



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO



FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

**ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA, PESCA Y
VETERINARIA**

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo de Integración Curricular, presentado al H. Consejo Directivo de
la Facultad como requisito previo para obtener el título de:

MEDICO VETERINARIO

TEMA:

Determinación del efecto de progesterona inyectable previo al
reconocimiento materno para mejorar el porcentaje de preñez en vacas.

AUTOR:

Jhoel Ufredo Castillo Yanchapaxi

TUTOR:

MVZ. Jorge Eduardo Álava Cobeña. MSc.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2024

INDICE GENERAL

INDICE DE TABLAS	VI
INDICE DE ANEXOS	VII
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1. Contextualización de la situación problemática	1
1.1.1 Contexto Internacional.	1
1.1.2 Contexto Nacional.....	1
1.1.3 Contexto Local.....	1
1.2. Planteamiento del problema.....	2
1.3. Justificación.....	2
1.4. Objetivos de investigación.....	3
1.4.1 Objetivo general.....	3
1.4.2 Objetivos específicos.....	3
1.5. Hipótesis	4
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes.	5
2.2. Bases teóricas.....	5
2.2.1. Anatomía del aparato reproductor de la hembra bovina	5
2.2.1.1. Vulva.....	5
2.2.1.2. Vagina	5
2.2.1.3. Cuello uterino o cérvix.....	6

2.2.1.4	Útero.....	6
2.2.1.5	Oviductos o trompas de Falopio	6
2.2.1.6	Ovarios	7
2.2.2	Fisiología del aparato reproductor de la hembra bovina.....	7
2.2.2.1	Endocrinología del ciclo estral	7
2.2.2.2	Dinámica folicular	8
2.2.3	Fases del ciclo estral.....	8
2.2.3.1	Proestro.....	8
2.2.3.1.1	Duración	8
2.2.3.1.2	Cambios hormonales	9
2.2.3.1.3	Cambios fisiológicos	9
2.2.3.1.4	Cambios Comportamentales.....	9
2.2.3.1.5	Señales físicas.....	9
2.2.3.1.6	Preparación para el estro y ovulación	10
2.2.3.2	Estro.....	10
2.2.3.2.1	Etiología del estro	10
2.2.3.2.2	Eje Hipotálamo-Hipófisis-Ovario.....	11
2.2.3.2.3	Cambios Fisiológicos y Comportamentales.....	11
2.2.3.2.4	Factores Ambientales y de Manejo	11
2.2.3.3	Metaestro.....	11
2.2.3.3.1	Cambios Hormonales.....	12
2.2.3.3.2	Cambios Fisiológicos	12
2.2.3.3.3	Cambios Comportamentales.....	12
2.2.3.3.4	Señales Físicas.....	12

2.2.3.4 Diestro	12
2.2.3.4.1 Cambios Hormonales.....	13
2.2.3.4.2 Cambios Fisiológicos	13
2.2.3.4.3 Cambios Comportamentales.....	13
2.2.3.4.4 Señales Físicas.....	13
2.2.3.4.5 Preparación para la Próxima Fase.....	13
2.2.3.5 Mecanismo de la luteolisis	14
2.2.3.6 ¿Cómo es la Ovulación?.....	14
2.2.4 Inseminación Artificial	15
2.2.4.1 Pasos de la inseminación artificial	15
2.2.4.2 Uso de Hormonas	16
2.2.4.2.1 Estrógeno.....	16
2.2.4.2.2 Cipionato de Estradiol	16
2.2.4.2.3 Progesterona	16
2.2.4.2.4 Gonadotropina Coriónica Equina (ECG)	17
2.2.4.2.5 Prostaglandina	17
2.2.5 Muerte Embrionaria	18
2.2.6 Porcentaje de Mortalidad Embrionaria post Inseminación.....	18
2.2.7 Importancia de la progesterona en la reproducción bovina	18
2.2.8 Reconocimiento materno en bovinos	19
2.2.9 Estudios previos sobre progesterona inyectable.....	19
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....	21
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	21
3.2. Operacionalización de variables.....	21

3.3. Población y muestra de investigación.....	21
3.3.1. Población	21
3.4. Técnicas e instrumentos de medición.....	22
3.4.1. Técnicas	22
3.4.2. Instrumentos.....	22
3.5. Procesamiento de datos.....	23
3.5.1 Metodología de campo	23
3.6 Análisis de costo.	26
3.7. Aspectos éticos.	27
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1. Resultados	28
4.2. Discusión.....	30
CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	32
5.1. Conclusiones.....	32
5.2. Recomendaciones.....	33
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS	40

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Operacionalización de variables	21
Tabla 2 Metodología de campo	24
Tabla 3: Análisis de varianza.....	25
Tabla 4 Análisis de Costos	¡Error! Marcador no definido.
Tabla 5: Grupo de tratamiento.....	28
Tabla 6 Costos Benefició.....	29
Tabla 7: Porcentaje de Preñez	29

INDICE DE ANEXOS

Anexos 1: Desparasitación y Vitaminización	40
Anexos 2: Aplicación de hormonas	40
Anexos 3: Protocolo de sincronización	41
Anexos 4: Aplicación de Progesterona Inyectable	41
Anexos 5: Inseminación Artificial	42
Anexos 6: Aplicación de Cato sal	42
Anexos 7: Chequeo Materno	43
Anexos 8: Finalización de trabajo de campo	43
Anexos 9: Protocolo de Sincronización	45
Anexos 10: Retiro de Dispositivo	47
Anexos 11: Inseminación Artificial	49
Anexos 12: Revisión de Preñez	51
Anexos 13: Resultado de Análisis	51

RESUMEN

El uso de la progesterona en vacas de producción en el Ecuador, al mismo tiempo que en otros países, es empleado en programas de reproducción para el mejoramiento eficiente reproductivo del ganado bovino. El objetivo del trabajo experimental es investigar la influencia de la administración de progesterona inyectable antes de la señalización materna en la relación con el cuerpo lúteo y su contribución al porcentaje de preñez en vacas. Se conoce que la progesterona desempeñó un papel crucial en la preparación del útero, para la implantación y desarrollo del embarazo. El trabajo experimental se realizó con un diseño completamente al azar "DCA" con 2 tratamientos de los cuales se designaron dos grupos de vacas, que entraron al protocolo de IATF, un grupo recibieron una inyección de 2ml de progesterona, 16 días post inseminación a tiempo fijo, mientras que en otro grupo se lo asignó como grupo testigo, posteriormente se evaluó el porcentaje de preñez mediante ultrasonografía en días específicos post-inseminación. Los resultados indican que no existe una diferencia significativa entre ambos tratamientos, pero se obtuvo como resultado un 56,33% el porcentaje de preñez en vacas con progesterona inyectable, lo cual se puede utilizar como tratamiento alternativo mejorando así la eficiencia reproductiva en sistemas de producción bovina. Los análisis costo beneficio dieron como resultado un costo total por el grupo de tratamiento con progesterona inyectable de \$ 703.62 y un costo total para el grupo testigo sin progesterona inyectable de \$ 668.58. Demostrando así que existe una diferencia de \$ 35.04 entre ambos tratamientos este enfoque podría ser una estrategia efectiva para mejorar los índices de fertilidad y la productividad en la ganadería.

PALABRAS CLAVE: Ciclo estral, Fertilidad, Progesterona inyectable, Inseminación artificial, Reconocimiento materno.

ABSTRACT

The use of progesterone in production cows in Ecuador, as well as in other countries, is used in breeding programs for the efficient reproductive improvement of cattle. The objective of the experimental work is to investigate the influence of the administration of injectable progesterone before maternal signaling in the relationship with the corpus luteum and its contribution to the pregnancy percentage in cows. It is known that progesterone played a crucial role in the preparation of the uterus for implantation and development of pregnancy. The experimental work was carried out with a completely randomized design "DCA" with 2 treatments from which two groups of cows were designated, which entered the IATF protocol, one group received an injection of 2 ml of progesterone, 16 days post insemination at a fixed time, while another group was assigned as a control group, later the pregnancy percentage was evaluated by ultrasound on specific days post-insemination. The results indicate that there is no significant difference between both treatments, but a 56.33% pregnancy rate was obtained in cows with injectable progesterone, which can be used as an alternative treatment, thus improving reproductive efficiency in bovine production systems. The cost-benefit analysis resulted in a total cost for the treatment group with injectable progesterone of \$703.62 and a total cost for the control group without injectable progesterone of \$668.58. Thus demonstrating that there is a difference of \$35.04 between both treatments, this approach could be an effective strategy to improve fertility rates and productivity in livestock.

