



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Evaluación del porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal mediante la administración de progesterona inyectable diez días antes del protocolo de IATF

**BENITES CAMPOVERDE CINDY NICOLE
MEDICA VETERINARIA**

**MACHALA
2025**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

Evaluación del porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal mediante la administración de progesterona inyectable diez días antes del protocolo de IATF

**BENITES CAMPOVERDE CINDY NICOLE
MEDICA VETERINARIA**

**MACHALA
2025**



UTMACH

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJOS EXPERIMENTALES

Evaluación del porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal mediante la administración de progesterona inyectable diez días antes del protocolo de IATF

**BENITES CAMPOVERDE CINDY NICOLE
MEDICA VETERINARIA**

SANCHEZ QUINCHE ANGEL ROBERTO

**MACHALA
2025**

Evaluación del porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal mediante la administración de progesterona inyectable diez días antes del protocolo de IATF-Cindy Nicole Benites Campoverde



Nombre del documento: Evaluación del porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal mediante la administración de progesterona inyectable diez días antes del protocolo de IATF-Cindy Nicole Benites Campoverde .pdf

ID del documento: 0eb97252d900d85dd53772554a362b38ab75f486

Tamaño del documento original: 371,89 kB

Depositante: Sánchez Quinche Angel Roberto

Fecha de depósito: 21/7/2025

Tipo de carga: interface

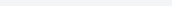
fecha de fin de análisis: 21/7/2025

Número de palabras: 3823

Número de caracteres: 24.773

Ubicación de las similitudes en el documento:

Fuente principal detectada

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 hdl.handle.net Reproducción de la vaca : manual didáctico sobre la reproducción... http://hdl.handle.net/10495/26348 1 fuente similar	1%		 Palabras idénticas: 1% (58 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 bibliotecadigital.udea.edu.co Reproducción de la vaca : manual didáctico sobr... https://bibliotecadigital.udea.edu.co/entities/publication/61d57101-dffd8-423e-8514-8d29b2a...	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (12 palabras)
2	 repositorio.ucundinamarca.edu.co https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/bitstreams/b7c4aa94-def6-4c71-85fe-3a7d9b65fd7...	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (11 palabras)
3	 Documento de otro usuario #a227dc  Viene de de otro grupo	< 1%		 Palabras idénticas: < 1% (10 palabras)

CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Yo, CINDY NICOLE BENITES CAMPOVERDE, en calidad de autora del trabajo escrito titulado **“Evaluación del porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal mediante la administración de progesterona inyectable diez días antes del protocolo de IATF”**, otorgo a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra mencionada, la cual constituye un trabajo de autoría propia, sobre el cual tengo plena potestad para conceder los derechos contenidos en esta licencia.

Declaro que el contenido de la obra es de carácter académico, y se enmarca dentro de las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala. Autorizo que la obra pueda ser transformada únicamente cuando sea necesario, y que se realicen las adaptaciones pertinentes para su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Como garante de la autoría, exijo a la universidad de toda responsabilidad legal respecto al contenido de la obra, y asumo de forma exclusiva cualquier responsabilidad frente a reclamos o demandas por parte de terceros relacionados con la misma.

Al aceptar esta licencia, cedo a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra a nivel mundial en formato electrónico y digital, a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre que no se realice con fines de lucro.



BENITES CAMPOVERDE CINDY NICOLE

1750568436

AGRADECIMIENTOS

Quiero comenzar agradeciendo a mi mamá, mi pilar más grande. No hay palabras suficientes para describir todo lo que has hecho por mí. Gracias por tu apoyo incondicional, por enseñarme, con tu ejemplo, a ser fuerte, responsable y perseverante. Este logro también es tuyo.

A mi compañero de cuatro patas, Mathias, gracias por estar siempre ahí. Aunque no hables, tu presencia lo dijo todo: fuiste testigo de mis desveladas, de mi cansancio y también de mis momentos de alegría. Dormías a mi lado mientras yo estudiaba, y con tu sola mirada me recordabas que todo iba a estar bien. Eres más que un perrito, eres parte de mi historia.

A mi tutor y mis especialistas, gracias por su guía, paciencia y por cada corrección que me ayudó a crecer académicamente. Su acompañamiento fue clave en este proceso, y me honra haber aprendido de ustedes.

Cindy Nicole Benites Campoverde

DEDICATORIA

A ti, mamá, por ser mi ejemplo de lucha y amor incondicional. Esta tesis lleva tu esencia en cada página.

A Mathias, mi perrito, mi confidente silencioso, mi compañero fiel en tantas madrugadas. Gracias por estar ahí, sin pedir nada a cambio.

Y a mis tutores, con gratitud y respeto, por haber confiado en mí y en este trabajo.

Cindy Nicole Benites Campoverde

Contenido

RESUMEN	5
ABSTRACT	6
I. INTRODUCCION.....	7
1.1. Objetivos.....	8
1.1.1. Objetivo general	8
1.1.2. Objetivos específicos	8
1.2. MARCO TEORICO	10
1.2.1. Determinación de la condición corporal	10
1.2.2. Estado corporal de las vacas como influencia del peso del ternero al nacer 11	
1.2.3. Anatomía y fisiología reproductiva de la hembra bovina.....	11
1.2.4. Fisiología reproductiva	13
1.2.5. Diámetro folicular	16
1.2.6. Que es una onda folicular; cuantas hay dentro del ciclo estral.....	16
1.2.7. Inseminación artificial a tiempo fijo IATF.....	18
1.2.8. Factores que afectan la tasa de preñez en protocolos de IATF	19
1.2.9. Selenio y fosforo durante la reproducción bovina	19
1.2.10. Protocolo de IATF.....	20
II. MATERIALES Y MÉTODOS	21
1.3. Materiales	21
1.4. Métodos.....	22
1.4.1. Lugar de estudio	22
1.4.2. Diseño experimental.....	22
1.4.3. Análisis de datos	23
III. RESULTADOS Y DISCUSION.....	23
3.1. Resultados.....	23
3.1.1. Porcentaje de preñez	23
3.1.2. Diámetro folicular y promedio de las variables evaluadas por tratamiento 24	
3.1.3. Diámetro folicular y promedio de las variables por preñez	25
3.2. Discusión.....	26
IV. CONCLUSIONES	28

V. RECOMENDACIONES	29
VI. BIBLIOGRAFIA	30

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar si la administración de progesterona inyectable, aplicada diez días antes de un protocolo de inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), puede mejorar el porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal. El estudio se desarrolló en el rancho “Verito”, cantón Pasaje, provincia de El Oro, con un total de 30 vacas distribuidas aleatoriamente en dos grupos: uno recibió el tratamiento hormonal y el otro funcionó como grupo control. Se utilizó la ecografía como herramienta para medir el crecimiento folicular y confirmar la preñez.

Los resultados mostraron que el porcentaje de preñez no presentó diferencias significativas entre los grupos, siendo ligeramente mayor en el grupo sin tratamiento (23,33%) frente al grupo con progesterona (20%). En cuanto al diámetro folicular, se observó que las vacas sin tratamiento hormonal desarrollaron folículos de mayor tamaño, especialmente en la fase ovulatoria. El peso corporal tampoco mostró diferencias relevantes entre los tratamientos.

En general, estos hallazgos indican que la progesterona inyectable, en las condiciones evaluadas, no tuvo un impacto positivo en la tasa de preñez. Más allá de los tratamientos hormonales, factores como la condición corporal, la nutrición y el estado fisiológico de cada animal parecen tener un rol clave en el éxito reproductivo. Este trabajo aporta información útil para mejorar la toma de decisiones en programas de reproducción bovina, especialmente en sistemas de manejo extensivo donde las vacas con reservas corporales bajas representan un reto frecuente.

Palabras clave: Progesterona inyectable, Condición corporal, Inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), Porcentaje de preñez, Vacas de carne, Diámetro folicular, Reproducción bovina.

