



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ.

Trabajo de titulación - Modalidad Proyecto de Investigación.

Título:

Comparación de la repuesta reproductiva en protocolo tradicional vs J-Synch en vacas mestizas.

Autor:

Ulbio Wilfrido Chavarría Mecías

Unidad académica:

Extensión Chone.

Carrera:

Agropecuaria 2022AC.

Tutor:

Dr. Carlos Julio Salazar Espinel. Mg.

Septiembre 2025.

Chone- Manabí- Ecuador.

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.

En calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, Doctor Carlos Julio Salazar Espinel; docente de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, manifiesto lo siguiente:

El presente TRABAJO DE TITULACIÓN denominado **Comparación de la repuesta reproductiva en protocolo tradicional vs J-Synch en vacas mestizas.**, ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo, se encuentra listo para su presentación y apto para su defensa.

Las opiniones y conceptos vertidos en este trabajo de titulación son fruto del trabajo, perseverancia y originalidad por parte de su autor: Ulbio Wilfrido Chavarría Mecías siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, septiembre 2025.

Dr. Carlos Julio Salazar Espinel.

TUTOR.

DECLARACIÓN DE AUTORÍA.

Yo, Ulbio Wilfrido Chavarría Mecías con cédula de ciudadanía 131532974 -6, estudiante de la Universidad Laica "Eloy Alfaro" de Manabí Extensión Chone, carrera de Ingeniería Agropecuaria, declaro que las opiniones, criterios y demás elementos aplicados en los diferentes instrumentos de la propuesta del trabajo de titulación en modalidad proyecto de investigación (Fase II) que lleva por título **Comparación de la repuesta reproductiva en protocolo tradicional vs J-Synch en vacas mestizas** recopila informaciones investigadas la responsabilidad de las opiniones, investigaciones, resultados, conclusiones y recomendaciones presentados en este trabajo de Titulación es exclusivamente por su autor.

Chone, septiembre 2025.



Ulbio Wilfrido Chavarría Mecías

C.I. 131532974 -6.

AUTOR.



UNIVERSIDAD LAICA "ELOY ALFARO" DE MANABÍ

EXTENSIÓN CHONE.

CARRERA DE AGROPECUARIA 2022AC

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **Comparación de la repuesta reproductiva en protocolo tradicional vs J-Synch en vacas mestizas**, cuyo autor, **Ulbio Wilfrido Chavarría Mecias**, egresado de la carrera de Agropecuaria 2022 AC y como Tutor de Trabajo de Titulación el **Dr. Carlos Julio Salazar Espinel**.

Chone, septiembre 2025

Lic. Rocío Bermúdez Cevallos, Mgs

DECANA.

Dr. Carlos Julio Salazar Espinel, Mgs

TUTOR.

Dra. María Johanna Zambrano
Aveiga. Mgs

Miembro del tribunal .

Ing. Manuel Alfredo García Moreira. Mgs

Miembro del tribunal.

Lcda. Indira Zambrano Cedeño.

SECRETARIA.

DEDICATORIA

A Dios, por ser la guía y fortaleza en cada paso de este camino, iluminando mis días con sabiduría y perseverancia.

A mis padres, por su amor incondicional, sacrificio y apoyo constante. Ustedes son la inspiración detrás de cada uno de mis logros, y esta meta alcanzada es también suya.

A mi familia, por creer en mí, brindarme ánimo en los momentos difíciles y acompañarme en cada etapa de esta travesía académica.

A mis profesores y mentores, por compartir su conocimiento y ser un ejemplo de dedicación y excelencia, marcando de manera positiva mi formación profesional y personal.

A mis amigos, por su compañía, palabras de aliento y por estar siempre ahí, haciendo este recorrido más llevadero y significativo.

Finalmente, dedico este trabajo a todas las personas que, de una u otra manera, han contribuido a este logro. Cada gesto, palabra y acción dejaron huellas profundas que me impulsaron a seguir adelante.

AGRADECIMIENTO.

Expresando gratitud por el camino recorrido.

En primer lugar, agradezco a Dios, fuente de sabiduría y fortaleza, por iluminar mi camino y darme la perseverancia para alcanzar esta meta.

A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y enseñanzas que me han guiado a lo largo de mi vida. Este logro no habría sido posible sin su sacrificio y confianza en mí.