KEY WORDS: Estrus cycle, Fertility, Injectable progesterone, Artificial insemination, Maternal recognit

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Contextualización de la situación problemática

1.1.1 Contexto Internacional.

La progesterona inyectable, que se libera controladamente en el cuerpo de la vaca sincronizando el celo, es una innovación a nivel mundial desarrollada por científicos argentinos esta nueva tecnología que busca mejorar la eficiencia de la cría mediante dos productos que cubren las distintas modalidades utilizadas para la reproducción bovina: la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) y el servicio natural. (Rosenstein, 2019)

1.1.2 Contexto Nacional.

El uso de la progesterona en vacas de producción en el Ecuador, al mismo tiempo que en otros países, es empleado en programas de reproducción para el mejoramiento eficiente reproductivo del ganado bovino. Como es de conocimiento la progesterona es la hormona esencial en la regulación del ciclo estral, y se utiliza en varias aplicaciones de gestión reproductiva del ganado bovino. Algunos de los usos de progesterona en la eficiencia reproductiva son: la sincronización del celo, Tratamiento de problemas reproductivos, mejoramiento genético y transferencia de embriones. (Mendoza & Zambrano, 2017)

1.1.3 Contexto Local.

En la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, luego de iniciar este trabajo se formaron dos grupos de 14 animales ambos grupos recibieron un dispositivo vaginal impregnado de progesterona y 2 ml adicionales de benzoato de estradiol, después de 7 días, se retiró el dispositivo intravaginal y se administró 1 ml de cipionato de estradiol, 2 ml de prostaglandina y 400 UI de hormona coriónica equina durante 52 horas, lo que favorece aún más la ovulación, luego, 14 días después de la inseminación artificial, se inyectó 2 ml de progesterona, que ayuda al proceso de gestación, fortalece el cuerpo lúteo y contribuye a mejorar la tasa de gestación. (Boza, 2024)

1.2. Planteamiento del problema

En base a los estudios que se han realizado sobre el uso de progesterona, han llevado a considerar que las bajas concentraciones de progesterona inyectable, en el primer mes de gestación, inciden en la aparición de pérdidas embrionarias tempranas en razón a que generan mayor pulsatilidad de la hormona luteinizante (LH) que puede ser estimulante del crecimiento folicular, Por lo que mayores concentraciones de progesterona, favorecen un desarrollo embrionario adecuado. (Ortega, et al., 2011)

1.3. Justificación.

Esta investigación experimental se pondrá en práctica con el objetivo de evaluar la importancia de la progesterona desde el aspecto reproductivo en función de medir el porcentaje de preñez. Sabiendo que la progesterona es una hormona clave en el control del desarrollo del embrión y estimuladora de las secreciones en el endometrio, necesarias para la supervivencia embrionaria, por lo que la suplementación de progesterona por vías exógenas presupone la mejora en la sobrevivencia del embrión. (Brito, 2013)

Al determinar la eficiencia del trabajo experimental se podrá establecer como un nuevo protocolo que incremente el porcentaje de preñez en vacas, siendo beneficiados con esta investigación a la población del sector ganadero, profesionales, estudiantes y personas afines al tema. (Peñaranda & Vallejo, 2012)

1.4. Objetivos de investigación.

1.4.1 Objetivo general.

- Determinar el efecto de progesterona inyectable previo al reconocimiento materno para mejorar el porcentaje de preñez.

1.4.2 Objetivos específicos.

- Evaluar el efecto de la aplicación de progesterona inyectable sobre la tasa de concepción y preñez.
- Comparar los resultados reproductivos entre grupos de vacas tratadas con progesterona inyectable y grupos control.
- Analizar la relación costo-beneficio del uso de progesterona inyectable entre los tratamientos.

1.5. Hipótesis

Ho: Con el uso de Progesterona inyectable no aumenta el porcentaje de preñez.

Ha: Con el uso de Progesterona inyectable aumentara el porcentaje de preñez.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

Según (Macas, 2017) La reproducción bovina es un área crítica para la industria ganadera, ya que la eficiencia reproductiva impacta directamente en la productividad y rentabilidad de las explotaciones ganaderas. Los avances en biotecnología reproductiva, como la inseminación artificial y el manejo hormonal, han permitido mejorar los índices de preñez y optimizar los programas de cría.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Anatomía del aparato reproductor de la hembra bovina

2.2.1.1. Vulva

Es la apertura externa del aparato reproductor. Ella tiene tres funciones principales: dejar pasar la orina, abrirse para permitir la cópula y sirve como parte del canal de parto. Incluidos en la estructura de la vulva están los Labios y la Clítoris. Los Labios de la Vulva están ubicados a los lados de la apertura de la vulva, y tienen aspecto seco y arrugado cuando la vaca no está en celo. En la medida que el animal se acerque al celo, la Vulva empezará a hincharse y tomará una apariencia rojiza y húmeda. (Nebel, 2019)

2.2.1.2. Vagina

La vagina es un órgano copulatorio, suave y flácido generalmente bicornes en las especies domésticas generalmente bicornes en las especies domésticas que se continúa caudal al cuello del útero del animal; es un órgano tubular encargado de la recepción del pene y poseedor de una población microbiana normal, es decir, es un medio contaminado.

La vagina, tiene una ubicación dentro del canal pélvico y termina en la vulva una vez que abandona esta estructura. Posee unos pliegues longitudinales y en sus paredes se encuentran algunas glándulas de secreción. A nivel de la desembocadura de la uretra, orificio uretral externo, la vaca presenta una pequeña fosa llamada el divertículo sub uretral. (Senger, 2012)

2.2.1.3. Cuello uterino o cérvix

Según (Noakes, et al., 2018) indica que el cuello uterino, o cérvix, es la estructura que conecta la vagina con el útero. El cuello uterino juega un papel vital en la función reproductiva, actuando como barrera protectora y canal para el nacimiento. Además, produce moco cervical, que cambia entre sólido, líquido y semilíquido a lo largo del ciclo estral, lo que facilita o previene el paso del espermatozoide hacia el útero.

2.2.1.4 Útero

Se dice que el útero está conformado por dos cuernos uterinos, en la mayoría de los animales domésticos, los cuales desembocan en un cuerpo del útero, el cual se continúa hacia caudal con el cuello uterino o cérvix. Las dimensiones de los cuernos y cuerpo del útero varían según la especie y están relacionadas directamente al lugar donde se produzca la gestación (en el cuerpo o en los cuernos) y el número de crías que tenga la especie. (Senger, 2012)

El cuerpo uterino en la perra, gata y cerda es pequeño, estas especies son de camadas numerosas por lo que la gestación es en los dos cuernos uterinos. La yegua gesta en el cuerpo del útero, el cual es muy desarrollado y los cuernos uterinos son pequeños. La vaca gesta en el cuerno uterino, lo que hace que estos cuernos sean desarrollados a pesar de tener una sola cría. La alpaca gesta casi la totalidad de veces en el cuerno izquierdo.

2.2.1.5 Oviductos o trompas de Falopio

Según la literatura indica que el oviducto es el lugar donde se unen el óvulo y el espermatozoide para dar lugar a la fertilización. Un oviducto tiene la forma de un embudo con la parte más ancha dirigida hacia el ovario y la parte angosta relacionada hacia el cuerno uterino a través del ostium abdominal; el extremo ancho toma el nombre de infundíbulo y su borde tiene unas proyecciones dirigidas hacia el ovario que reciben el nombre de fimbrias, al momento de la ovulación estas fimbrias envuelven parcialmente al ovario para capturar el óvulo; continúa con el ampulla hasta el extremo angosto llamado istmo.

En el bovino, el infundíbulo del oviducto se describe como una estructura asimétrica en forma de embudo. Posee un sistema de pliegues interconectados que empiezan en el extremo libre y van hacia el ostium abdominal. Los espacios entre los pliegues están ocupados por pequeñas líneas que forman un sistema de fondos de saco. Se han encontrado espermatozoides en la periferia del istmo caudal dentro de esos fondos de saco cerca de la ovulación. (Mateo, 2024)

2.2.1.6 Ovarios

Los Ovarios son los órganos principales del aparato reproductor femenino. Tienen dos funciones: la producción de Óvulos y la producción de hormonas, principalmente Estrógenos y Progesterona, durante los distintos estadios del ciclo estral. En la superficie del ovario se pueden encontrar dos estructuras diferentes: folículos y cuerpo lúteo. (Boza, 2024)

2.2.2 Fisiología del aparato reproductor de la hembra bovina

2.2.2.1 Endocrinología del ciclo estral

Se conoce como ciclo estral el conjunto de eventos fisiológicos que tienen lugar entre un celo o estro y el siguiente. En la especie bovina tiene una duración normal de 18 a 24 días, 21 en promedio.

Por otro lado, (Carvajal, et al., 2020) señalan que durante el celo producen una serie de cambios hormonales a través de un eje que conecta el hipotálamo, la hipófisis y el ovario desencadenando distintos eventos fisiológicos y conductuales. El ciclo involucra un período de receptividad sexual (estro o celo), la ovulación y cambios adaptativos que son necesarios para conservar el embrión si se produce una fecundación.

Como en todos los mamíferos, las hembras no presentan estro ni ovulan (y por tanto no pueden preñarse) hasta que han llegado a la pubertad cuya aparición depende de factores genéticos y ambientales (como la alimentación) los que afectan el estado hormonal y el peso corporal. Las hembras bovinas correctamente alimentadas generalmente alcanzan la pubertad entre los 9 y 15 meses de edad, siendo las razas lecheras más precoces que las carniceras. Una vez presentado el primer celo, la hembra continuará teniendo períodos de estro aproximadamente cada 21 días, exceptuando los

meses que esté gestando y durante el postparto inmediato. De no ser así, puede deberse a alguna enfermedad reproductiva, malnutrición y/o trastorno hormonal.

2.2.2.2 Dinámica folicular

La dinámica folicular en la hembra bovina es desencadenante de los procesos reproductivos y de las fases del ciclo estral, sin embargo, estos eventos están regulados por un complejo conjunto de factores que se interrelacionan y permiten que se presente la ovulación como punto final del ciclo estral y punto inicial en la vida reproductiva de la hembra bovina. Entre estos factores juega un papel importante la influencia de las hormonas sexuales involucradas en el ciclo estral, hormonas que se encuentran reguladas por el sistema neuroendocrino del eje hipotálamo hipófisis-ovarios-útero. (Hernández J. , 2016)

2.2.3 Fases del ciclo estral

Por otro lado (Cuéllar, Delgado, & Ramos, 2019) indican que el ciclo estral consta de cuatro fases o periodos: proestro, estro, metaestro, diestro; el diestro es el periodo de reposo sexual, en el cual se produce la lisis del cuerpo lúteo; el proestro, donde por acción de las gonadotropinas, se inicia el desarrollo y rápido crecimiento de folículos ováricos destinados a madurar, un marcado incremento en la actividad de los órganos reproductivos; el estro, periodo de aceptación del macho o periodo de maduración de los folículos; y el metaestro, periodo de dehiscencia del folículo y de la formación y permanencia del cuerpo lúteo.