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate whether the administration of injectable progesterone, applied ten days prior to a fixed-time artificial insemination (FTAI) protocol, could improve the pregnancy rate in cows with low body condition. The research was conducted at the "Verito" ranch, located in Pasaje, El Oro province, using 30 cows randomly assigned to two groups: one received the hormonal treatment and the other served as the control. Ultrasound was used to monitor follicular development and confirm pregnancy.

The results showed no significant differences in pregnancy rates between the groups. Interestingly, the control group—without progesterone—had a slightly higher conception rate (23.33%) compared to the treated group (20%). Regarding follicular diameter, cows that did not receive progesterone exhibited greater follicular growth, particularly at the ovulatory stage. Body weight did not differ significantly between groups.

Overall, the findings suggest that, under the conditions of this study, injectable progesterone did not positively influence pregnancy rates in cows with low body condition. Instead, factors such as nutritional status, follicular readiness, and individual physiological condition appear to play a more decisive role in reproductive success. This research contributes valuable information for optimizing reproductive strategies in extensive livestock systems, where cows with limited energy reserves present a constant challenge.

Keywords: Injectable progesterone, Body condition score, Fixed-time artificial insemination (FTAI), Pregnancy rate, Beef cows, Follicular diameter, Bovine reproduction.

I. INTRODUCCION

La eficiencia reproductiva en bovinos es un pilar fundamental en la rentabilidad de los sistemas ganaderos, especialmente en países donde la ganadería extensiva es la principal fuente de producción. Uno de los mayores desafíos radica en lograr altas tasas de preñez en vacas con baja condición corporal (CC), un factor que afecta directamente la actividad reproductiva debido a la relación entre el estado nutricional y la funcionalidad del eje hipotálamo-hipófisis-gónadas. La utilización de protocolos de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF), complementados con tratamientos hormonales como la administración de progesterona inyectable, esto puede ayudar a mejorar la tasa de preñez en los animales y a sincronizar sus ciclos. El problema principal radica en que las vacas con CC baja presentan menores probabilidades de concepción debido a insuficiencias hormonales asociadas al anestro posparto y la reducción en la secreción de gonadotropinas. La condición corporal (CC) determina las reservas de energía del animal, la baja CC posee un efecto negativo sobre la tasa de preñez disminuyendo la función ovárica, a su vez aumenta el intervalo parto-primer estro y las tasas de concepción (1).

Estos problemas afectan directamente la viabilidad de los sistemas ganaderos, especialmente en regiones donde las condiciones ambientales y alimenticias limitan la recuperación del estado corporal postparto. Diversos estudios han demostrado que la inclusión de progesterona en los protocolos de sincronización puede mejorar significativamente los resultados reproductivos al promover el reinicio del ciclo estral en vacas con deficiencias energéticas. Estos protocolos están asociados con el uso de promotores de crecimiento folicular para aumentar el tamaño del folículo preovulatorio, las tasas de ovulación, la producción de progesterona por el cuerpo lúteo y, en consecuencia, las tasas de embarazo. (2)

Este estudio tiene como objetivo evaluar el impacto de la administración de progesterona inyectable diez días antes de iniciar un protocolo de IATF en vacas con baja CC, con el fin de determinar su efectividad en la mejora del porcentaje de preñez. La investigación no solo busca contribuir al conocimiento científico en el área de reproducción animal, sino también proporcionar herramientas prácticas que puedan ser aplicadas en sistemas ganaderos.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Analizar el efecto de la administración de progesterona inyectable diez días antes del protocolo de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) en el porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal mediante el uso de la ecografía para un diagnóstico preciso de la gestación o de crecimiento folicular.

1.1.2. Objetivos específicos

Determinar el porcentaje de preñez en reproductoras con baja condición corporal que reciben progesterona inyectable y aquellas que no reciben tratamiento previo al protocolo de IATF.

Evaluar el efecto de la administración de progesterona inyectable en el crecimiento folicular mediante ecografía en vacas con baja condición corporal.

Hipótesis Nula

No hay efecto de la progesterona en el porcentaje de preñez mediante protocolo de IATF en vacas con baja condición corporal.

Hipótesis Alternativa

La progesterona tiene efecto en el porcentaje de preñez mediante protocolo de IATF en vacas con baja condición corporal.

1.2.MARCO TEORICO

1.2.1. Determinación de la condición corporal

Para determinar la condición corporal de un bovino se observa y palpa zonas determinadas del cuerpo del animal a evaluar como costillas y columna vertebral, se otorgará valores numéricos ya predeterminados, estos solo tienen una medida subjetiva en el almacenamiento de grasa corporal del animal.

Medir la condición corporal de un bovino depende de la determinación de algunos puntos anatómicos y depósitos de grasa que los recubren. Generalmente los puntos usados por los sistemas de medición son: inserción de cola, costilla, tórax y algunos diferentes puntos de la columna vertebral. El sistema visual de puntuación de condición corporal para ganado se define en una escala del 1 al 9 para ganado de carne y de 1 al 5 para ganado de leche, definiendo así al 1 como un animal emaciado y 5 o 9 un animal obeso recalando que esto dependerá de la escala a utilizar. (3)

La leptina es una hormona secretada por el tejido adiposo, esta es la conexión entre las reservas corporales con la actividad ovárica, el sistema nervioso central al recibir la señal de la secreción de esta hormona indicaría que los niveles de reservas son el adecuado para reiniciar la actividad ovárica.

Los animales con baja condición corporal o déficit de balance energético sus niveles de leptina en sangre serán menos y producirán un efecto en la estimulación de la secreción de neuropéptidos NPY y proopiomelanocortina, ambos mensajeros químicos afectarán negativamente a las neuronas del hipotálamo que se encargan de secretar GnRH (hormona liberadora de gonadotropina) como consecuencia habrá una disminución de la hormona LH, este juego hormonal afectará directamente el desarrollo de los folículos los cuales no crecerán y terminarán en atresia.

Conceptualizando la condición corporal se caracteriza por el uso de una balanza, tamaño del animal ligado a su raza, a su relación entre la altura a la grupa y la edad del animal, también el estado fisiológico como la gestación ya que en esta se observará un aumento de peso de 40 - 50kg que no son reservas corporales si no solo tejidos fetales. (3)

1.2.2. Estado corporal de las vacas como influencia del peso del ternero al nacer

Se dice que mientras el estado de preñez del animal si este no tiene una buena calidad y cantidad de forraje, el ternero nacerá con menor peso (4). Animales con pocas reservas corporales, requerirán un porcentaje elevado de suplementación para evitar pérdidas excesivas en su peso, consecuentemente también la reducción en la producción de leche y en el porcentaje de preñez, tardando más tiempo en presentar celo.

El crecimiento postnatal de una cría y la reproducción se pueden optimizar siempre y cuando haya una suplementación de energía y aumento de la condición corporal de la madre durante la gestación. Suplementar a la madre durante el último tercio de la gestación se relacionó con un aumento en el peso vivo al destete del ternero sin embargo no hubo algún beneficio al peso vivo durante la pubertad y reproducción de la progenie. El peso vivo del ternero al nacer es el primero a evaluar para medir el periodo prenatal, este dependerá de la condición corporal de la madre durante la gestación y enfatizando el último tercio de este. (5)

1.2.3. Anatomía y fisiología reproductiva de la hembra bovina

1.2.3.1. Generalidades anatómicas

La hembra bovina tiene su aparato reproductor formado por varias estructuras anatómicas que organizadamente se distribuyen formando una cavidad tubular que puede variar entre su espesor y su diámetro dependiendo de su función biológica. En esta se observan estructuras formadas por tejidos flexibles que ayudan en el cambio de su tamaño y diámetros pequeños en sus estructuras que favorecen al encuentro de las células germinales. De esta manera se abordará el aparato reproductor de la hembra partiendo desde sus estructuras externas como la vulva dirigiéndonos hacia estructuras internas como el útero, cuerpo, cuerpos, ovarios, oviducto, que se encuentran sostenidas por el ligamento ancho. Según la región que este sostenga se le otorgara un nombre, la porción de este ligamento que sostiene al útero se denomina mesometrio, la que sostiene al oviducto se llama mesosalpinx, y la porción que sostiene al ovario se denomina mesovario (6).