A mi familia, por sus palabras de ánimo, su comprensión en los momentos difíciles y por ser siempre un pilar en mi vida.

RESUMEN.

En los bovinos, mantener una ciclicidad constante en las hembras es esencial para optimizar la eficiencia reproductiva. La manipulación del ciclo estral, mediante la inducción y sincronización del estro ovulatorio, constituye una estrategia eficaz para reducir los intervalos entre partos y aumentar la proporción de hembras gestantes.

El objetivo de este estudio fue evaluar la efectividad del protocolo reproductivo tradicional en comparación con el protocolo J-Synch, analizando y comparando los parámetros reproductivos en vacas mestizas. Los resultados indicaron que los parámetros reproductivos de las vacas sometidas al protocolo J-Synch fueron significativamente superiores a los obtenidos con el protocolo tradicional. En particular, la tasa de preñez alcanzó un 60% con el protocolo J-Synch, frente al 40% logrado con el protocolo tradicional, el cual se basa en el uso de dispositivos intravaginales complementados con hormonas.

El análisis de varianza mostró que no hubo diferencias significativas en el desarrollo folicular ni en el crecimiento del cuerpo lúteo entre ambos tratamientos. Sin embargo, la tasa de presentación de celo estuvo influenciada por el estado del cuerpo lúteo y el tamaño del folículo. Estos hallazgos destacan el potencial del protocolo J-Synch como una herramienta efectiva para mejorar la eficiencia reproductiva en sistemas de ganadería bovina.

Palabras claves: Vacas, estro, Protocolos, Parámetros reproductivos, preñez.

ABSTRACT

In cattle, maintaining a consistent cyclicity in females is essential for optimizing reproductive efficiency. Manipulating the estrous cycle through the induction and synchronization of ovulatory estrus is an effective strategy to shorten calving intervals and increase the proportion of pregnant females.

The objective of this study was to evaluate the effectiveness of the traditional reproductive protocol compared to the J-Synch protocol by analyzing and comparing reproductive parameters in crossbred cows. The results indicated that the reproductive parameters of cows subjected to the J-Synch protocol were significantly superior to those achieved with the traditional protocol. Specifically, the pregnancy rate reached 60% with the J-Synch protocol, compared to 40% with the traditional protocol, which is based on the use of intravaginal devices complemented with hormones.

The variance analysis showed no significant differences in follicular development or corpus luteum growth between the treatments. However, the estrus presentation rate was influenced by the condition of the corpus luteum and follicle size. These findings highlight the potential of the J-Synch protocol as an effective tool for improving reproductive efficiency in cattle farming systems.

Keywords: Cows, Estrus, Protocols, Reproductive Parameters.

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA.	III
DEDICATORIA	V
AGRADECIMIENTO	VI
RESUMEN	VII
ABSTRACT	VIII
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I.....	4
1. MARCO TEÓRICO	4
1.1. Fisiología reproductiva del bovino	4
1.2. Ciclo estral.....	4
1.3. Tipos de protocolos de sincronización	7
1.4. Estudios de previos.....	10
12	
CAPÍTULO II.....	13
2. Estudio de campo.....	13
2.1. Ubicación	13
2.2. Métodos.	13
2.3. Técnicas.	14
2.4. Variables de estudio.....	15
2.6. Comparación tasa de ovulación.....	18
2.7. La Taza de Desarrollo folicular entre el Cuerpo lúteo.....	18
2.8. Análisis de las variables en estudios.....	20
CAPÍTULO III.....	22
3. Propuesta	22
3.1. Título de la propuesta	22
3.2. Fundamentación	22
CAPÍTULO IV.....	24
4. Conclusiones y recomendaciones.	24
4.1. Conclusiones.....	24
4.2. Recomendaciones.....	24
BIBLIOGRAFÍAS	26
ANEXOS 30	

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Figura 1. Protocolo de sincronización a utilizar	11
Figura 2. Diprogest 1200: Progesterona 1,2 gr	12
Figura 3. Benzoato de Estradiol 0,1%.....	12
Figura 4. Ubicación geográfica del Rancho Las Perlas.	13
Figura 5. Comparación de la tasa de preñez.....	17
Figura 9. Selección de animales	30
Figura 10. Chequeo Ginecológico	30
Figura 12. Retiro de Dispositivo	30
Figura 11. Hormonas aplicadas	30
Figura 13. Hormonas aplicadas	30
Figura 14. Chequeo ginecológico Desarrollo folicular y Cuerpo lúteo	31
Figura 15. Chequeo ginecológico para determinar preñez.....	31

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación Protocolos Tradicional VS J-Synch (% Preñez).....	16
Tabla 2. Prueba T (Protocolos Tradicional vs J-Synch).....	19
Tabla 3. Regresión logística Protocolo Tradicional - J-Synch	20

INTRODUCCIÓN.