2.2.3.1 Proestro

El libro de (Echevarría, et al., 2021) nos indica: Se caracteriza por una serie de cambios fisiológicos y hormonales que preparan al animal para el estro y la ovulación. A continuación, se describen los principales aspectos del proestro:

2.2.3.1.1 Duración

El proestro generalmente dura entre 2 a 3 días, aunque puede variar ligeramente entre individuos.

2.2.3.1.2 Cambios hormonales

Incremento de Estrógenos: Durante el proestro, los folículos ováricos comienzan a crecer y a madurar bajo la influencia de la hormona folículo estimulante (FSH). Estos folículos en crecimiento producen cantidades crecientes de estrógenos.

Disminución de Progesterona: La progesterona, que ha sido elevada durante la fase lútea anterior, comienza a disminuir debido a la regresión del cuerpo lúteo (luteólisis) inducida por la prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}).

2.2.3.1.3 Cambios fisiológicos

Desarrollo Folicular: Los folículos en los ovarios crecen y se desarrollan rápidamente, preparándose para la ovulación. Este desarrollo es crucial para la maduración del óvulo que será liberado.

Preparación del Tracto Reproductivo: Los estrógenos inducen cambios en el tracto reproductivo, como el aumento del flujo sanguíneo hacia los órganos reproductivos, la proliferación del epitelio uterino y el aumento de las secreciones mucosas cervicales.

2.2.3.1.4 Cambios Comportamentales

Inquietud: Las vacas pueden volverse más inquietas y activas durante el proestro, aunque no están completamente receptivas al apareamiento.

Interacción Social: Se puede observar un aumento en la interacción social, incluyendo intentos de montar a otras vacas, aunque este comportamiento es más pronunciado durante el estro.

2.2.3.1.5 Señales físicas

Secreción Vulvar: Puede haber un aumento en la secreción mucosa clara y viscosa de la vulva.

Hinchazón de la Vulva: La vulva puede aparecer ligeramente hinchada y enrojecida debido al incremento del flujo sanguíneo.

2.2.3.1.6 Preparación para el estro y ovulación

Pico de Estrógenos: Al final del proestro, los niveles de estrógenos alcanzan su pico, lo que prepara al sistema reproductivo para el estro.

Liberación de LH: El aumento de los estrógenos también induce un pico en la liberación de la hormona luteinizante (LH) desde la hipófisis, lo que es crucial para la ovulación que ocurrirá durante el estro.

2.2.3.2 Estro

Es la fase del ciclo estral durante la cual la hembra está sexualmente receptiva y es capaz de ser fecundada. Este período es crucial para la reproducción, ya que es el momento en que la vaca ovula y puede concebir si es inseminada artificialmente o monta con un toro. El estro es provocado por el incremento significativo de las concentraciones de estradiol producido por el folículo preovulatorio y por la ausencia de un cuerpo lúteo. La duración de esta etapa es de 8 a 18 horas. (Velázquez, et al., 2016)

2.2.3.2.1 Etiología del estro

Según el artículo de (Perry, 2021), nos indica:

Factores Hormonales

El estro es principalmente regulado por una serie de hormonas que interactúan en el eje hipotálamo-hipófisis-ovario:

Estrógenos: Producidos por los folículos ováricos en desarrollo, los niveles elevados de estrógenos son responsables de los signos externos del celo y la receptividad sexual. El aumento de estrógenos alcanza su pico justo antes de la ovulación, desencadenando el comportamiento de estro.

Hormona Luteinizante (LH): La liberación de LH desde la hipófisis anterior es inducida por los niveles altos de estrógenos. Un pico de LH desencadena la ovulación, liberando el óvulo del folículo ovárico maduro.

Hormona Folículo Estimulante (FSH): FSH promueve el crecimiento y maduración de los folículos ováricos. Su interacción con los estrógenos y LH es crucial para el desarrollo del ciclo estral.

2.2.3.2.2 Eje Hipotálamo-Hipófisis-Ovario

Hipotálamo: El hipotálamo secreta GnRH (hormona liberadora de gonadotropina), que actúa sobre la hipófisis para estimular la liberación de FSH y LH.

Hipófisis: La hipófisis responde a GnRH liberando FSH y LH, que son esenciales para el crecimiento folicular y la ovulación.

Ovarios: Los ovarios producen estrógenos en respuesta a FSH, y la ovulación es desencadenada por el pico de LH. Además, los ovarios producen progesterona después de la ovulación para preparar el útero para la posible implantación del embrión.

2.2.3.2.3 Cambios Fisiológicos y Comportamentales

Señales Físicas: Las vacas en estro exhiben signos físicos como secreción mucosa clara y viscosa, hinchazón de la vulva, y comportamiento inquieto.

Señales Comportamentales: Las vacas muestran mayor actividad física, intentos de montar a otras vacas, y permiten ser montadas por otras. Estos comportamientos son inducidos por los altos niveles de estrógenos.

2.2.3.2.4 Factores Ambientales y de Manejo

Estacionalidad: Aunque las vacas no son estacionales estrictas, ciertos factores ambientales como la nutrición y la gestión del ganado pueden influir en la regularidad y manifestación del estro.

Estrés y Salud: El estrés, la mala nutrición y las enfermedades pueden afectar negativamente la regularidad del ciclo estral y la manifestación del estro.

2.2.3.3 Metaestro

Esta fase es crucial para la transición entre la ovulación y el establecimiento de un ambiente uterino adecuado para la posible implantación de un embrión. A continuación, se detallan los aspectos más importantes de (Mel & Nebel, 2006):

Duración

El metaestro generalmente dura entre 3 a 5 días.

2.2.3.3.1 Cambios Hormonales

Disminución de Estrógenos: Después del pico de estrógenos que ocurre durante el estro, los niveles de estrógenos comienzan a disminuir rápidamente.

Aumento de Progesterona: Comienza la formación del cuerpo lúteo (CL) a partir del folículo ovulado, y este nuevo cuerpo lúteo empieza a secretar progesterona. Los niveles de progesterona aumentan gradualmente durante el metaestro.

2.2.3.3.2 Cambios Fisiológicos

Formación del Cuerpo Lúteo: La transformación del folículo ovulado en el cuerpo lúteo es un proceso clave en esta etapa. El cuerpo lúteo es esencial para la producción de progesterona, que es necesaria para mantener la gestación si ocurre la fertilización.

Cambios en el Útero: El útero comienza a prepararse para la posible implantación del embrión. La progesterona secretada por el cuerpo lúteo promueve la secreción de nutrientes por el endometrio y la formación de un ambiente uterino adecuado para el desarrollo del embrión.

2.2.3.3.3 Cambios Comportamentales

Las vacas dejan de mostrar los comportamientos de celo observados durante el estro. La receptividad sexual disminuye a medida que los niveles de estrógenos bajan.

2.2.3.3.4 Señales Físicas

Las secreciones mucosas claras y viscosas que son abundantes durante el estro disminuyen significativamente. En algunos casos, se puede observar una ligera secreción sanguinolenta de la vulva, conocida como "estro sangrante", que es el resultado de la ruptura de pequeños vasos sanguíneos durante la ovulación.

2.2.3.4 Diestro

Esta fase es crucial para el mantenimiento de la gestación si ha ocurrido la fertilización del óvulo. A continuación, se describen los aspectos clave del diestro (Boza, 2024)

Duración

El diestro generalmente dura aproximadamente 10 a 14 días en las vacas.

2.2.3.4.1 Cambios Hormonales

Elevada Progesterona: Durante el diestro, el cuerpo lúteo está plenamente funcional y produce grandes cantidades de progesterona. Esta hormona es esencial para mantener un ambiente uterino adecuado para la gestación.

Bajos Niveles de Estrógenos: Los niveles de estrógenos son bajos durante esta fase, ya que la actividad folicular es mínima.

2.2.3.4.2 Cambios Fisiológicos

Función del Cuerpo Lúteo: El cuerpo lúteo continúa produciendo progesterona, que prepara y mantiene el endometrio del útero para la posible implantación del embrión.

Ambiente Uterino: La progesterona promueve la secreción de nutrientes por las glándulas uterinas, preparando un ambiente adecuado para el embrión.

2.2.3.4.3 Cambios Comportamentales

Inactividad Sexual: Las vacas no muestran comportamientos de estro durante el diestro. Están en una fase de reposo sexual y no son receptivas al apareamiento.

2.2.3.4.4 Señales Físicas

Ausencia de Secreción Vulvar: No se observa la secreción mucosa clara que es típica del estro.

Calma y Tranquilidad: Las vacas suelen estar más tranquilas y menos activas en comparación con las fases del proestro y estro.

2.2.3.4.5 Preparación para la Próxima Fase

Regresión del Cuerpo Lúteo: Hacia el final del diestro, si no ha ocurrido la fertilización y la consecuente gestación, el cuerpo lúteo comienza a degenerarse en un proceso conocido como luteólisis. Este proceso es inducido por la prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) producida por el útero.

Disminución de Progesterona: Con la regresión del cuerpo lúteo, los niveles de progesterona disminuyen, lo que permite que se inicie un nuevo ciclo estral.