El aparato reproductor de la hembra se compone por: dos ovarios, dos oviductos, dos cuerpos uterinos, útero, cérvix, vagina y vulva. La vejiga se encuentra ubicada debajo del aparato

reproductor y conectada a la apertura uretral situada en la base de la vagina. El recto se encuentra ubicado encima del aparato reproductor (7).

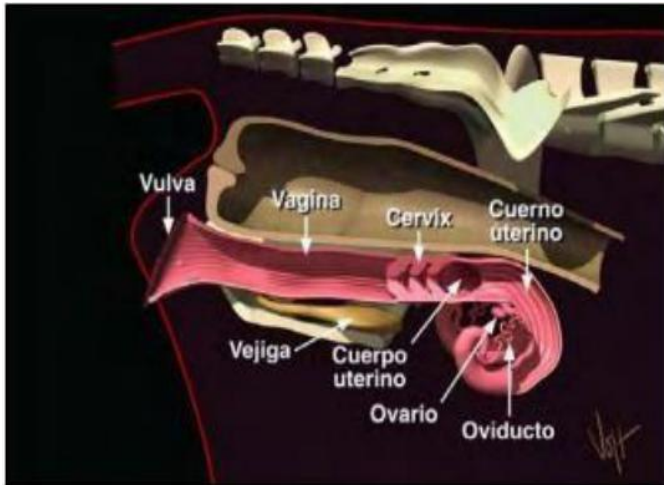


Ilustración 1. Imagen tomada de Protocolos de sincronización de celo en la especie bovina: artículo de revisión por Manuel Felipe Moreno Forero en 2024. (7)

1.2.3.2.Ovarios

Estos son gónadas responsables de la producción de ovocitos y de hormonas como el estrógeno y la progesterona. Abarcan estructuras que le dan una forma irregular como los folículos, cuerpo lúteo y cuerpo albicans que es una cicatriz en el ovario que se da por la degeneración del cuerpo luteo (8).

1.2.3.3.Oviducto

Este se encuentra sostenido por el mesosalpinx dividido por el infundíbulo, istmo y ampolla. Funciona atrapando y sosteniendo a los ovocitos favoreciendo el encuentro entre estos y los espermias para que haya una fecundación (8).

1.2.3.4.Cérvix

El cérvix de la vaca es una estructura tubular y fibrosa que forma la conexión entre el útero y la vagina. Su anatomía es clave para la reproducción, ya que actúa como una barrera física y funcional en la fertilización y gestación.

1.2.3.5.Útero

Conformado por: dos cuernos, el cuerpo y cérvix. Tiene tres capas, su parte superficial denominada perimetrio (serosa), miometrio (musculo) y el endometrio que se conforma por la

mucosa, submucosa y glándulas uterinas Al momento de la palpación rectar el cérvix tiene una consistencia firme brindada por la capa muscular sus fibras elásticas y la mucosa formada de pliegues y secretando compuesto de glicoproteínas (9).

1.2.3.6.Vagina

Es una estructura fibroelástica tubular donde se depositará el semen dando paso a los espermatozoides por el canal cervical. Caudalmente se encuentra el vestíbulo vaginal que se encuentra delimitado por la vagina cranealmente, vertical al orificio uretral encontramos el divertículo suburetral donde hay que tener cuidado al momento de la inseminación de no insertar la pistola en sus orificios (9).

1.2.3.7.Vulva y Clitoris

La vulva está conformada por labios vulvares que son unidos en las comisuras dorsales y ventrales, dirigiéndose al vestíbulo con la hendidura vulvar. El clitoris se encuentra en la comisura ventral, este es el homólogo del pene (9).

1.2.4. Fisiología reproductiva

Interacción entre el eje hipotalámico, hipófisis y ovarios controlando las hormonas e implicando mecanismos de regulación positivos y negativos para mantener en el ganado su ciclo estral. El celo, la gestación y parto están compuestos por eventos fisiológicos desarrollados en el sistema reproductor. Las vacas son poliestras es decir pasan por dos etapas promedio en un rango de 17 a 24 días en estro cada uno, donde su fase folicular son el proestro y el estro y la segunda fase sería la fase lútea que son el metaestro y diestro. Esta retroalimentación tiene efectos hormonales tanto positivos como negativos, aparencia, selección y ovulación del folículo dominante ocurre durante las ondas 2 y 3 del crecimiento folicular que se desarrolla durante el ciclo estral (10).

1.2.4.1.Eventos fisiológicos relevantes durante el ciclo estral

Proestro 2 – 3 días

En días de proestro se incrementaran la frecuencia de los pulsos de LH dando una maduración final del folículo y habrá un incremento del estradiol, la progesterona circulante bajara debido

a que hay una regresión del cuerpo lúteo, debido al aumento de concentración de E2 habrá un folículo preovulatorio, habrá un pico de GnRH dando como resultado un comportamiento estral en las hembras donde permitirán ser montadas y habrá signos de una preparación del aparato reproductor para copula, el útero será edematoso y habrá una vulva hinchada y eritematosa (10).

Estro (12-18 días)

En el estro habrá una receptividad sexual donde la hormona GnRH tendrá un pico preovulatorio que inducirán un pico de FSH y LH donde habrá una ovulación $\pm$ 27 horas después del pico de LH (10).

Metaestro (3-4 días)

Se formará el cuerpo hemorrágico y terminará la receptibilidad sexual de la hembra (10).

Diestro (15 días)

La progesterona incrementa su concentración en sangre dando como resultado un cuerpo lúteo y las células lutenizadas serán las encargadas de que ese evento fisiológico suceda, habrá una regresión del cuerpo lúteo por el efecto de PgF2 alfa (10).

Anestro

Puede ser lactacional o de recuperación de la hembra (10).

1.2.4.2.Hormonas que actúan en el ciclo estral

El ciclo reproductivo de la hembra está regulado por hormonas que son producidas por el hipotálamo, hipófisis, útero y los ovarios. Estos procesos reproductivos son regulados y controlados por el SNC donde las interacciones con el medio ambiente, nutrición, condición corporal e información del mismo animal son dirigidas a este sistema. Liberada por el hipotálamo tenemos a la hormona liberadora de gonadotropina estimulando así la hipófisis anterior para que se liberen gonadotropinas como la hormona estimuladora del folículo o FSH y la hormona luteinizante o LH, ambas controlan la función ovárica.

- ✓ **FSH:** Esta hormona inicia la maduración del folículo.
- ✓ **LH** induce a la ovulación y luteinización de las células.

- ✓ **Estrógenos:** Son producidos por el ovario ejerciendo una retroalimentación positiva sobre el hipotálamo e hipófisis aumentando la frecuencia de picos de GnRH, los estrógenos son los responsables de causar síntomas del celo.
- ✓ **Progesterona:** Esta hormona es el producto principal del cuerpo lúteo, esta se requiere para la implantación y mantenimiento de la gestación, si no existiera preñez habría una regresión del cuerpo lúteo como respuesta a la prostaglandina secretada por el útero (11).