En el Ecuador a lo largo de las últimas décadas se ha venido implementando la técnica de inseminación artificial en varias de las explotaciones bovinas existentes, sin embargo, no se ha logrado masificar su utilización en muchas de estas explotaciones, o muchos de los productores al no obtener resultados eficientes suspenden su uso, esto asociado a varias razones que va desde una mala aplicación de la técnica hasta por razones económicas. A lo largo del tiempo, la ganadería ha desarrollado en los bovinos la combinación de varias razas, gracias a los cruzamientos entre *Bos taurus* y *Bos indicus*. (Joaquin, 2017).

Según Artunduaga et al, (2015); y Rios (2018) mencionan que la IATF ayuda a mejorar la capacidad reproductiva de la hembra bovina, de tal forma que permiten sincronizar hormonalmente a la vaca provocando que la misma ovule en el día que se programe, de esta forma se puede lograr sincronizar un lote de hembras para inseminarlas en un día específico sin necesidad de realizar la detección de celos.

Según opiniones de Dávila et al (2022) la ganadería en general exige un manejo adecuado para obtener posteriormente un buen retorno económico, este manejo depende de los índices productivos y reproductivos los cuales están asociados a un eficiente manejo reproductivo; todos esos factores son determinantes si se quiere alcanzar los porcentajes de preñez deseados. Autores como Vera et al. (2022) mencionan que entre estos parámetros reproductivos se destacan la edad al primer parto y el intervalo entre partos los cuales aseguran

que existe una correlación entre ambos parámetros, es decir, que cuando una vaca tiene menor edad al primer parto, los partos subsiguientes se darán en períodos más cortos y por ende mejora su desempeño reproductivo.

Estos cruzamientos buscaban obtener un sistema de producción de doble propósito, con la rusticidad y adaptación al medio ambiente de los cebúes, pero con la producción de leche de las razas europeas. Sin embargo, este proceso ha llevado a la pérdida de la genética entre las líneas raciales y sus potenciales productivos. (Silva, 2017).

La sincronización de celos en bovinos es una técnica que permite que las vacas entren en celo al mismo tiempo. Esto tiene una serie de beneficios, como mejorar la efectividad de la inseminación artificial, el trasplante de embriones y el uso de toros con monta natural. (Intagri S.C, 2018) .

El conocimiento del ciclo reproductivo del bovino, incluyendo el celo y la ovulación, ha permitido el desarrollo de protocolos de sincronización hormonal que mejoran la eficiencia reproductiva. Estos protocolos permiten inseminar a las vacas en un momento específico, lo que aumenta las posibilidades de concepción. (Campaña, 2022).

El uso de estradiol en la sincronización del estro y la inducción de la ovulación en la ganadería tiene una serie de ventajas, las cuales ayudan a mejorar las tasas de concepción, reducirá los costos en la producción. (Gonzalo, 2018)

Capítulo I se encuentra el marco teórico el que se elaboró con base en investigaciones teóricas de carácter científico, citando textualmente a los autores

respectivos. Además, se describió la metodología empleada en la investigación, la cual incluyó método experimental, análisis estadísticos y bibliográficos.

En el Capítulo II, va plasmado en el estudio de campo en el cual se detalla los métodos utilizados para la investigación, incluyendo análisis de síntesis, análisis estadístico y revisiones bibliográficas. La técnica principal empleada fue la observación, la cual permitió evaluar los diferentes tipos de tratamientos aplicados.

En el capítulo III practicante es donde se presenta la propuesta sobre la utilización de dos protocolos de sincronización para mejorar las respuestas productivas de cada protocolo en estudio.

En el capítulo IV se redacta las conclusiones y las recomendaciones.

