATF, en vacas y novillas normando*. zipaquirá 2013: Instituto de Reproducción Animal Córdoba (IRAC).
- T. W. Geary, J. C. (1998). Pregnancy rates of postpartum beef cows that were synchronized using Syncro-Mate-B® or the Ovsynch protocol. *Journal of animal science*, 76(6), 1523-1527.
- T. W. Geary, J. C. (2001). Calf removal improves conception rates to the Ovsynch and CO-Synch protocols. *Journal of Animal Science*, 79(1), 1-4.
- Williams, L., & Wilkins, &. (1998). *Textobook of Veterinary Histology* 5ta edición . En W.-B. f. J., *Anatomy and Physiology of Farm Animals* (pág. 536). Colorado : Wiley-Blackwell.

Apéndices

Apéndice A

| | | | |
|--|---|---|---|
|  Municipio de Marinilla | SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN MUNICIPAL - SIGEM |  ISO 9001 Icertec SC-CER871925 |  |
| | FICHA DE DIAGNOSTICO GANADO BOVINO | | |

"MEJORAMIENTO PRODUCTIVO DEL GANADO BOVINO EN EL DISTRITO AGRARIO DEL MUNICIPIO DE MARINILLA"

FICHA DE DIAGNOSTICO

FECHA DE ELABORACION DIA _____ MES _____ AÑO _____

NOMBRE FINCA _____ PROPIETARIO _____

ENCARGADO _____ VEREDA _____

MUNICIPIO _____ ÁREA _____

DISTANCIA A CABECERA MUNICIPAL (KM) _____ VÍAS DE ACCESO B _____ R _____ M _____

MSNM _____





COORDENADAS: LATITUD= _____ LONGITUD= _____

TIPO DE EXPLOTACIÓN _____

RAZAS Y CRUCES PREDOMINANTE

INVENTARIO BOVINO

| CATEGORIA- EDAD | HEMBRAS | MACHOS |
|----------------------------------|---------|--------|
| <i>CRIAS ≤ 1 AÑO</i> | | |
| <i>LEVANTE 1 – 2 AÑOS</i> | | |
| <i>VIENTRE O CEBA 2 – 3 AÑOS</i> | | |
| <i>VACAS O TOROS ≥ 3 AÑOS</i> | | |
| <i>TOTAL</i> | | |

| | | | |
|---|---|---|---|
|  | SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN MUNICIPAL - SIGEM |   <small>ISO-CERS7325</small> |  |
| | FICHA DE DIAGNOSTICO GANADO BOVINO | | |

| | |
|---|--|
| VACAS EN PRODUCCION PREÑADAS | |
| VACAS EN PRODUCCION VACÍAS | |
| VACAS HORRAS <ul style="list-style-type: none"> • PERIODO DE SECADO: • SIN ORDENO (PREÑADAS, VACIAS) | |

NUTRICIÓN

PASTO NATIVO SI ___ NO ___ TIPO DE PASTOS _____

PASTO MEJORADO SI ___ NO ___ TIPO DE PASTOS _____

PASTO DE CORTE SI ___ NO ___ TIPO DE PASTOS _____

SALES MINERALIZADAS : SI ___ NO ___ TIPO _____ % FOSFORO _____

BANCO DE PROTEINA: SI _____ NO _____ TIPO _____

TIPO PASTOREO _____

OTRAS FUENTES DE SUPLEMENTACION _____

FERTILIZACION _____

| | | |
|---|---|--|
|  | SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN MUNICIPAL - SIGEM |   |
| | FICHA DE DIAGNOSTICO GANADO BOVINO | |

OBSERVACIONES

INSTALACIONES Y EQUIPOS

DIVISION DE POTREROS _____

ROTACION DE POTREROS SI ___ NO ___ CADA CUANTOS DIAS _____

INSTALACIONES PORCICOLA: SI ___ NO ___ CAPACIDAD _____

FERTILIZA CON PORQUINAZA SI ___ NO ___

MANEJO AGUAS

BRETE SI ___ NO ___ ESTADO _____

BASCULAS SI ___ NO ___ ESTADO _____

EMBUDO SI ___ NO ___ ESTADO _____

TIPO DE CERCAS _____ ESTADO _____ TIPO DE ORDENO _____

CADENA DE FRIO SI ___ NO ___ PROPIO _____ COMUNITARIO _____

OTRO _____

ESTABLO SI ___ NO ___ ESTADO _____

REPRODUCCIÓN

¿MONTA NATURAL SI ___ NO ___ DE DONDE ES EL TORO? _____

INSEMINACION ARTIFICIAL SI ___ NO ___ SI LA RESPUESTA ES SI NOMBRE EL PROGRAMA DE INSEMINACION _____

REGISTROS SI ___ NO ___ ¿CUALES? _____

EDAD AL PRIMER SERVICIO _____

Apéndice B