Progesterona

Considerada una hormona esteroide, la progesterona cumple un papel fundamental en el ciclo reproductivo de la hembra bovina, ayudando a mantener la gestación, principalmente es producida por el cuerpo lúteo, que posteriormente se formara en los ovarios post ovulación, sus principales funciones son: mantiene el útero en optimo estado para el desarrollo y retención del feto. Los niveles de esta hormona en sangre variaran según la etapa de la gestación en la que se encuentre por ejemplo durante la primera etapa de gestación o después de una concepción los niveles en sangre aumentaran ya que el cuerpo lúteo formado a partir de un folículo ovárico post ovulación comenzara a producir progesterona, indicando una temprana gestación. Durante la gestación la progesterona seguirá alta debido a que esta hormona se la necesita para mantener al útero en un estado óptimo para el desarrollo del feto y prevenir manifestaciones de celo en la hembra gestante. Al final de la gestación la progesterona comenzara a disminuir y justo antes del parto disminuirá bruscamente haciendo que el cuerpo lúteo regrese y el parto sea inminente, permitiendo la desencadenar contracciones uterinas y preparando a la hembra para el parto. Durante el parto la progesterona es muy baja a comparación de hormonas como la oxitocina que es la desencadenante de las contracciones uterinas, después del parto la progesterona se mantiene baja por un periodo de tiempo hasta que vuelva a aumentar para indicar el inicio de un nuevo ciclo estral (12).

Algunos trabajos de investigación, como el realizado por Cruz Silva en 2022, han explorado la aplicación de progesterona inyectable de larga duración como una estrategia previa al inicio del protocolo de IATF en vacas Nelore que se encuentran en anestro. Si bien los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas en la sincronización ovárica, este tipo de tratamiento se plantea como una alternativa viable y operativamente más sencilla que los dispositivos intravaginales, lo cual puede resultar especialmente útil en condiciones de manejo extensivo donde el acceso al animal es limitado. (13)

1.2.5. Diámetro folicular

Para la producción de un embrión viable incluye la ovulación de un ovocito competente, una adecuada secreción de progesterona por el cuerpo lúteo y un entorno uterino favorable, en bovinos los folicular alcanzan una capacidad de ovulación con un diámetro aproximado de 10mm, los protocolos de sincronización de ovulación facilitan el uso de inseminación artificial a tiempo fijo, sin embargo en vacas que son inducidas a ovular folículos menos a 11,5mm de diámetro presentan menor fertilidad ya que se formara un cuerpo lúteo que producirá bajas concentraciones de progesterona durante la fase lútea, además se observara una disminución en la tasa de concepción y aumento en la mortalidad embrionaria en vacas postparto inducidas a ovular folículos menores de 11,3mm tras dosis de GnRH para un protocolo de IATF. Esto está relacionado con una menor concentración sérica de estradiol previo a la ovulación y niveles reducidos de P4 después de la IA (14).

La cantidad que se usa normalmente en los dispositivos intravaginales va desde los 0,558g hasta los 1,3g según la tesis realizada por Gonzales este dispositivo no afecto el diámetro del folículo dominante ovulatorio en el porcentaje de ovulación, sin embargo, aquellas vacas que recibieron 0,558 g de progesterona, el 33% de las ovulaciones se originaron de un folículo persistente comprada con el 14,7% y 0% para las que recibieron 1 g y 1,3g de progesterona (15).

1.2.6. Que es una onda folicular; cuantas hay dentro del ciclo estral

El desarrollo folicular en los rumiantes se caracteriza por tener dos o tres ondas foliculares en cada ciclo estral. Cada una de las ondas involucra el desarrollo y crecimiento sincronizado de todo un grupo de folículos (26). Durante el desarrollo folicular se pueden identificar 3 fases distintas: El Reclutamiento folicular, la selección y la desviación o dominancia. Durante cada ola se podrá observar un pico de la FSH, que otorga estímulo para el crecimiento de no menos de 5 folículos de 4 – 5mm de diámetro; todo este proceso es conocido como reclutamiento cíclico. En la etapa de selección los folículos son elegidos para poder seguir con su crecimiento conocidos como Folículos Dominantes, para finalizar, La dominancia que vendrá a ejercer el folículo seleccionado frente a los otros que crecieron con él, conocidos como Folículos Subordinados, estos folículos que no fueron seleccionados sufrirán un proceso degenerativo conocido como Atresia Folicular (16).

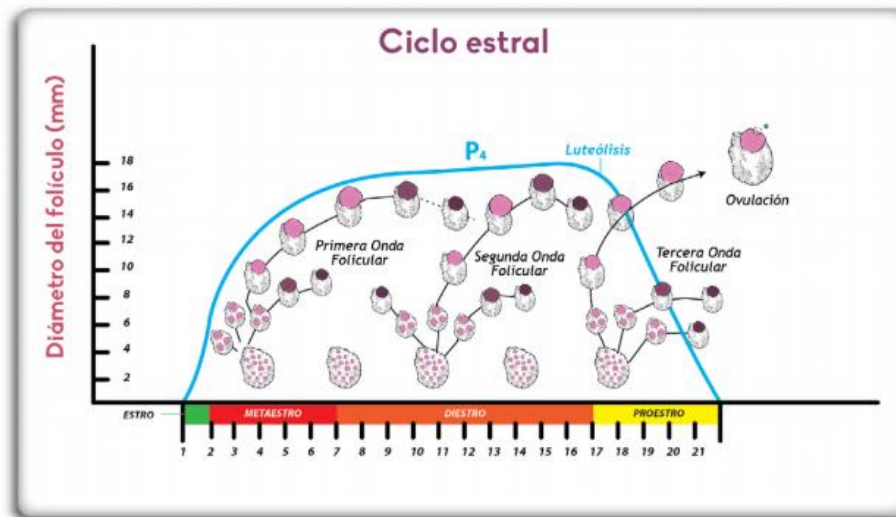


Ilustración 2. Reproducción de la vaca. Manual didáctico sobre la reproducción, la gestación, la lactancia y el bienestar de la hembra bovina por Yasser Lenis Saní, 2014 (17).

Representación esquemática de la dinámica folicular del ciclo estral de la vaca. Observa que esta presenta tres oleadas foliculares, y que el folículo dominante de la tercera oleada, es el único que ovula, esto, por los bajos niveles de P₄ que permiten que se presente el pico preovulatorio de LH.

Porcentaje de preñez

El porcentaje de preñez en vacas varía significativamente entre las regiones Costa y Sierra de Ecuador debido a factores como el clima, el manejo del ganado, la alimentación y las razas predominantes. Aunque no existe una cifra exacta uniforme en todas las publicaciones, estudios y experiencias sugieren las siguientes diferencias: (18)

Vacas de la Costa:

- Porcentaje promedio de preñez: Oscila entre el 50% y el 70%, dependiendo del sistema de manejo (extensivo o intensivo), la calidad de la alimentación y el acceso a tecnología reproductiva como inseminación artificial. (19)
- Factores principales:
 - Clima cálido y húmedo: Favorece el crecimiento de forrajes, pero también aumenta la incidencia de enfermedades tropicales como la babesiosis y anaplasmosis, que pueden afectar la fertilidad.
 - Razas predominantes: Suelen ser cebú y cruas adaptadas al trópico, con buena resistencia, pero menor eficiencia reproductiva que las razas de la Sierra.

Vacas de la Sierra:

- Porcentaje promedio de preñez: Oscila entre el 60% y el 80%, ligeramente superior al de la Costa debido a mejores prácticas de manejo y control de enfermedades. (20)
- Factores principales:
 - Clima más templado: Menor incidencia de enfermedades tropicales, pero desafíos relacionados con las bajas temperaturas.
 - Razas predominantes: Principalmente Holstein y Brown Swiss en sistemas lecheros, con mayor énfasis en la reproducción asistida, lo que incrementa la tasa de preñez en comparación con sistemas extensivos.

Comparación General:

- La Sierra tiende a tener un porcentaje de preñez superior debido a un manejo más tecnificado, mejor control sanitario y uso frecuente de inseminación artificial.
- En la Costa, aunque las condiciones climáticas permiten una mayor disponibilidad de forraje, la fertilidad puede verse afectada por enfermedades y manejo menos intensivo.