2.2.3.5 Mecanismo de la luteolisis

(Aréchiga, et al., 2021) La luteolisis se define como la pérdida de la estructura y función del cuerpo lúteo, para que ocurra, el útero debe estar expuesto a la acción de la progesterona durante la fase lútea temprana y media, lo que incrementa el almacenamiento de fosfolípidos y la actividad de la prostaglandina sintetasa, necesaria para la conversión de ácido araquidónico a $PGF2\alpha$.

El mecanismo más aceptado por el cual se inicia la luteólisis es la secreción pulsátil de oxitocina por la neurohipófisis, que actúa sobre el útero induciendo la liberación de bajos niveles $PGF2\alpha$. La oxitocina, de la neurohipófisis, se ve reforzada por la oxitocina producida por el cuerpo lúteo mediante un mecanismo de retroalimentación positiva que contribuye al aumento de la secreción de prostaglandina por el útero, que va ir al cuerpo lúteo mediante el sistema de contracorriente establecido entre la arteria uterina y la vena ovárica.

La oxitocina lútea tiene dos funciones principales, por un lado, estimular una mayor liberación de $PGF2\alpha$ y, por el otro, provocar un estado refractario del útero a la oxitocina debido a sus altos niveles. La luteólisis completa ocurre cuando el CL se expone aproximadamente a cinco pulsos de $PGF2\alpha$ por un período de 25 horas, la $PGF2\alpha$ se une a sus receptores en las células luteales e inicia una serie de eventos intracelulares que terminan la producción de progesterona e inician la muerte celular. (Hernández, et al., 2021)

2.2.3.6 ¿Cómo es la Ovulación?

Según (Torres, 2001) el ciclo sexual de la vaca no depende de la estación del año. El estro o celo se observa cada 21 días como promedio, con un rango de 18-24 días. En el transcurso del ciclo el día del celo se denomina día cero. El celo en las vacas es relativamente corto con una duración media de 18 horas y un rango de 4-24 horas. La ovulación tiene lugar unas 30 horas después del comienzo del celo, por lo cual tiene lugar una vez concluido éste.

2.2.4 Inseminación Artificial

La inseminación artificial es una técnica en la que se introduce el semen en el tracto genital de la hembra sin la intervención del toro y con la asistencia del manejo del hombre. Esta técnica ofrece excelentes oportunidades para incrementar la producción de carne y leche, ya que es la tecnología reproductiva más sencilla y la que presenta más ventajas para la mejora genética. Esto permite al pequeño productor obtener crías de los mejores toros de la raza deseada a bajo costo. Por otro lado, previene la transmisión de enfermedades de transmisión sexual y elimina el riesgo de mantener sementales en ranchos o establos y los costos de su mantenimiento. (Horrach, et al., 2020)

2.2.4.1 Pasos de la inseminación artificial

El artículo de (Menoscal, 2023) nos da referencia a los siguientes pasos:

1. Identificación

Usando guantes desechables, seleccione la pajuela con el semen correcto que se encuentra dentro del tanque de nitrógeno para asegurarse de que no se utilice el esperma incorrecto.

1. Descongelamiento

Agite ligeramente la pajuela dos veces para eliminar el nitrógeno líquido y luego sumérgala en el recipiente con agua entre 35 °C a 37°C por 30 segundos para descongelar.

2. Montaje

Monte el aplicador con la pajuela, el anillo fijador y la pieza fijadora en la vaina desechable y el émbolo dentro del aplicador.

3. Aplicación

Con otro guante desechable largo, adecuado para este paso, introduzca el aplicador dentro de los genitales de la vaca en un ángulo de 90° y empuje el émbolo para liberar el semen.

2.2.4.2 Uso de Hormonas

El uso de protocolos hormonales para La sincronización de la ovulación permite la ejecución de ITAF en un momento predeterminado, excluyendo la necesidad de detección del celo. Los protocolos más utilizados actualmente para inducir

la ovulación se basa en el uso de la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) o ésteres de gonadotropina estradiol, combinado con la administración de progesterona exógena (P4) a través de dispositivos intravaginales (DIV) liberación lenta. Sin embargo, su uso depende de la viabilidad económica, aplicabilidad y legislación vigente en cada país. (Franco & Uribe, 2019)

2.2.4.2.1 Estrógeno

Los estrógenos y la progesterona son las principales hormonas sexuales femeninas. En el caso que nos ocupa, se trata de hormonas esteroideas, producidas por los ovarios y, en menor medida, por las glándulas suprarrenales. Son las hormonas responsables del desarrollo de los caracteres sexuales secundarios en mujeres a partir de la pubertad. Así pues, son los responsables del crecimiento mamario, el inicio de la menstruación y el ensanchamiento de las caderas, entre otras cosas.

Influyen en el metabolismo de las grasas y el colesterol de la sangre. Gracias a la acción de los estrógenos, los niveles de colesterol se mantienen bajos e inducen la producción del “colesterol bueno”. También favorecen la relajación de las paredes de los vasos sanguíneos y, por tanto, aumentan la irrigación y disminuyen la tensión arterial.

2.2.4.2.2 Cipionato de Estradiol

Derivado semisintético de acción prolongada del 17 Beta Estradiol, hormona esteroidea sintetizada por el folículo ovárico, desarrollada para optimizar los resultados de los tratamientos con progestágenos en bovinos.

2.2.4.2.3 Progesterona

Se trata de una hormona propia de las hembras de los animales, producida por el cuerpo lúteo de los mamíferos. El cuerpo lúteo es la estructura que queda en el ovario después de la ovulación, son los “restos” del folículo ovárico.

Las funciones que cumple la progesterona son muchas, dependiendo de si el óvulo liberado es fecundado y se instaura la gestación o, por el contrario, la hembra no queda gestante:

- Si no se produce la gestación, la progesterona inhibe la producción de las hormonas que provocan la siguiente maduración folicular, el comportamiento de celo y la ovulación, para que estos procesos no ocurran antes del momento adecuado. Mientras tanto, la progesterona también favorece la preparación del útero para una posible futura gestación, acumulando nutrientes en el endometrio.
- Si la vaca queda gestante, la progesterona inhibe el resto de hormonas que causarían la eliminación del embrión, es decir, mantiene la gestación.

2.2.4.2.4 Gonadotropina Coriónica Equina (ECG)

(Rodolfo, 2014) Menciona que la gonadotropina coriónica equina (eCG), anteriormente conocida como gonadotropina del suero de la yegua preñada (PMSG), es una glicoproteína compleja producida por el corion equino entre los 40 y 130 días de gestación. Posee actividad biológica similar a la FSH y a la LH, por lo que es aplicada en muchas especies para estimular la actividad ovárica, tanto el desarrollo folicular como la ovulación. Dado que es una hormona que se une a los receptores de la LH, es capaz de estimular la actividad esteroidogénica de las células de Leydig, promoviendo la secreción de testosterona. Sin embargo, la información científica sobre las posibles aplicaciones para promover la actividad reproductiva de animales machos es muy escasa. En trabajos preliminares hemos visto que su administración induce un aumento muy marcado de la concentración de testosterona en carneros, y que estos carneros son capaces de estimular una mayor cantidad de ovejas en anestro a entrar en celo y resultar preñadas.

2.2.4.2.5 Prostaglandina

Las prostaglandinas desempeñan un papel fundamental en los procesos reproductivos, como la ovulación, la regresión del cuerpo lúteo, el mantenimiento de la gestación y el parto. El ácido araquidónico se convierte en Prostaglandina H₂ (PGH₂) a través de la acción de la ciclooxigenasa (COX-1 y COX-2). Posteriormente, la PGH₂ se transforma en distintas prostaglandinas, incluyendo PGE₂, PGF₂α, PGD₂, PGI₂ y TxA₂, mediante la acción de sintetasas específicas.

En los rumiantes, la $\text{PGF}_{2\alpha}$ y la PGE_2 uterinas drenan hacia la vena útero-ovárica y son transportadas desde la vena uterina a la arteria ovárica a través de un sistema venoso-arterial local (conocido como plexo útero-ovárico). Esto permite que las prostaglandinas puedan ejercer su acción sin pasar a la circulación sistémica, y que entre el 65% y el 99% de ellas se metabolice en un solo paso a través de los pulmones (Jiménez, et al., 2021)

2.2.5 Muerte Embrionaria

La muerte embrionaria es una de las patologías más importantes asociadas a la infertilidad de las vacas. Se define como la pérdida del embrión entre la fecundación y las primeras etapas de diferenciación. La mayoría de las muertes embrionarias ocurren antes del día 25, pero el periodo entre los días 25 y 45 también es crítico para la fijación de las membranas embrionarias al epitelio uterino. Considerando que la muerte embrionaria puede producirse hasta el día 90 de gestación, es oportuno volver a realizar una ecografía a las vacas diagnosticadas precozmente (Heredia, 2013)

2.2.6 Porcentaje de Mortalidad Embrionaria post Inseminación

Se considera mortalidad embrionaria la que se produce entre los 7 y los 18 días post-inseminación. A los 7 días tras la inseminación se produce la implantación de los embriones en el útero de la coneja. Posteriormente se considerará un embrión viable; en la mayoría de los casos, las pérdidas que ocurren antes de este período se deben a gametos no viables o a otras causas desconocidas, que impiden la formación de embriones viables. A partir del día 18 post-inseminación, el embrión pasa a denominarse feto, y su muerte se resuelve en forma de reabsorción o aborto, por lo que ya no se le considerará mortalidad embrionaria. (Hernandez, 2016)

2.2.7 Importancia de la progesterona en la reproducción bovina

La progesterona es una hormona esencial en la reproducción bovina. Su papel principal es preparar el endometrio para la implantación del embrión y mantener la gestación. La administración de progesterona exógena se ha utilizado para sincronizar el ciclo estral y mejorar las tasas de concepción en programas de inseminación artificial.