Este estudio científico tiene como objetivo evaluar el efecto de dos protocolos de sincronización, el protocolo tradicional y el J-Synch, en vacas mestizas. Su finalidad es comparar ambos tratamientos y determinar si existen diferencias significativas en los resultados obtenidos. La hipótesis plantea que los protocolos de sincronización tienen un impacto en las respuestas reproductivas de las hembras bovinas. Las variables incluyen los protocolos de sincronización como variable independiente, y las respuestas reproductivas obtenidas como variable dependiente. Los hallazgos de esta investigación contribuirán como base para futuros estudios en el ámbito de la reproducción bovina.

CAPÍTULO I

1. MARCO TEÓRICO

1.1. *Fisiología reproductiva del bovino*

El ciclo sexual de la vaca es poliéstrico continuo, lo que significa que presenta períodos de celo durante todo el año. El estro o celo se observa cada 21 días como promedio, con un rango de 18 a 24 días. 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 a 24 horas. Se identifica que la ovulación estas 30 horas después del comienzo del celo. El blastocito llega al útero alrededor del 5 día. La gestación dura 279 a 290 días. (Parra, 2016).

1.2. *Ciclo estral*

El ciclo estral de la vaca es el período de tiempo que transcurre entre dos periodos de celo, también conocido como estro o calor. El ciclo estral se basa en una duración promedio de 21 días, pero puede variar entre 17 y 24 días. El ciclo estral es un proceso importante para la reproducción de las vacas. La comprensión de este ciclo es fundamental para optimizar la fertilidad de las vacas y la producción de ganado. (Ceron, 2016).

1.2.1. Hormonas implicadas en el ciclo estral de la vaca.

El ciclo estral en las vacas está regulado por una compleja interacción de hormonas que provienen del hipotálamo, la hipófisis y los ovarios. Las hormonas clave involucradas en el ciclo estral, junto con el estradiol y la progesterona, son la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), la hormona foliculoestimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH). Aquí se describe cómo estas hormonas interactúan durante las distintas fases del ciclo estral:

- Fase folicular o de regresión lútea (Proestro).
- Fase preovulatoria (estro y metaestro).
- Fase luteal (diestro).

El día 0 del ciclo estral es el día del celo, signo visible a simple vista, desde el punto de vista fisiológico, la descripción se realizará a partir de la destrucción del cuerpo lúteo y finalizará en la destrucción del cuerpo lúteo del próximo ciclo. (Villavicencio, 2011).

1.2.1.1. Fase folicular o de regresión lútea (proestro).

Este intervalo, que abarca un período de tres días, comienza con la involución del cuerpo lúteo del ciclo anterior y finaliza con la manifestación de los signos de celo. Durante este proceso, la degradación del cuerpo lúteo provoca una disminución en los niveles de progesterona, seguida por la pérdida del tejido luteal. La prostaglandina F2 alfa ($\text{PGF}_{2\alpha}$), de origen uterino, actúa como el principal agente autolítico en este proceso, tanto en animales domésticos como en la mayoría de los roedores. (Bonilla, 2022).

Como resultado de la reducción en los niveles de progesterona, se atenúa el efecto inhibitorio que esta hormona ejerce a nivel hipotalámico, provocando un aumento en la frecuencia pulsátil de las hormonas gonadotrópicas (FSH y LH). Esto estimula el crecimiento folicular, dando lugar al desarrollo de un folículo grande y al incremento en los niveles de estradiol. Cuando los estrógenos alcanzan cierto umbral, se promueve la receptividad hacia el macho, dando inicio al periodo de celo o estro. (Tovio, 2012).

1.2.1.2. Fase preovulatoria (Estro y Metaestro).

Durante el estro, que tiene una duración de 18 ± 6 horas, la vaca exhibe inquietud, ansiedad y emite bramidos frecuentes, además de experimentar una pérdida de apetito. En el caso de las vacas lecheras, su producción puede disminuir. Se observa una descarga de mucus de baja viscosidad (filante) que emana un olor atractivo y excitante para el toro, indicando la presencia de feromonas. Además, se evidencia un edema en la vulva y un aumento en el tono miometrial del útero, detectable fácilmente mediante palpación transrectal. (Naranjo, 2019).

Durante esta fase, los altos niveles de estrógeno alcanzan el umbral necesario para estimular el centro cíclico hipotalámico. Esto activa a las neuronas hipotalámicas para producir el pico de hormona liberadora de gonadotropina y, en consecuencia, el pico de hormona luteinizante. En cuanto a la hormona foliculoestimulante (FSH), su secreción disminuye y la inhibina, excepto en el momento del pico preovulatorio de LH, donde puede haber un aumento transitorio de FSH.