1.2.7. Inseminación artificial a tiempo fijo IATF

La inseminación artificial a tiempo fijo o también conocida como IATF es considerada una técnica que permite la sincronización de ciclos de celo y ovulación en hembras bovinas mediante el uso de hormonas, lo que facilita la inseminación de un gran número de animales en un periodo corto, este método incrementa la cantidad de animales inseminados ya que no requiere que haya una detección de celo para llevar a cabo el procedimiento (21).

A diferencia de la monta natural la inseminación artificial ofrece múltiples beneficios, como el uso de toro con una genética superior, mejora de los becerros y aceleración del progreso genético, lo cual genera animales más productivos y rentables. No obstante, los programas de inseminación artificial para ganado de carne pueden verse limitados por factores como el anestro postparto, la ineficiencia de detección de estro y dificultades operativas, para superar estas limitaciones y fomentar el uso masivo de inseminación artificial en estos sistemas, se han desarrollado estrategias que permiten realizar la inseminación en un momento previamente establecido, conocido como IATF. Este procedimiento elimina la necesidad de identificar el estro

y posibilita la inseminación de las vacas, independiente de su estado reproductivo al inicio del protocolo.

En Latinoamérica los protocolos más utilizados para inseminación artificial a tiempo fijo en vacas de carne se fundamentan en el uso del estradiol y progesterona, ya que incrementan la probabilidad de preñez en hembras en anestro posparto al inicio de la temporada reproductiva, esto es relevante ya que en ocasiones en menos del 30% de las vacas están pasando un ciclo en ese momento. Estos protocolos comienzan con la administración de benzoato de estradiol, que suprime la FSH y provoca la atresia de los folículos dependientes de esta hormona en el 90% de las vacas y vaquillas, posteriormente al momento en el que el estradiol es metabolizado, se observa un aumento de la FSH, lo cual genera la aparición de una nueva onda folicular entre los días 3 y 5 (22)

1.2.8. Factores que afectan la tasa de preñez en protocolos de IATF

El éxito de los protocolos de IATF en bovinos depende de diversos factores, como el toro, el técnico encargado de la inseminación, la categoría de la hembra, el estado de lactancia, el tamaño del folículo, la condición corporal, la paridad, la raza, el manejo del rebaño y la manifestación del celo. (23)

Diversos factores influyen en el éxito de la inseminación artificial durante su aplicación, entre ellos se destacan la adecuada higiene de la zona perineal, la destreza del operador para insertar la pistola de inseminación en el cérvix sin causar algún tipo de lesión o dañar el cuerpo uterino, y la prevención de la introducción de agentes contaminantes que puedan generar patologías (24) Arias en el 2006 menciona que es muy beneficioso masajear durante 10 segundos el clítoris con la finalidad de elevar el porcentaje al 5%. A la vez, la elaboración de registros de inseminación, el registro de las fechas de celo para determinar la gestación de las vacas o la fecha del próximo celo. (25)

1.2.9. Selenio y fosforo durante la reproducción bovina

El adecuado desempeño de la fisiología reproductiva en las vacas, que abarca procesos como la pubertad, el ciclo estral, la gestación y la nutrición fetal, requiere una provisión suficiente y continua de vitaminas y minerales, las carencias de estos nutrientes pueden deberse a una ingesta insuficiente en la dieta o trastornos metabólicos, como la reducción en la digestión de fibras y la síntesis de proteínas microbianas en el rumen asociadas a déficits de azufre y fosforo,

por lo tanto el calcio es fundamental como mediador intracelular que regula funciones esenciales, como la contracción muscular durante el parto, su deficiencia puede provocar problemas como la retención placentaria, complicaciones gestacionales y desprendimiento de la placenta (26).

El selenio es un mineral esencial en la reproducción bovina, ya que contribuye a las contracciones uterinas hacia el oviducto y facilita el movimiento de los espermatozoides, La suplementación con este mineral ha demostrado, en múltiples investigaciones, disminuir la retención placentaria, la metritis y la formación de quistes ováricos en vacas recién paridas, además, se ha relacionado con una menor incidencia de mastitis, administrar selenio junto con vitamina E durante las tres semanas puede ayudar a la eficiencia reproductiva , reduciendo la retención de membranas fetales, aumentando la tasa de preñes al primer servicio, disminuyendo el número de servicios por concepción y acortando el intervalo entre partos y concepción. El selenio se encuentra en elevadas cantidades en los órganos como los ovarios, la placenta, la hipófisis y las glándulas suprarrenales, siendo fundamental para el adecuado funcionamiento de la glándula tiroides y los procesos reproductivos. En conjunto con el yodo, este mineral influye en la regulación del comportamiento sexual, mientras que su carencia puede ocasionar una disminución o alteración en los niveles de estrógeno, afectando la fertilidad (27).

1.2.10. Protocolo de IATF

1.2.10.1. *Protocolo con progesterona inyectable*

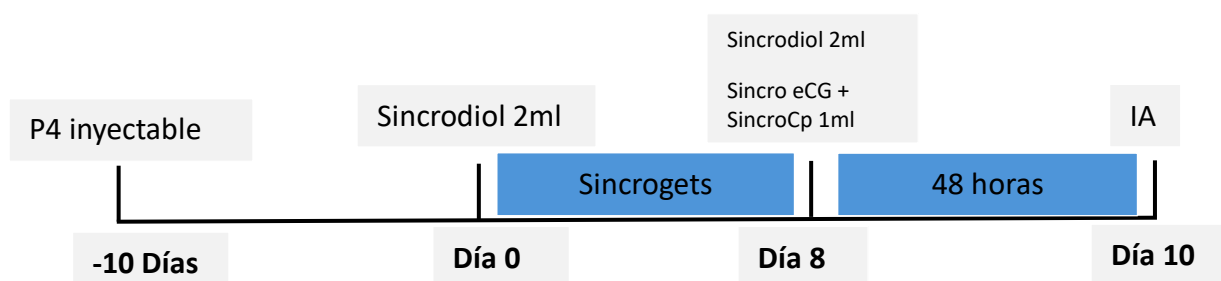


Ilustración3.Protocolo con progesterona inyectable.

Elaboración propia: adaptado del Protocolo tomado del Procedimiento de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) de Ourofino salud animal 2021 añadiendo P4 inyectable 10 días antes de iniciar el protocolo. (28)

1.2.10.2. *Protocolo de IATF sin progesterona inyectable*

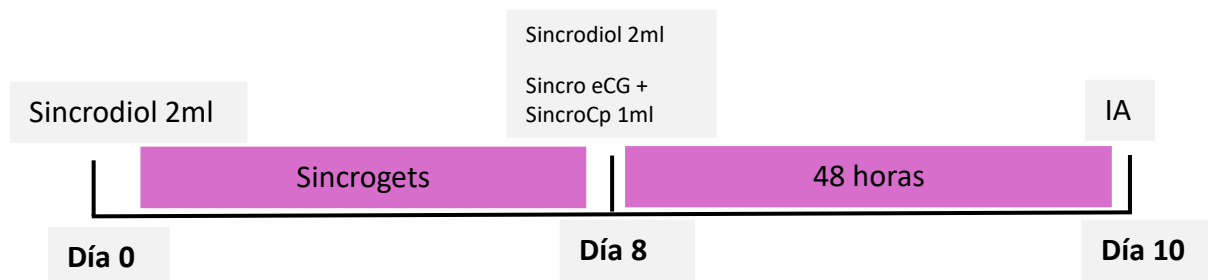


Ilustración 4. Protocolo tomado del Procedimiento de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) de Ourofino salud animal 2021 (28)

II. MATERIALES Y MÉTODOS

1.3. Materiales

- Ecógrafo
- Sincrodiol
- Sincrogets
- Sincro eCG
- Sincro Cp
- P4(progesterona)
- Pistola de inseminación
- Aplicador de dispositivo intravaginal
- Catéter para inseminación
- Guantes para inseminación
- Guantes de látex
- Jeringas desechables de 3ml
- Papel
- Baldes