Según (Aréchiga, et al., 2021) La progesterona ejerce retroalimentación negativa sobre el hipotálamo e hipófisis para reducir la secreción de gonadotropinas para evitar ovulaciones. En las vacas que no conciben la PGF2 α , realiza su regresión con lo que se reduce la secreción de progesterona a niveles que se registraban antes de su formación. La regresión del cuerpo lúteo es funcional y estructural. En la regresión funcional se impide la síntesis y secreción de progesterona, pero la regresión estructural se realiza por medio de apoptosis y necroptosis de las células lúteas esteroideogénicas.

2.2.8 Reconocimiento materno en bovinos

El reconocimiento materno de la preñez es un proceso fisiológico en el cual el embrión, mediante la secreción de señales moleculares como el interferón tau (IFN-t), anuncia su presencia en el tracto reproductivo materno. Este proceso tiene como objetivo evitar que se desencadene el mecanismo luteolítico ejercido por la prostaglandina F2 α (PGF2 α) sobre el cuerpo lúteo, prolongando así la vida de éste y garantizando la producción de progesterona para el mantenimiento de la preñez.

Los eventos que influyen en este proceso fisiológico son el resultado de una interacción compleja entre diferentes órganos, como el ovario, el útero y el embrión. Si bien se considera al IFN-t como la señal primordial para que se dé el reconocimiento materno de la preñez, es importante tener en cuenta el papel que cumplen los estrógenos, la progesterona y las prostaglandinas en los procesos de señalización molecular que ocurren durante la ventana de implantación.

Este fenómeno fisiológico es de gran relevancia para la comprensión de los mecanismos subyacentes al establecimiento y mantenimiento de la gestación en diversas especies. (López, etc al., 2008)

2.2.9 Estudios previos sobre progesterona inyectable

La respuesta a la progesterona es dependiente del tiempo posterior a la inseminación; así, si se proporciona entre los días 5 a 9 hay un efecto favorable en el desarrollo del embrión y en la secreción de interferón- τ ; en contraste, el mismo tratamiento no tiene efecto cuando se aplica entre los días 12 y 16. Además, hay asociación positiva entre las concentraciones de progesterona en los días 5 a 7 del ciclo

estral y la sobrevivencia embrionaria. (Macmillan & Peterson, 1993) observaron que la inserción de un dispositivo liberador de progesterona del día 6 al 8 después de la inseminación incrementó la fertilidad, pero su inserción después de ese periodo no tuvo efecto favorable. Estas observaciones permiten proponer que hay un periodo fisiológico en el cual el aumento de los niveles séricos de progesterona puede favorecer la sobrevivencia embrionaria y, en consecuencia, la fertilidad.

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.

3.1. Tipo y diseño de investigación.

El trabajo experimental se realizará un diseño completamente al azar “DCA” con 2 tratamientos. Para las comparaciones se utilizará un grupo de tratamiento sin progesterona y otro grupo con progesterona.

3.2. Operacionalización de variables.

Tipo de Variable	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumentos de medición
Dependiente: Porcentaje de preñez	Diagnóstico de preñez que se llevara a cabo en 30 y 60 días, utilizando el ecógrafo.	Influencia de las progesteronas inyectables en la preñez.	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Bovinos hembras ✓ Testigo 	Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Observación directa ✓ Tabla de datos
Independiente: Hormona Progesterona	Obtención de resultados en las unidades experimentales.	Aplicación de la hormona inyectable.	Hormona progesterona inyectable	Cuantitativo	Datos de comparación

Tabla 1: Operacionalización de variables

3.3. Población y muestra de investigación.

3.3.1. Población

La investigación está dirigida a la población total de vacas de la facultad de ciencias agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.

3.3.2. Muestra

Se realizó el trabajo experimental en un grupo de 12 vacas donde utilizaremos progesterona inyectable (grupo tratamiento), correspondiente también tendremos un grupo de 12 vacas que será el grupo testigo dando un total de 24 animales.

3.4. Técnicas e instrumentos de medición.

3.4.1. Técnicas

Las técnicas de registro, campo, toma de muestras en el campo con (chequeo ginecológico), y análisis estadísticos.

3.4.2. Instrumentos

Para poder realizar el trabajo de campo se utilizó:

- Progesterona
- Desparasitante
- Minerales
- Jeringas de 3ml.
- Cipionato de estradiol.
- Benzoato de estradiol.
- Hormona coriónica equina.
- GnRh.
- Pajuelas Raza Gry.
- Pistola de inseminación.
- Catéter de inseminación.
- Corta pajueta.
- Termómetro
- Reloj.
- Aplicador de dispositivos.
- Aretes.
- Guantes ginecológicos
- Guantes de exploración.
- Prostaglandina

3.5. Procesamiento de datos

Los siguientes resultados del trabajo experimental se realizaron a base de una investigación de campo donde se registraron datos y se evaluó el porcentaje de preñez a continuación se explicará en la metodología de campo:

3.5.1 Metodología de campo

El proyecto incluirá una recopilación de información procedente de artículos científicos, libros, revistas, tesis y recursos en línea.

La parte experimental del estudio se llevará a cabo utilizando un total de 24 bovinos, lo primero que haremos es una desparasitación, una ecografía y tomar registros de aquellos animales, luego realizaremos un protocolo de ovulación, se le aplicara el día 0 benzoato de estradiol 2ml y el dispositivo intravaginal bovino (DIB) esos dos productos causara en el animal una presencia de preñez especialmente el DIB y el benzoato de estradiol va hacer que se cree ondas foliculares en el organismo del animal.

Día 0: Se procedió a realizar el protocolo de sincronización, en el cual aplicamos el dispositivo intravaginal impregnado con progesterona el cual provoca un efecto de estado de preñez en las vacas, el dispositivo se lo aplico a los 24 animales seleccionados para el protocolo de IATF, después se le administro 2 ml de benzoato de estradiol que va hacer que se cree ondas foliculares en el órgano reproductor del animal.

Al Día 7: Se procederá a retirar el dispositivo y se aplicara tres hormonas más que es la prostaglandina que hará lisis en el cuerpo lúteo en una cantidad de 2ml, cipionato de estradiol en una cantidad de 1ml que va a crear ondas foliculares y la hormona coriónica equina en una cantidad de 2ml que van ayudar a que haya una mejor ovulación.

Día 9: Luego de las 52 a 56 horas post retiro del dispositivo (DIB) se procederá a realizar la inseminación artificial a todos los 24 animales y también se le aplicará GnRh en una dosis de 2ml para que ayude a concentrar mejor la ovulación.

Día 16: Seleccionaremos al azar 12 animales y estos son los que se van a someter al trabajo experimental, a partir de los 16 días post a la inseminación artificial

inyectaremos 2 ml de progesterona. Tomaremos como grupo testigo a los 12 animales restantes a las cuales no se les aplicara progesterona, después de dos semanas realizaremos el primer chequeo materno a las 24 vacas inseminadas.

Día 45: Post inseminación artificial determinamos los porcentajes de preñez mediante una ecografía rectal, tanto en el grupo tratamiento como el grupo testigo y realizamos la comparativa y analizamos los datos para ver los porcentajes de preñez de los dos grupos.

DÍA 0	DÍA 7	DÍA 9	DÍA 16	DÍA 45
Protocolo de Sincronización. Aplicamos el Dispositivo Intravaginal	Retiramos el dispositivo intravaginal.	52 a 56 hrs post retiro del dispositivo, Inseminación Artificial (IATF)	16 días post inseminación. Aplicaremos progesterona inyectable	45 días Post Inseminación, Chequeo materno mediante ecógrafo.
Aplicamos 2 ml de Benzoato de Estradiol	Aplicamos 3 hormonas: -2ml Prostaglandina -1ml Cipionato de Estradiol -2ml Coriónica Equina	Aplicamos 2ml GnRh	Aplicamos 2ml de Progesterona Inyectable.	
Ingresan los 24 animales	Tratamiento testigo y Tratamiento con progesterona	Tratamiento testigo y Tratamiento con progesterona	Tratamiento con progesterona	Determinación del porcentaje de preñez entre ambos Tratamientos

Tabla 2 Metodología de campo

3.5.1.1. Dato Evaluado

El dato evaluado fue el siguiente

3.5.1.2. Porcentaje de preñez

El porcentaje de preñez se llevó a cabo a los 45 días utilizando ecografía rectal.

3.5.1.3. Tratamiento

En el tratamiento se aplicó progesterona inyectable a un grupo de 12 vacas.

3.5.1.4. Testigo

Sin usar progesterona inyectable

3.5.2. Diseño experimental

Para la realización de esta investigación se utilizó el diseño experimental Completamente al azar (D.C.A), con un tratamiento y un tratamiento testigo a un grupo de vacas

3.5.2.1. Análisis de varianza

Para determinar la significancia estadística de los tratamientos, se realizará el análisis de varianza, siguiendo el siguiente esquema:

FUENTE DE VARIACIÓN	GRADOS DE LIBERTAD
TRATAMIENTO	1
ERROR EXPERIMENTAL	22
TOTAL	23

Tabla 3: Análisis de varianza

3.5.2.2. Análisis funcional

Las comparaciones de las medias de tratamiento se efectuaron con la prueba de Tukey al 5 % de probabilidad.

3.6 Análisis de costo.

Análisis de costo del trabajo experimental, valor por cada animal tanto el tratamiento testigo como el tratamiento experimental.