Posteriormente, entre 4 y 12 horas después de la liberación de LH, se observa un incremento en la concentración basal y la amplitud de los pulsos de FSH, lo cual está relacionado con la primera fase de crecimiento folicular. Luego de 12 a 24 hs de comenzado el celo, el sistema nervioso de la vaca se toma refractario al estradiol y cesan todas las manifestaciones psíquicas del mismo (Castro, 2023).

1.2.1.3 Fase luteal (diestro).

La fase luteal se caracteriza por el dominio del cuerpo lúteo. El mantenimiento del cuerpo lúteo, así como la síntesis de progesterona está ligada a la hormona LH que es progestero-trófica y luteo-trófica. Otras hormonas que intervendrían en la síntesis de progesterona son la FSH y la PGI₂. La FSH se uniría a receptores ubicados en el cuerpo lúteo y provocaría un aumento en la secreción de progesterona. (Ramiro, 2020).

En lo referente a la PGI₂ además de estimular las células luteales para producir progesterona, hace énfasis al aumentar el flujo sanguíneo a nivel ovárico con el efecto positivo que esto significa sobre la síntesis y secreción de progesterona. Si el huevo no es fecundado, el cuerpo lúteo permanece funcional hasta el día 15-20, después del cual comienza a regresar en preparación para un nuevo ciclo estral (Bavera, 2005).

1.3. Tipos de protocolos de sincronización.

La sincronización con estradiol y progesterona es comúnmente utilizada en la reproducción de animales, especialmente en bovinos. Aquí hay algunos tipos de protocolos de sincronización que involucran estradiol y progesterona (Villa, 2007).

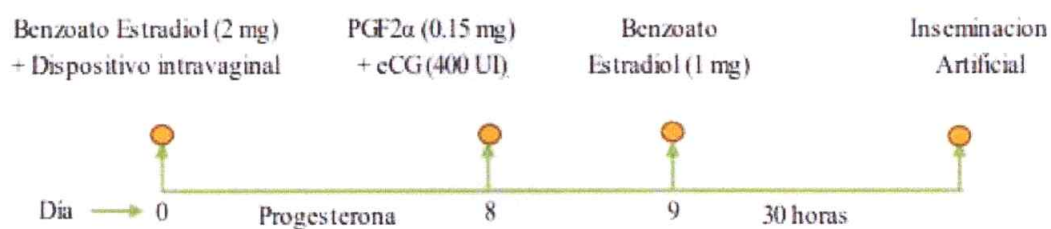
1.3.1. Protocolo de Sincronización Convencional:

Este protocolo se lo llevará a cabo de la siguiente manera:

- **Día 0:** Se colocará el DIB Dispocel Max 1.2 g P4 + 2 mg de Benzoato de estradiol.

- **Día 8:** Se retirará el DIB Dis pocel Max + 0.15 mg de PGF2 α (D + Tenol) + 400 UI de eCG (Novormom).
- **Día 9:** se suministrará 1 mg de Benzoato de estradiol.
- **Inseminación artificial:** se la realizará a las 30 horas

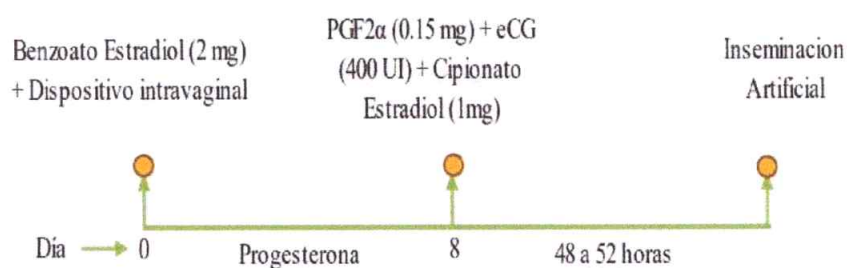
T 1. Convencional.



1.3.2. Protocolo de Sincronización J-synch:

- **Día 0:** Se insertará el DIB Dis pocel Max 1.2 g P4 + 2 mg de Benzoato de estradiol.
- **Día 8:** Se retirará el DIB Dis pocel Max + 0.15 mg de PGF2 α (D + Tenol) + 400 UI de eCG (Novormom) + 1 mg Cipionato de estradiol (Estracip 100).
- **Inseminación artificial:** 48 a 52 horas

T 2. Jsynch.