1.4. Métodos

1.4.1. Lugar de estudio

El experimento se llevará a cabo en el rancho "VERITO" ubicada en El progreso – Pasaje



1.4.2. Diseño experimental

Diseño completamente al azar, con los siguientes tratamientos:

Tratamiento 1: grupo de 15 animales a los cuales se les aplicará de progesterona inyectable (P4) en vacas con baja condición caporal

Tratamiento2: grupo control conformado por 15 animales que no se les aplicara P4 inyectable

Variables:

- Preñez
- Progesterona
- Tamaño del folículo (pre ovulatorio y ovulatorio)
- Peso vivo

1.4.3. Análisis de datos

Anova de un factor

La prueba estadística fue anova simple previo supuestos de normalidad y homogeneidad y cuando no se pudo aplicar este se usó prueba de Kruskal-Wallis, se empleó la metodología de LSD de Fisher con un nivel de confianza del 95 %. Para establecer las diferencias entre las medias de las variables analizadas

III. RESULTADOS Y DISCUSION

3.1.Resultados

3.1.1. Porcentaje de preñez

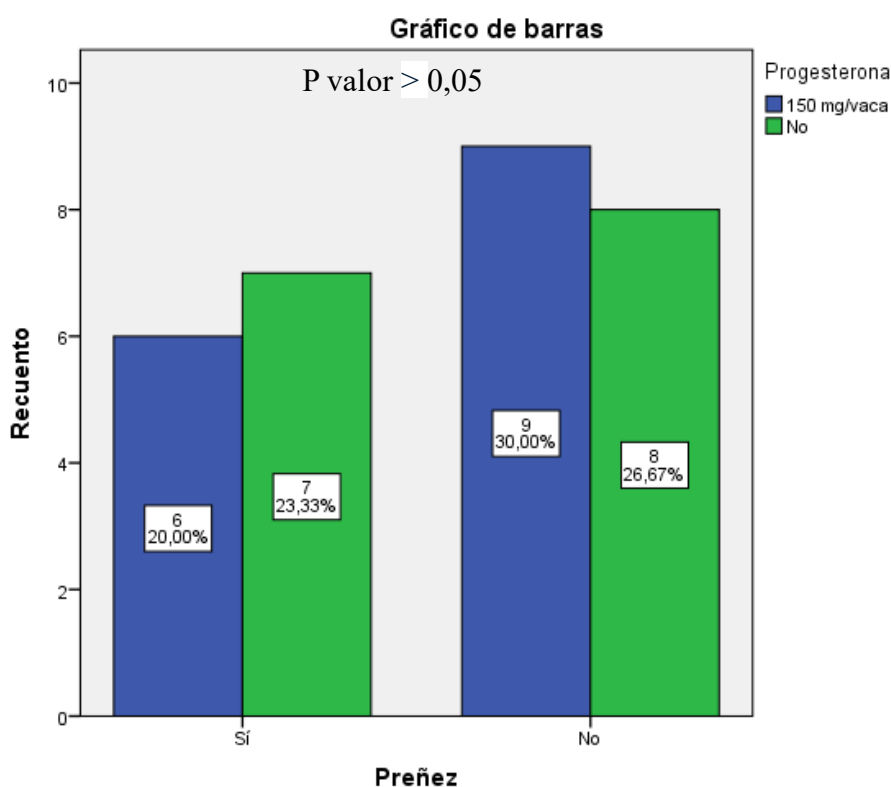


Gráfico de barras 1. El gráfico muestra la proporción de vacas preñadas y no preñadas según el uso de progesterona inyectable. Elaboración propia.

En el tratamiento uno, el 20% logró preñez, mientras que en el tratamiento dos fue del 23,33%. No existe una diferencia estadística significativa, lo que indica que su aplicación no mejoró la tasa de preñez en vacas con baja condición corporal, bajo las condiciones del estudio.

3.1.2. Diámetro folicular y promedio de las variables evaluadas por tratamiento

Tratamiento	Peso vivo	Pre IATF	Post IATF
1	370,33 ^a	5,83 ^a	6,82 ^a
2	376,66 ^a	4,00 ^a	8,20 ^b
IC	19,46	2,17	0,86

Tabla1. Promedio de las variables evaluadas por tratamiento

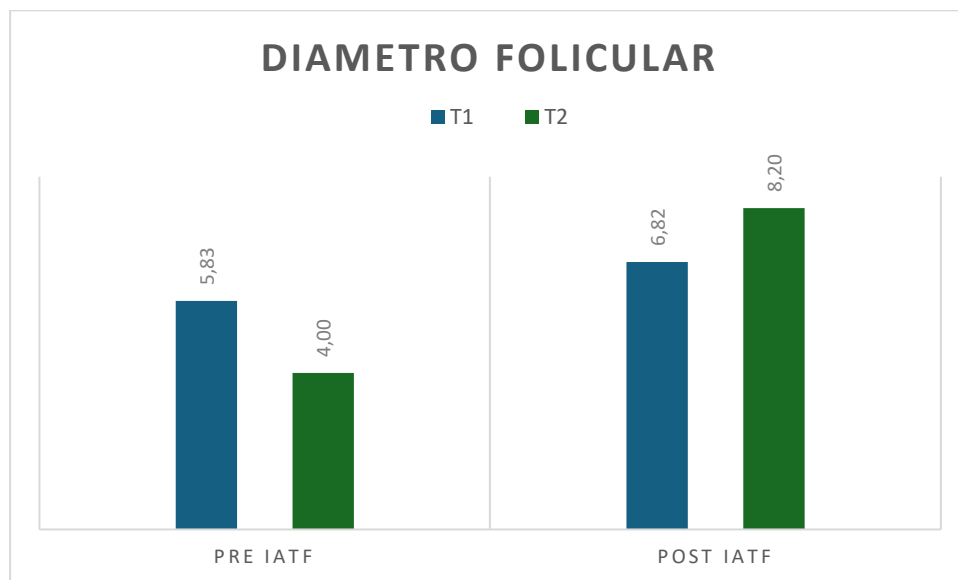


Gráfico de barras2. Representación gráfica de tabla de promedio de variables evaluadas por tratamiento tomado los parámetros pre IATF y post IATF de los tratamientos 1 (con progesterona) y 2 (tratamiento control). Elaboración propia

Al evaluar los promedios de ambas variables, se observó que antes de aplicar el tratamiento (PRE IATF), ambos grupos presentaban diferencias en el diámetro folicular, siendo ligeramente mayor en el grupo que luego recibiría progesterona (6 mm) en comparación con el grupo que no la recibiría (4 mm).

Después del protocolo (fase ovulatoria), cuando el grupo 1 ya había recibido progesterona y el grupo 2 no, se encontró que el grupo sin tratamiento hormonal con progesterona presentó un mayor diámetro folicular (8,2 mm) frente al grupo tratado (6,82 mm). Esto sugiere que, bajo las condiciones del estudio, la progesterona inyectable no favoreció un mayor desarrollo folicular, e incluso fue superada por la respuesta natural del grupo control.

En cuanto al peso vivo, ambos grupos fueron similares, con una leve diferencia a favor del grupo sin tratamiento (376,66 kg frente a 370,33 kg), sin relevancia estadística.

En conjunto, los resultados indican que la administración de progesterona no generó una ventaja clara en el desarrollo folicular, lo que plantea la necesidad de seguir investigando su efectividad en vacas con baja condición corporal.