MATERIALES	VALOR POR ANIMAL	SIN PROGESTERONA (12 ANIMALES)	CON PROGESTERONA (12 ANIMALES)
DISPOSITIVO INTRAVAGINAL	\$ 5.85	\$70.20	\$70.20
BENZOATO ESTRADIOL	\$0.84	\$ 10.08	\$ 10.08
CIPIONATO ESTRADIOL	\$ 0.25	\$ 3.00	\$ 3.00
PROSTAGLANDINA	\$ 1.65	\$ 19.80	\$ 19.80
HORMONA CORIONICA EQUINA	\$ 4.67	\$ 56.04	\$ 56.04
JERINGAS 5 UNIDADES	\$ 0.58	\$ 6.96	\$ 6.96
GNRH	\$ 7	\$ 84	\$ 84
PROGESTERONA INYECTABLE	\$ 2.92	\$ 0.0	\$ 35.04

GUANTES GINECOLOGICOS	\$ 0.30	\$ 3.60	\$ 3.60
GUANTES DE EXPLORACION	\$ 0.87	\$ 10.44	\$ 10.44
PAJUELAS	\$ 25.00	\$ 300	\$ 300
CATETER DE INSEMINACION	\$ 0.35	\$ 4.02	\$ 4.02
RECARGA DE NITROGENO	\$ 1.67	\$ 20.04	\$ 20.04
CHEMISSE	\$ 0.05	\$ 0.60	\$ 0.60
DESPARASITANTE	\$ 1.48	\$ 17.76	\$ 17.76
MINERALES	\$ 5.17	\$ 62.04	\$ 62.04
TOTAL		\$ 668.58	\$ 703.62

Tabla 4 Análisis costo beneficio

3.7. Aspectos éticos.

En este estudio se llevaron a cabo todos los procedimientos necesarios para abstraer la información de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, acreditando su licitud y autenticidad. Se presentan los resultados del control de veracidad, imágenes del proceso y la inspección correspondiente realizada por la institución.

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resultados

En la tabla 5 se observa los porcentajes de concepción, según el análisis de varianza se pudo constatar que no existieron una diferencia estadística significativa, pero como tratamiento alternativo el uso de progesterona inyectable se obtuvo un resultado de 56,33% con una diferencia 16,67% con el tratamiento testigo mejorando así la tasa de concepción en los tratamientos de IATF, presentando un coeficiente de variación de 102,99%, de acuerdo con las hipótesis planteadas nos quedamos con la hipótesis nula que a pesar de que tiene una diferencia no tan significativa se puede utilizar el tratamiento con progesterona para mejorar la tasa de concepción.

Según Tukey al 5% el tratamiento fue con la aplicación de progesterona inyectable obteniendo un resultado de 58,33 % mientras que el tratamiento testigo sin progesterona inyectable dio como resultado 41,66 %

TRATAMIENTO	# VACAS	NOMBRE DEL PRODUCTO	DEL PRODUCTO	CANTIDAD DEL PRODUCTO	% DE PREÑEZ
Tratamiento 1	12	PROGESTERONA INYECTABLE.		2 ml	58,33 %
Testigo	12				41,66 %
Total	24			24 ml	

Tabla 5: Grupo de tratamiento

Los Análisis costo beneficio dan como resultado un costo total por el grupo de tratamiento con progesterona inyectable de \$ 703.62 y para el grupo testigo sin

progesterona inyectable un costo total de \$ 668.58. Demostrando así que existe una diferencia de \$ 35.04 entre ambos tratamientos.

Tratamiento	# VACAS	Costo de Tratamiento
Con progesterona inyectable	12	\$ 703.62
Sin Progesterona	12	\$ 668.58

Tabla 6 Costos Benefició

Realizado el análisis de varianza (Anova) se encontró no significancia estadística entre los tratamientos (P. Valor > 0,05).

La prueba de Tukey demostró numéricamente que el mejor tratamiento fue protocolo + progesterona inyectable con una media aritmética de 58% y protocolo sin progesterona con 41%.

TRATAMIENTOS	# DE VACAS	PORCENTAJE DE PREÑEZ
Protocolo Progesterona +	12	0,58 a
Protocolo Progesterona sin	12	0,41 a
Significancia		NS

Tabla 7: Porcentaje de Preñez

4.2. Discusión

Dentro del efecto de la progesterona inyectable previo al reconocimiento materno para mejorar el porcentaje de preñez en vacas, tomando en consideración el número de 24 vacas que entraron al protocolo y se dividió en dos grupos, las primeras doce no se inyectó progesterona, y las otra doce si fueron inyectadas con esta hormona, a los 45 días después post inseminación dio como resultado al primer grupo de doce vacas con un porcentaje de preñez de 41.66% y el otro grupo 58.33% dando un resultado positivo resultado el uso de progesterona; aunque los porcentajes no tengan una diferencia significativa se llegó a la conclusión que la aplicación de progesterona ayuda a elevar el porcentaje de preñez en los protocolos de inseminación a tiempo fijo en vacas.

Estos resultados son inferiores a los reportados por (Peñaranda & Vallejo, 2012) que menciona que otro parámetro importante de mencionar es el aumento de preñez, arrojó los siguientes resultados del tratamiento las vacas del grupo "A" (con P4) que recibieron progesterona intravaginal nueve días post-inseminación tuvieron un porcentaje de preñez promedio del 76,67%; las del grupo "B" (Testigo) en las cuales no se volvió aplicar el dispositivo el promedio fue del 53,33%. Mientras que en comparación con los resultados según (Brito, 2013) los resultados de análisis de varianza se pueden observar que existe diferencia significativa entre tratamientos ya que el valor de f calculada se ubica entre los valores de f tabulada al 5% y 1%. Esta diferencia se refleja en el incremento de la preñez en un 38,9% a favor de T1.

Los resultados análisis costo beneficio dieron como resultado que el tratamiento con progesterona inyectable tiene un costo de \$ 703,62 teniendo en cuenta que este tratamiento favoreció con un 56,33% porcentaje de preñez, diferencia del tratamiento testigo con un costo de \$ 668.58 con un 41,66% de porcentaje de preñez. Estos resultados son superiores a los resultados obtenidos (Mateo, 2024) que se puede observar que existe diferencia significativa entre tratamientos referente al costo por gestación de las hembras primíparas el T3 y T2 cada gestación costo \$71,08 y el T1 costo 103,13.

Los hallazgos (Velázquez, et al., 2016) mencionan que el porcentaje de concepción no se modificó por efecto de la inyección de progesterona. La inyección 5 d después de la inseminación provocó incremento sanguíneo transitorio de la hormona en las siguientes 48 h, en comparación con las vacas testigo ($p \leq 0.05$). Las interacciones no fueron significativas entre las variables independientes ($p > 0.10$). En el presente estudio se propuso que un incremento temporal de los niveles séricos de progesterona en el diestro temprano podría favorecer la fertilidad, lo cual se sustentó en estudios en los que se encontró una asociación positiva de las concentraciones de progesterona entre los días 5 y 9 con el desarrollo embrionario.

Sin embargo, Los resultados de presentación de celo con los métodos hormonales CIDR + GnRH + PGF2a y CIDR +EB (Benzoato de estradiol) obtenidos por otros autores fue de un 95% en animales cíclicos, siendo significativamente similares a los encontrados en este trabajo de tesis en animales en anestro post parto. (Espinoza & González, 2009)

CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

- El estudio realizado aporta que el tratamiento con progesterona inyectable antes del reconocimiento materno tiene un impacto ligeramente positivo en el porcentaje de preñez de las vacas. Por lo tanto, en relación con el grupo control, se registró un aumento en el porcentaje de animales preñados, lo que indica no solo el impacto de la progesterona, sino también la función clave de optimización del ciclo reproductivo.
- Por otro lado tanto, la administración de progesterona resultó en una mejor sincronización del ciclo estral en las vacas, con un costo de \$703,62 lo que permitió un crecimiento en el porcentaje de preñez. Mientras el tratamiento con el grupo control también tuvo un porcentaje de preñez significativo con un costo de \$ 668,58, existiendo diferencias entre costo de ambos tratamientos.
- La implementación del tratamiento con progesterona puede conllevar beneficios económicos para los productores de ganado. Al incrementar las tasas de preñez, se optimiza la eficiencia reproductiva, lo cual a su vez mejora la rentabilidad general de la explotación en tratamiento de IATF.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda a los productores de ganado implementar protocolos de IATF utilizando el tratamiento con progesterona inyectable antes del reconocimiento materno, adaptando las dosis que se indica en la investigación con el fin de mejorar la tasa de concepción.
- Campañas de socialización y Ed comunicación a veterinarios y técnicos afines a la producción bovina, en el manejo, uso y la administración de progesterona, así como en la identificación precisa del ciclo estral y el reconocimiento de vacas en celo, es esencial para asegurar la correcta implementación de esta práctica.
- Establecer presupuestos costos beneficio para evaluar continuamente la eficacia del tratamiento con progesterona, recopilando datos sobre tasas de preñez, salud reproductiva y bienestar animal. Estos permitirán realizar ajustes en los protocolos según sea necesario.
- Fomentar más estudios que exploren diferentes dosis, tiempos de administración y formas de progesterona en diversas razas y condiciones de manejo. Esto permitirá optimizar los tratamientos y generar protocolos más específicos y efectivos.
- Investigar la efectividad de la progesterona inyectable en combinación con otros tratamientos hormonales o estrategias de manejo reproductivo, como la inseminación artificial programada, para maximizar la eficiencia reproductiva.