En el ciclo estral de las vacas, los niveles de estradiol y progesterona también experimentan fluctuaciones distintas a lo largo de las diferentes etapas:

Proestro: Durante esta fase inicial del ciclo estral en vacas, se produce un aumento en los niveles de estradiol provenientes de los folículos ováricos en desarrollo. Este aumento de estradiol ayuda a estimular el crecimiento del folículo dominante. (Preciliano, 2010)

Estro: Esta etapa se caracteriza por un pico de estradiol que proviene del folículo ovárico en maduración. Durante el estro, las vacas exhiben signos de receptividad sexual (monta, búsqueda de monta, vocalizaciones, etc.), lo que indica el momento óptimo para la inseminación.

Metaestro: Después de la ovulación, el folículo ovárico se va convierte en el cuerpo lúteo, que produce progesterona. En esta fase, los niveles de progesterona comienzan a aumentar gradualmente.

Diestro: En esta etapa, los niveles de progesterona alcanzan su punto máximo y se mantienen elevados si la vaca no queda preñada. Durante el diestro, el cuerpo lúteo está completamente desarrollado y secreta altos niveles de progesterona para mantener el endometrio en un estado adecuado para la implantación del embrión.

Si la vaca no concibe, el cuerpo lúteo se degenera y los niveles de progesterona disminuyen, lo que lleva al inicio de un nuevo ciclo estral. El seguimiento de estos niveles hormonales en vacas puede ser crucial para la gestión de la reproducción (Atuesta, 2011).

1.4. Estudios de previos.

Los estudios previos sobre los niveles de estradiol y progesterona en vacas han sido fundamentales para comprender su ciclo reproductivo y para mejorar la gestión de la reproducción en la ganadería. Estos estudios han abordado varios aspectos:

1.4.1. Perfil hormonal durante el ciclo estral.

Se han realizado investigaciones exhaustivas para caracterizar los cambios en los niveles de estradiol y progesterona a lo largo de las diferentes etapas del ciclo estral en vacas. Estos estudios han identificado los picos hormonales asociados con la fase folicular (aumento de estradiol), la ovulación (pico de estradiol) y la fase lútea (aumento de progesterona). (Alzate, 2017).

1.4.2. Relación entre niveles hormonales y fertilidad.

Se han estudiado las correlaciones entre los niveles hormonales y la fertilidad en vacas. Estos estudios han ayudado a determinar los momentos óptimos para la inseminación artificial, la sincronización del celo y la optimización de la tasa de concepción. (Pazcua, 2017)

1.4.3. Evaluación de técnicas de sincronización del celo.

La comprensión de los perfiles hormonales ha sido crucial para el desarrollo y la evaluación de protocolos de sincronización del celo en vacas. Estos protocolos se utilizan para programar la ovulación y mejorar la eficiencia de la reproducción en la ganadería.

1.4.4. Impacto de desequilibrios hormonales en la reproducción:

Estudios han investigado cómo los desequilibrios hormonales, como niveles inadecuados de estradiol o progesterona, afectan la fertilidad y el ciclo reproductivo en vacas. Esto es útil para diagnosticar problemas de fertilidad y enfermedades reproductivas en el ganado (Indurken, 2019).

Estos estudios suelen implicar el muestreo de sangre u otros fluidos biológicos en momentos específicos del ciclo estral de las vacas. La investigación continua en este campo es esencial para mejorar las prácticas de reproducción, aumentar las tasas de concepción y garantizar la salud reproductiva del ganado bovino (Indurken, 2019).



Figura 1. *Protocolo de sincronización a utilizar*

Fuente: (Mundo Veterinario s,f)

1.4.5. Dispositivo intravaginal bovino

Fórmula: Diprogest 1200: Progesterona 1,2 g.

Descripción: Sincronización del celo en vacas y vaquillonas.

Forma de aplicación y dosis: Utilizando guantes de látex, tomar el dispositivo y colocarlo en el aplicador, desinfectar en soluciones de amonio cuaternario al 0,5%, realizar higiene de la zona perivulvar y aplicar intravaginalmente. (Kit 10 reproductivo Diprogest 1200 - Andeanvet, s.f.).



Figura 2. *Diprogest 1200: Progesterona 1,2 gr*

Fuente: (Mundo Veterinario s,f)

1.4.6. Benzoato de estradiol

Fórmula: Benzoato de Estradiol 0,1%.