3.1.3. Diámetro folicular y promedio de las variables por preñez

Tratamiento	Peso vivo	Pre IATF	Post IATF
1	383,53 ^a	3,65 ^a	6,53 ^a
2	360,39 ^a	6,58 ^a	8,79 ^b
IC	17,83	2	0,74

Tabla 2. Promedio de las variables evaluadas por preñez

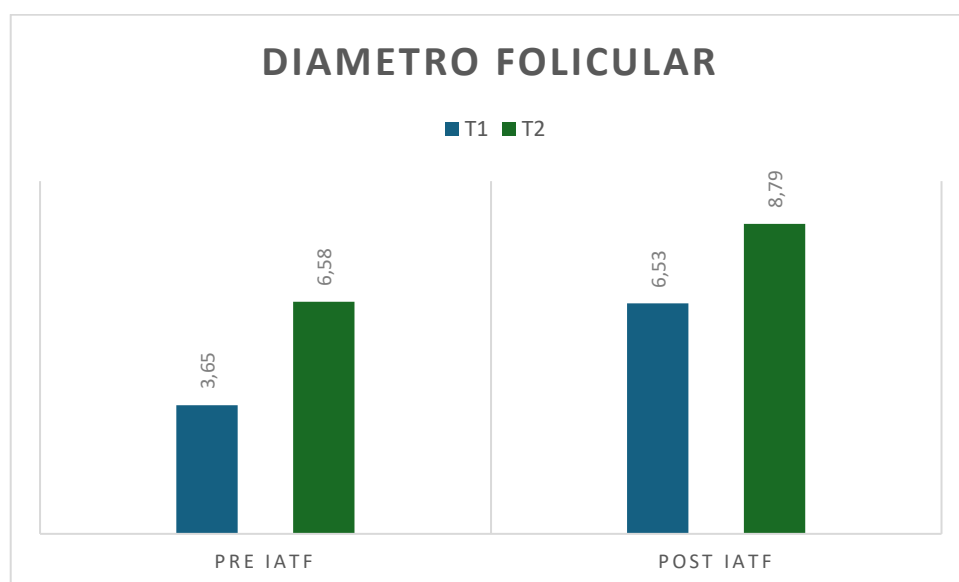


Grafico de barras 3. Representación gráfica de tabla de promedio de variables evaluadas por preñez tomado los parámetros pre IATF y post IATF de los tratamientos 1 (con progesterona) y 2 (tratamiento control). Elaboración propia.

Al analizar únicamente las vacas que lograron preñez, se observan diferencias interesantes entre los tratamientos. El grupo 1, que recibió progesterona, presentó un mayor peso corporal promedio (383,53 kg) que el grupo 2, sin tratamiento hormonal (360,39 kg). Esta diferencia fue superior al intervalo de confianza ($\pm 17,83$ kg), lo que sugiere una tendencia real hacia un mayor peso en las vacas preñadas del grupo tratado, aunque no necesariamente atribuible al tratamiento.

Respecto al diámetro folicular, en la fase PRE IATF, las vacas sin progesterona mostraron un mayor tamaño folicular (6,58 mm) comparado con las del grupo tratado (3,65 mm). Esta diferencia sugiere que las vacas que no recibieron progesterona ya presentaban un desarrollo

folicular más avanzado antes del protocolo, lo cual pudo haber influido positivamente en su tasa de preñez.

En la fase POST IATF, las diferencias también favorecieron al grupo sin tratamiento, con un diámetro folicular promedio de 8,79 mm frente a 6,53 mm en el grupo tratado. Esta diferencia supera el intervalo de confianza ($\pm 0,74$ mm), lo que sugiere que las vacas preñadas sin progesterona alcanzaron un mayor desarrollo folicular al momento de la ovulación, posiblemente mejorando sus probabilidades de éxito reproductivo.

En conjunto, estos resultados reflejan que, entre las vacas que lograron preñarse, la administración de progesterona no estuvo asociada a un mayor desarrollo folicular ni a mejores parámetros reproductivos, mientras que el grupo sin tratamiento mostró mejores promedios tanto en la etapa preovulatoria como ovulatoria.

Por lo tanto, se acepta la hipótesis nula planteada al principio de la investigación y se rechaza la hipótesis alternativa donde la P4 tiene efecto en el porcentaje de preñez mediante protocolo de IATF en vacas con baja condición corporal.

3.2. Discusión

El presente estudio tuvo como finalidad evaluar si la administración de progesterona inyectable diez días antes del protocolo de IATF mejora el porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal. Los resultados mostraron que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre los grupos tratados y no tratados, tanto en la variable de preñez como en el desarrollo folicular y peso corporal. Estos hallazgos se alinean con lo reportado por Roman (3), quien señala que la condición corporal es un factor determinante en la eficiencia reproductiva y que, en ausencia de reservas energéticas adecuadas, la respuesta hormonal puede ser limitada, incluso con la intervención de tratamientos como la progesterona.

En la variable PRE IATF (porcentaje de preñez), aunque el grupo con progesterona presentó un valor ligeramente superior (20%) al grupo sin tratamiento (23,33%), la diferencia fue mínima y no significativa. Esto coincide con lo planteado por Saeteros et al. (1), quienes indican que el uso de progesterona inyectable, sin un soporte nutricional previo, puede no generar el impacto esperado en vacas con baja condición corporal debido al anestro energético que limita la respuesta ovárica.

Respecto al desarrollo folicular, se observó que antes del protocolo (fase PRE IATF 10), el grupo que recibiría progesterona tenía folículos ligeramente más desarrollados, pero al finalizar el protocolo (fase POST IATF), el grupo sin tratamiento hormonal alcanzó un mayor diámetro folicular promedio (8,2 mm frente a 6,82 mm). Este comportamiento fue aún más evidente en las vacas que resultaron preñadas, donde las que no recibieron progesterona mostraron un desarrollo folicular más favorable. Esto podría explicarse por lo que señala Guaycha (12), quien destaca que el momento del ciclo, el estado fisiológico y el ambiente hormonal inicial del animal influyen significativamente en la eficacia de los tratamientos reproductivos, especialmente en hembras con reservas corporales limitadas.

En relación con el peso corporal, aunque se encontró un peso ligeramente mayor en las vacas preñadas del grupo con progesterona, esta diferencia tampoco fue significativa. Esto refuerza lo indicado por Lima (4), quien afirma que el peso corporal por sí solo no es un buen predictor de fertilidad, ya que vacas con mayor peso pueden tener una baja proporción de grasa útil para sostener funciones reproductivas normales.

Por otro lado, el hallazgo de una diferencia significativa en el diámetro folicular post-protocolo entre vacas preñadas y no preñadas ($p = 0,0070$), independientemente del tratamiento, respalda lo descrito por Aguirre (14), quien establece que el desarrollo folicular adecuado es fundamental para una tasa de concepción exitosa. Esto indica que, más allá del uso de progesterona, la calidad del folículo ovulatorio y la actividad ovárica previa al protocolo son claves para alcanzar la preñez.

En conclusión, los resultados sugieren que la progesterona inyectable, en las condiciones y tiempo evaluados, no mejoró significativamente la tasa de preñez en vacas con baja condición corporal, y que factores como el estado nutricional, el desarrollo folicular inicial y la respuesta individual de cada animal tienen un peso determinante en el éxito reproductivo. Esto coincide con lo planteado por Almeida et al en el 2021 (2) y González et al en el 2020 (15), quienes proponen que la efectividad de los protocolos hormonales debe evaluarse junto a las

condiciones metabólicas y fisiológicas del animal para lograr mejores resultados en reproducción asistida.

IV. CONCLUSIONES

Respecto al primer objetivo, que consistía en determinar el porcentaje de preñez en vacas con baja condición corporal tratadas con progesterona inyectable frente a un grupo control, los resultados demostraron que no se evidenciaron diferencias estadísticamente significativas. Aunque el grupo tratado con progesterona alcanzó un 20% de preñez frente a un 23,33% en el grupo sin tratamiento, esta diferencia no fue concluyente. Esto sugiere que, bajo las condiciones de este estudio, la administración de progesterona inyectable diez días antes del protocolo IATF no mejoró de manera efectiva la tasa de preñez en vacas con condición corporal baja.