REFERENCIAS

- (s.f.). Obtenido de C:/Users/USER/Downloads/Dialnet-DerechoConstitucionalComparadoEnElContextoDeLaInte-2707672.pdf
- Agricultura.mx. (10 de junio de 2015). *Gobierno de Mexico*. Obtenido de Gobierno de Mexico: <https://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/L02-7847.PDF>
- Aréchiga, C., Cortés, Z., Hernández, P., & Gilberto, F. (30 de Julio de 2021). Revisión: Función y regresión del cuerpo lúteo durante el ciclo estral de la vaca. *Abanico veterinario*, 3. Obtenido de https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2448-61322019000100224
- Aréchiga, C., Cortés, Z., Hernández, P., Flores, G., Rochín, F., & Ruiz, E. (2021). Función y regresión del cuerpo lúteo durante el ciclo estral de la vaca. *Scielo*, 6.
- Boza, M. (2024). Evaluación del efecto de la progesterona en vacas mestizas post inseminación artificial para determinar preñez. *Universidad Tecnica de Babahoyo*, 39. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/16201>
- Brito, M. (2013). Efecto de la progesterona post-inseminación en la preñez en vacas Holstein posparto. *Repositorio institucional de Cuenca*, 58. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/404>
- Carvajal, A., Martínez, E., & Tapia, M. (20 de Enero de 2020). El ciclo estral en la hembra bovina y su importancia productiva. *Instituto de Investigaciones Agropecuarias*. Obtenido de INIA: https://www.researchgate.net/publication/344452990_El_ciclo_estral_en_la_hembra_bovina_y_su_importancia_productiva
- Cristhian Paúl Lectong Anchundia, J. L. (feb de 2021). *ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ*. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1386/1/TTMV07D.pdf>

- Cuéllar, P., Delgado, M., & Ramos, N. (25 de Agosto de 2019). *Dinámica folicular en la vida reproductiva*. Obtenido de *Dinámica folicular en la vida reproductiva*: <http://vetzootec.ucaldas.edu.co/downloads/v5n2a08.pdf>
- Echevarría, L., Mendoza, G., Fouilloux, A., & Torres, A. (2021). Anayomia funcional de los órganos genitales del macho y de la hembra. *Reproducción de los animales domesticos*, 5. Obtenido de <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/capitulo2/autores.html>
- Franco, J., & Uribe, L. (2019). Hormonas reproductivas de importancia veterinaria en hembras domesticas rumiantes . *Biosalud*, 6. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/biosa/v11n1/v11n1a06.pdf>
- Heredia, J. (2013). *Mortalidad Embrionaria*. Obtenido de La revista global de cunicultura: <https://cunicultura.info/mortalidad-embrionaria/>
- Hernández, J. (2016). Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros. *Universidad Nacional Autónoma de México*, 50. Obtenido de https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf
- Hernandez, V. (2016). Determinación de mortalidad embrionaria. *Universidad Privada Anterior Orrego*, 47. Obtenido de https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12759/2920/REP_MED.VETE_VICTORIA.HERNANDEZ_DETERMINACION.MORTALIDAD.EMBRIONARIA.ULTRASONOGRAFIA.VACAS.HOSLSTEIN.FRESIAN.TERCERA.SEMANA.C9PTIMA.SEMANA.ESTABLO.CARTAVIO.PERU.pdf;jsessionid=C59C36698338
- Hernández, V., Marquez, Y., & Merchant, H. (2021). Unidad 2. Eventos reproductivos de la hembra y el macho. En Y. M.-L. Verónica Díaz-Hernández, *Reproducción* (págs. 60-70). Mexico: Hecho en México, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 2021. Obtenido de <https://reproduccionanimalesdomesticos.fmvz.unam.mx/libro/index.html>

- Horrach, M., Bertot, J., Vázquez, R., & Garay, M. (2020). Eficiencia reproductiva de sistemas vacunos en inseminación artificial. *Rev. prod. anim.*, 16. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202020000300070
- Huaroc, G. S. (2017). Universidad nacional del centro de Perú. *Huancayo*, 67. Obtenido de <https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/2923/Espinoza%20Huaroc%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Jiménez, D., Córdova, A., Guerra, L., & Bedolla, J. (2021). *Prostaglandinas: una herramienta para mejorar la eficiencia reproductiva de pequeños rumiantes*. Obtenido de <https://ruminants.ceva.pro/es/prostaglandinas#:~:text=Las%20prostaglandinas%20son%20hormonas%20que,inicia%20un%20nuevo%20ciclo%20estral>.
- López, A., Gómez, L., Ruiz Cortés, Z., Olivera, M., & Giraldo, C. (2008). Reconocimiento materno de la preñez e implantación del embrión: modelo bovino. *Argentina.gob.ar*, 2. Obtenido de https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/Record/SEDICI_436ea95d6910fed94f5c787b31003f13#:~:text=El%20reconocimiento%20materno%20de%20la,ejercicio%20por%20la%20prostaglandina%20F2%CE%B1%20
- Macas, F. (2017). Efecto de progesterona inyectable (p4) aplicada en el día 3 postinseminación sobre el cuerpo lúteo y la fertilidad en vacas Brahman y Brown Swiss en el trópico ecuatoriano. *Universidad de Cuenca*. Obtenido de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/94603936/Tesis_20DESARROLLO-libre.pdf?1669075628=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DEfecto_de_progesterona_inyectable_p4_apl.pdf&Expires=1723689623&Signature=GnhF76uGISngOQleeYdyIXTN2Qu4~XrbJ5mih6tKIS
- Macmillan, & Peterson. (1993). Un nuevo dispositivo de liberación intravaginal de progesterona para ganado (CIDR-B) para la sincronización del estro, el aumento de las tasas de embarazo y el tratamiento del anestro posparto. *ScienceDirect*, 4.

- Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/037843209390104Y>
- Mateo, A. (2024). Efecto de la adición de progesterona inyectable a un protocolo de sincronización de celo en vacas multíparas en anestro. *Universidad Estatal del Sur de Manabí*, 50. Obtenido de <https://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/6259>
- Mel, J., & Nebel, R. (15 de Marzo de 2006). *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de Select Reproductive Solutions: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/97-fisiologia.pdf
- Mendoza, E., & Zambrano, Á. G. (2017). Uso de dos protocolos de sincronización modificados (Co-syncho+cidro) y su efecto en parametros reproductivos en vaquillas de altitud lechera. *Escuela Superior Politecnica Agropecuaria de Manabí*, 57. Obtenido de <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/720/1/TMV119.pdf>
- Menoscal, T. (2023). Eficiencia reproductiva del proyecto de mejoramiento genetico por inseminación artificial. *Universidad Agraria del Ecuador*, 104. Obtenido de <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/MENOSCAL%20LOJA.pdf>
- Muñoz, C. F. (2013). Obtenido de Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/7005/1/Tesis%2012%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-CD%20229.pdf>
- Nebel, R. (01 de Junio de 2019). Anatomia y fisiologia de la reproducción bovina. *Sitio Argentino de Producción Animal*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/97-fisiologia.pdf
- Noakes, David, Parkinson, T., & England, G. (2018). Reproducción y obstetricia veterinaria. En Noakes, David, T. Parkinson, & G. England, *Reproducción y obstetricia veterinaria* (pág. 849). Reino Unido: Saunders Ltd. Obtenido de https://www.academia.edu/35942648/_David_E_Noakes_Timothy_J_Parkinson_Gary_C_W

- Ortega, J., Favela, J., & Hernandez, J. (2011). Efecto de la aplicación de un implante de progesterona en vacas. *Revista Chapingo Serie Zonas Áridas*, 7. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4555/455545060010.pdf>
- Paladines, I. E. (2022). *Universidad politécnica salesiana* . Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/23206/1/UPS-GT003923.pdf>
- Peñaranda, J. D., & Vallejo, D. C. (2012). Efecto de la progesterona aplicada siete días post-inseminación en la preñez de vacas Holstein en la Hacienda El Cortijo del cantón Biblián. *Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana*, 50. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/2127>
- Perry, G. (Noviembre de 2021). Ciclo estral en bovinos. *South Dakota State University Extension*, 30. Obtenido de <https://extension.sdstate.edu/sites/default/files/2021-12/P-00167-S.pdf>
- Quispe, J. (2019). Suplementación con borra de cerveza y maíz amarillo en engorde de toretes (*Bos taurus* L.). *Scielo*, 15. Obtenido de Scielo.
- Rodolfo, U. (2014). Uso de la gonadotrofina coriónica equina para mejorar el desempeño reproductivo de los carneros. *COMISIÓN SECTORIAL DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA*, 3. Obtenido de [https://www.csic.edu.uy/content/uso-de-la-gonadotrofina-cori%C3%B3nica-equina-para-mejorar-el-desempe%C3%B1o-reproductivo-de-los#:~:text=La%20gonadotrofina%20cori%C3%B3nica%20equina%20\(eCG,y%20130%20d%C3%ADas%20de%20gestaci%C3%B3n](https://www.csic.edu.uy/content/uso-de-la-gonadotrofina-cori%C3%B3nica-equina-para-mejorar-el-desempe%C3%B1o-reproductivo-de-los#:~:text=La%20gonadotrofina%20cori%C3%B3nica%20equina%20(eCG,y%20130%20d%C3%ADas%20de%20gestaci%C3%B3n)
- Rosenstein, L. (20 de Mayo de 2019). *Valor Carne*. Obtenido de Información para la nueva ganadería: <https://www.valorcarne.com.ar/desarrollan-innovacion-para-mejorar-la-eficiencia-reproductiva/#:~:text=La%20progesterona%20inyectable%20no%20s%C3%B3lo,las%20vacas%20vuelven%20a%20ciclar>.
- Rosero, F. A. (28 de 07 de 2010). *escuela superior politectica de chimborazo*. Obtenido de escuela superior politectica de chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1198/1/17T0996.pdf>