Descripción: Inducción del celo, sincronización del celo, y en toda otra situación que amerite el tratamiento con estrógenos en bovinos.

Dosis: Bovinos: Se debe administrar 1 a 2,5 ml (1 a 2 mg) por animal a tratar, según la patología. (Kit 10 reproductivo Diprogest 1200 - Andeanvet, s.f.)



Figura 3. *Benzoato de Estradiol 0,1%.*

Fuente: (Mundo Veterinario s,f)

CAPÍTULO II.

2. Estudio de campo.

2.1. Ubicación

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en el Rancho Las Perlas Manabí/ Chone/Canuto.

Coordenadas: -0.6712394500, -80.06934500



Figura 4. Ubicación geográfica del Rancho Las Perlas.

Fuente: (Google s, f).

2.2. Métodos.

2.2.1. Método experimental.

El método experimental es una herramienta fundamental en la investigación científica, este método permitió obtener evidencia sólida y confiable sobre los efectos de los dos protocolos de sincronización para evaluar las variables reproductivas en vacas mestizas.

El estudio se lo realizó en el mes de octubre en el Rancho Las Perlas Manabí/ Chone/Chone para esta investigación se utilizó un hato ganadero de 100 vacas mestizas de las cuales se escogieron 20 vacas, estas fueron divididas en dos grupos para así utilizar los dos protocolos, en el cual al primer grupo de 10 vacas

se le aplico el protocolo J-Synch y a las otras 10 se les aplico el protocolo tradicional en las vacas mestizas, apoyado de un ecógrafo marca chison6 para determinar las variables en estudios. El diagnóstico de gestación se realizó a los 45 días de la inseminación mediante ultrasonografía con un transductor lineal.

2.2.2. Análisis -síntesis.

Se llevo a cabo acorde de la literatura investigada, con los resultados que se obtuvieron de la investigación, se realizó un análisis comparativo de los dos protocolos, y las variables de estudio sobre las repuestas reproductivas de vacas mestizas para poder sintetizarlas en conclusiones más generales de los datos que se obtengan para formular resultados de la investigación sobre el protocolo tradicional y el protocolo J-Synch con la finalidad de comparar los resultados del efecto que causa.

2.2.3. Inducción – Deducción.

La inducción se los realizo a partir de los resultados obtenidos de los protocolos tradicional y el protocolo J-Synch esto nos permitirá establecer las conclusiones sobre los efectos que causa utilizar los protocolos en estudio, sobre las repuestas reproductivas en las vacas mestizas.

2.2.4. Bibliografías.

La investigación se llevó a cabo mediante la búsqueda de información en programas web, artículos en internet, revistas y repositorios digitales los cuales están relacionados con los protocolos de sincronización.

2.3. Técnicas.

En esta técnica se apoyó sobre los efectos de los protocolos mediante las repuestas reproductivas.

2.3.1. Análisis estadístico.

El análisis estadístico es un componente crucial en la investigación ya que evalúa el impacto de dos protocolos de sincronización en la respuesta reproductiva en vacas mestizas. El análisis estadístico de la prueba T en muestras emparejadas, permite extraer conclusiones válidas y confiables a partir de los datos recopilados, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones en el manejo reproductivo de este ganado.

2.3.2. Manejo de ensayo.

La fase de recolección de datos se llevó a cabo durante un período de 60 días, durante para que de esta manera describir las repuestas reproductivas de ambos protocolos en los animales de estudio.

2.4. Variables de estudio.

Las variables del estudio fueron analizadas utilizando el software Infostat, de muestras apareadas, con el objetivo de identificar si existían diferencias estadísticamente significativas entre los protocolos aplicados.

2.5. Resultados.

Se determinó el porcentaje, de dos protocolos de sincronización, J-Synch y el Tradicional, sobre las repuestas reproductivas de ambos protocolos de sincronización, se analizaron los datos con ayuda de gráficos de barra.

2.5.1 Comparación entre el Protocolo J-Synch y el Tradicional.

La elección entre el protocolo J-Synch y el protocolo tradicional para la sincronización reproductiva en vacas debe fundamentarse en un análisis detallado de las condiciones específicas de cada caso y de los objetivos reproductivos asociados al manejo de ondas foliculares. El protocolo J-Synch, al

ser una técnica más innovadora y precisa, ha mostrado resultados destacados en diversos estudios. Sin embargo, la eficacia del protocolo tradicional puede variar considerablemente según la manera en que se aplique y la respuesta fisiológica individual de los animales. Por ello, la decisión debe basarse en una evaluación crítica respaldada

Obteniendo como resultado los valores presentados en la tabla 1.