En relación con el segundo objetivo, enfocado en evaluar el efecto de la progesterona sobre el crecimiento folicular, se observó que las vacas que no recibieron progesterona desarrollaron folículos ovulatorios de mayor tamaño, alcanzando un promedio de 8,20 mm frente a 6,82 mm en el grupo tratado. Esto indica que, más allá de los tratamientos hormonales, el desarrollo folicular parece responder con mayor eficiencia a factores fisiológicos propios del animal que a la intervención con progesterona en vacas energéticamente comprometidas.

En términos generales, los resultados de esta investigación llevan a aceptar la hipótesis nula y rechazar la alternativa. La progesterona inyectable, aplicada diez días antes del protocolo de IATF, no generó una mejora significativa ni en el porcentaje de preñez ni en el crecimiento folicular. Por el contrario, el grupo sin intervención hormonal mostró una respuesta más favorable, lo que evidencia la necesidad de considerar la condición fisiológica de cada animal antes de aplicar tratamientos hormonales.

En el estudio se encontró que reproductoras con un tamaño folicular de 6,53 hasta 8,79 son las que lograron obtener una preñez.

V. RECOMENDACIONES

Con base en los hallazgos de esta investigación, se proponen las siguientes recomendaciones para optimizar futuras evaluaciones sobre el uso de progesterona en vacas con condición corporal baja:

- Ampliar el tamaño la muestra y el tiempo de evaluación
- Monitorear más a fondo la dinámica ovárica, empleando ecografía
- Comparar protocolos y sus tiempos de aplicación, especialmente en vacas con BCS bajo.
- Complementar nutricionalmente adaptando dietas que aporten mayor valor nutricional o el conocido fushing.
- Utilizar marcadores bioquímicos: La incorporación de indicadores hormonales o metabólicos permitiría correlacionar la respuesta fisiológica con los resultados reproductivos de forma más precisa.

VI. BIBLIOGRAFIA

1. Saeteros RDV, Morales KAM, Kuffo WAY. Efecto de los sistemas aplicados al priming de progesterona previo a sincronización de celos: respuesta reproductiva en hembras brangus. 2023..
2. Almeida ÍCd, Oliveira FA, Madureira A, Barioni G, Torres CA. Efecto de promotores de crecimiento folicular sobre la inseminación artificial en tiempo fijo en vacas lecheras. 2021 Enero..
3. Roman F. ANÁLISIS DE LA RELACIÓN ENTRE LA CONDICIÓN CORPORAL Y EL PORCENTAJE DE PREÑEZ EN VACAS DE CRÍA. 2021..
4. LIMA LTD. ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DO ESCORE DE CONDIÇÃO CORPORAL E DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PARIÇÕES NOS ÍNDICES REPRODUTIVOS DE VACAS DE CORTE ATRAVÉS DE SIMULAÇÃO. 2018..
5. Batista C, Velazco JI, Quintans G. Efecto del nivel de energía de la dieta en el último tercio de gestación sobre el desempeño productivo y reproductivo de vacas para carne y su descendencia. 2022..
6. Lenis YY, Carrillo-González DF, Barrios D, Rincón JC. INSEMINACIÓN ARTIFICIAL Y LIDERAZGO RURAL EN EL AGRONEGOCIO BOVINO. 2021..
7. Forero MFM. Protocolos de sincronización de celo en la especie bovina: artículo de revisión. 2024..
8. Rios MJN. Bases de produccion animal volumen II:Anatomia y fisiologia de animales de interes zootecnico: Universidad Miguel Hernandez de Elche; 2022.
9. Ungerfeld R. Reproduccion de los animales domesticos Fernandez MG, editor. Zaragoza: Grupo Asis Biomedica; 2020.
10. Neira DAZ, Sanchez PLN. ACTUALIDAD EN GINECOLOGÌA Y OBSTETRICIA EN BOVINOS. 2020..
11. MORENO MYT. EVALUACIÓN DE LA DINÁMICA FOLICULAR MEDIANTE ULTRASONOGRAFÍA EN HEMBRAS BOVINAS UTILIZANDO DOS VARIANTES DE MINERALES INYECTABLES COMERCIALES. 2023..
12. Guaycha JAA. Evaluación del uso de la hormona progesterona post inseminación para disminuir la pérdida gestacional en vacas Jersey. 2023..

13. SILVA MC. USO DA PROGESTERONA INJETÁVEL COMO ESTRATÉGIA DE PRÉ-SINCRONIZAÇÃO EM PROTOCOLO DE IATF COM GnRH DE VACAS DE CORTE Bos indicus EM ANESTRO. 2022..
14. Aguirre FVG. EFECTO DEL DIÁMETRO DEL FOLÍCULO PREOVULATORIO EN EL MOMENTO DE LA IATF Y DE LA EXPRESIÓN DE ESTRO SOBRE LA TASA DE PREÑEZ EN VACAS NELORE CON CRÍA AL PIE. 2018..
15. González SA, Cabodevila JA, Callejas SS. Dinámica folicular y relación cortisol-respuesta ovulatoria en vacas tratadas con diferentes cantidades de progesterona. 2020..
16. Inga NHS. SINCRONIZACIÓN DE ONDA FOLICULAR CON PROGESTERONAS PARA LA RECOLECCIÓN DE OVOCITOS GUIADA POR ULTRASONOGRAFÍA EN VACAS BROWN SWISS, HUANCAYO. 2022..
17. Saní YL. Manual didáctico sobre la reproducción, la gestación, la lactancia y el bienestar de la hembra bovina. 2014 Junio..
18. JOSELIN MLT. EFICIENCIA REPRODUCTIVA DEL PROYECTO DE MEJORAMIENTO GENÉTICO POR INSEMINACIÓN ARTIFICIAL POR PARTE DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA EN LA PROVINCIA DEL GUAYAS. 2023..
19. Cevallos. GAJ. CARACTERIZACIÓN DE SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE GANADO BOVINO CRIOLLO EN LA PARROQUIA COLONCHE, PROVINCIA DE SANTA ELENA.: Universidad Estatal Península de Santa Elena; 2021.
20. VILLARES JAV. EVALUACIÓN DE PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN BOVINOS DE DOBLE PROPÓSITO. 2015..
21. García DB. GENERALIDADES DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF) EN BOVINOS. 2019 Julio 22..
22. Espinoza-Villavicencio JL, Palacios-Espinosa A, Ortega-Pérez R, Guillén-Trujillo A, Manríquez-Hirales E. Inseminación artificial a tiempo fijo y reinseminación de vacas para carne tratadas con y sin gonadotropina coriónica equina. 2022 Febrero 21..
23. Junco MNH, Valdés JAB, Oca RVMd, Durba MG. Factores que afectan la tasa de concepción en inseminación a tiempo fijo en vacas mestizas. 2021..
24. Leonardo BCA. "FACTORES QUE AFECTAN LA EFICACIA DE LA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN LA REGIÓN INTERANDINA REVISIÓN SISTEMÁTICA". 2023..
25. Arias A. FACTORES QUE AFECTAN LOS RESULTADOS DE UN BUEN PROGRAMA DE I.A. 2006..

26. Alberto PBJDyOZ. Efecto de las Vitaminas (B12 y E), Macro y Micro Minerales Inyectables en la Reproducción de la Hembra Bovina. 2022..
27. Portilla EC, Reyes BJ, Cardona-Álvarez JA, Monter-Vergara D. Relación calcio, fosforo, magnesio y selenio sobre la reproducción en vacas lecheras durante el periodo de transición. 2021 Febrero 15..
28. Animal OS. Procedimiento de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF). 2021..

ANEXOS



Imagen 1. Hormonas y vitaminas usadas en el protocolo de IATF



Imagen 2. Preparación del implante intravaginal



Imagen 3. Colocación del implante



Imagen 4. Día de inseminación



Imagen 5. Diagnóstico de preñez mediante ecografía a los 60 días