- Senger, P. L. (2012). Caminos hacia el embarazo y el parto. En P. L. Senger, *Caminos hacia el embarazo y el parto*, 3.^a edición (pág. 393). Washington: Current Conceptions, Inc. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=wsN1DwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Pathways+to+Pregnancy+and+Parturition+3rd+Edici%C3%B3n&ots=KUR0v9cOep&sig=XuLjowxF5tzAXVFrA-rhC9hhFLw#v=onepage&q=Pathways%20to%20Pregnancy%20and%20Parturition%203rd%20Edici%C3%B3n>
- Torre, W. L. (2001). MÉTODOS DE REDUCCIÓN DE LOS DÍAS ABIERTOS EN BOVINOS LECHEROS. *Rev. investig. vet. Perú.*, 3. Obtenido de http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172001000200022
- Velázquez, C., Montalvo, H., Valdenegro, C., & Gutiérrez, J. (2016). Efecto de una inyección única de progesterona, cinco días después de la inseminación, en la fertilidad de vacas lecheras. *Scielo*, 7. Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000300287#:~:text=La%20administraci%C3%B3n%20de%20progesterona%205,de%20concepci%C3%B3n%20en%20vacas%20lecheras.&text=Este%20estudio%20fue%20financiado%20por,Universidad%20Nacional%](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-31952016000300287#:~:text=La%20administraci%C3%B3n%20de%20progesterona%205,de%20concepci%C3%B3n%20en%20vacas%20lecheras.&text=Este%20estudio%20fue%20financiado%20por,Universidad%20Nacional%20Aut%C3%B3noma%20de%20M%C3%A9xico)

ANEXOS



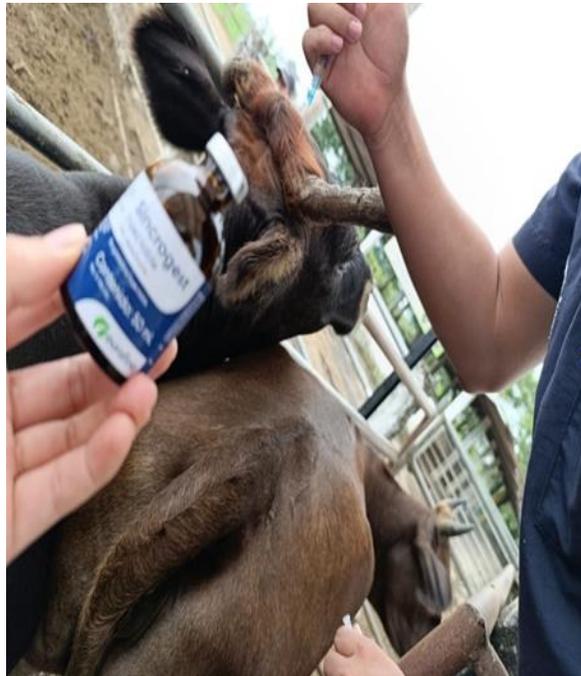
Anexos 1: Desparasitación y Vitaminización



Anexos 2: Aplicación de hormonas



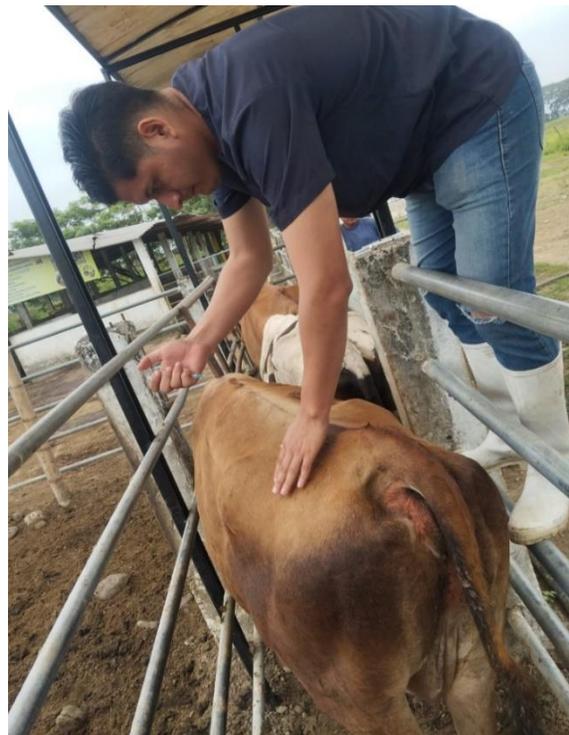
Anexos 3: Protocolo de sincronización



Anexos 4: Aplicación de Progesterona Inyectable



Anexos 5: Inseminación Artificial



Anexos 6: Aplicación de Cato sal



Anexos 7: Chequeo Materno



Anexos 8: Finalización de trabajo de campo

➤ **24 ANIMALES GRUPO TRATAMIENTO PROTOCOLO DE INSEMINACIÓN A TIEMPO FIJO.**

# CODIGO/VACAS	FECHA DE DIP/B.ESTRADIOL/CATOSAL	DE APLICACIÓN	DOSIS DE ESTRADIOL	B. DOSIS DE CATOSAL
8201	03/06/2024		2 ml	10 ml
8202	03/06/2024		2 ml	10 ml
8203	03/06/2024		2 ml	10 ml
8209	03/06/2024		2 ml	10 ml
27	03/06/2024		2 ml	10 ml
104	03/06/2024		2 ml	10 ml
93	03/06/2024		2 ml	10 ml
73	03/06/2024		2 ml	10 ml
8241	03/06/2024		2 ml	10 ml
75	03/06/2024		2 ml	10 ml
46	03/06/2024		2 ml	10 ml
109	03/06/2024		2 ml	10 ml
8194	03/06/2024		2 ml	10 ml
8010	03/06/2024		2 ml	10 ml
8214	03/06/2024		2 ml	10 ml
8156	03/06/2024		2 ml	10 ml

100	03/06/2024	2 ml	10 ml
8157	03/06/2024	2 ml	10 ml
8248	03/06/2024	2 ml	10 ml
94	03/06/2024	2 ml	10 ml
30	03/06/2024	2 ml	10 ml
8244	03/06/2024	2 ml	10 ml
8199	03/06/2024	2 ml	10 ml
32	03/06/2024	2 ml	10 ml

Anexos 9: Protocolo de Sincronización

➤ DIA 7 RETIRO DE DISPOSITIVO CON PROGESTERONA

# CODIGO/VACAS	FECHA DE RETIRO DEL DISPOSITIVO	C.ESTRADIOL	PROSTANGLANDINA	CORIOLICA EQUINA	CATOSAL V.B12
8201	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8202	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8203	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8209	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
27	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
104	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
93	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
73	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8241	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
75	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
46	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
109	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8194	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8010	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8214	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8156	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml

100	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8157	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8248	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
94	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
30	10/06/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8244	10/07/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
8199	10/07/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml
32	10/07/2024	1 ml	2 ml	2 ml	10 ml

Anexos 10: Retiro de Dispositivo

➤ **INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO**

# N	# CODIGO/VACAS	PAJUELAS /TOROS	GONADOTROPINA (GNRH)
1	8201	GYR FULMINANTE	2 ml
2	8202	GYR FULMINANTE	2 ml
3	8203	GYR FULMINANTE	2 ml
4	8209	GYR FULMINANTE	2 ml
5	27	GYR FULMINANTE	2 ml
6	104	GYR FULMINANTE	2 ml
7	93	GYR FULMINANTE	2 ml
8	73	GYR FULMINANTE	2 ml
9	8241	GYR FULMINANTE	2 ml
10	75	GYR FULMINANTE	2 ml
11	46	GYR FULMINANTE	2 ml
12	109	GYR FULMINANTE	2 ml
13	8194	GYR FULMINANTE	2 ml
14	8010	GYR FULMINANTE	2 ml
15	8214	GYR FULMINANTE	2 ml
16	8156	GYR FULMINANTE	2 ml
17	100	GYR FULMINANTE	2 ml

18	8157	GYR FULMINANTE	2 ml
19	8248	GYR FULMINANTE	2 ml
20	94	GYR FULMINANTE	2 ml
21	30	GYR FULMINANTE	2 ml
22	8244	GYR FULMINANTE	2 ml
23	8199	GYR FULMINANTE	2 ml
24	32	GYR FULMINANTE	2 ml

Anexos 11: Inseminación Artificial

REVISIÓN DE PREÑEZ POR MEDIO DE ECOGRAFÍA

# CODIGO/VACAS	FECHA DE ECOGRAFÍA	PAJUELAS /TOROS	VACAS PREÑADAS Y VACÍAS
8201	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
8202	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
8209	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
8241	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
8010	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
109	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
104	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
27	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
75	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
46	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
93	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
32	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
8194	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
8203	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
8214	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
8156	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA

8157	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
8248	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
8244	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
8199	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
100	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
94	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA
73	12/06/2024	GYR FULMINANTE	PREÑADA
30	12/06/2024	GYR FULMINANTE	VACIA

Anexos 12: Revisión de Preñez

RESULTADO DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Nueva tabla : 09/08/2024 - 21:07:41 - [Versión : 30/04/2020]

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PROCENTAJE DE PREÑEZ	24	0,03	0,00	102,99

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0,17	1	0,17	0,63	0,4363
TRATAMIENTO	0,17	1	0,17	0,63	0,4363
Error	5,83	22	0,27		
Total	6,00	23			

Test:Bonferroni Alfa=0,05 DMS=0,43597

Error: 0,2652 gl: 22

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
PROTOCOLO	0,42	12	0,15 A
PROTOCOLO (PROGESTERONA IN..	0,58	12	0,15 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexos 13: Resultado de Análisis