Tabla 1. Comparación Protocolos Tradicional VS J-Synch (% Preñez).

Protocolos	Preñez	
	Sí	No
Tradicional	4	6
J-Synch	6	4
Valor chi cuadrado	0,8	
Probabilidad	0,3	

Fuente y elaboración: (Chavarría, 2024).

Los resultados en la prueba de Chi-cuadrado, utilizada para evaluar si existe una relación significativa entre el protocolo de sincronización empleado (Tradicional o J-Synch) y el éxito en la preñez (Sí o No). Según los datos, el protocolo Tradicional se obtuvo 4 vacas gestantes y 6 vacías, mientras que el protocolo J-Synch alcanzó 6 vacas gestantes y 4 vacías.

El valor de Chi-cuadrado obtenido fue de 0.8, con una probabilidad asociada (p-valor) de 0.3. Este p-valor indica que no hay evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula, lo que implica que no se puede concluir que exista una relación entre el protocolo utilizado y el éxito en la preñez. Por lo tanto, los resultados no permiten afirmar que uno de los protocolos sea más efectivo que el otro para este objetivo. Similares investigaciones se observaron por parte Dominicis *et al.* (2019), evaluaron el

protocolo J-Synch y el protocolo tradicional en vaquillonas de 13-15 meses, sin observar diferencias significativas en la respuesta reproductiva.

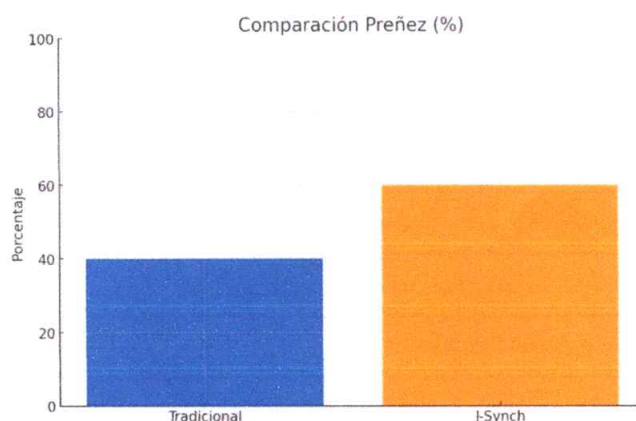


Figura 5. Comparación de la tasa de preñez.

Fuente y elaboración: (Chavarría, 2024).

En la **figura 5** La tasa de preñez no difirió entre los animales que mostraron celo y los que no mostraron celo para ambos tratamientos. A diferencia de este resultado, en diversos trabajos similares basados en tratamientos para IATF con progesterona y estradiol, las vacas que estaban en celo al momento de la inseminación lograron tasas de preñez mayores que aquellas que no estaban en celo (Menchaca et al., 2017; de la Mata et al., 2018).

Los resultados obtenidos por De la Mata (2016) difieren de los hallazgos de esta investigación. Aunque en su estudio se reportó una tasa de preñez del 59,7 % para el grupo J-Synch y del 53,1 % para las vaquillonas del grupo Convencional, las diferencias entre ambos grupos no fueron estadísticamente significativas. En contraste, Bridges et al. (2008) destacaron la eficiencia del protocolo J-Synch, logrando tasas de preñez aceptables en vacas. Este último estudio evidencia que la prolongación del proestro asociado al protocolo J-Synch

tiene un efecto positivo, lo que se traduce en tasas de preñez superiores en comparación con el tratamiento Convencional.

2.6. Comparación tasa de ovulación

Las hembras bovinas que ovulan durante un ciclo reproductivo. En condiciones normales, la tasa de ovulación en vacas suele ser monovular, es decir, un óvulo por ciclo estral

En la figura 6. se presentan los resultados en porcentajes de la efectividad de la ovulación mediante el protocolo Tradicional, tomando en cuenta la preñez acumulada y las vacas que salieron de anestro. (Figura 5), donde mayor porcentaje de preñez tuvo el protocolo J-Synch en los tratamientos evaluados.

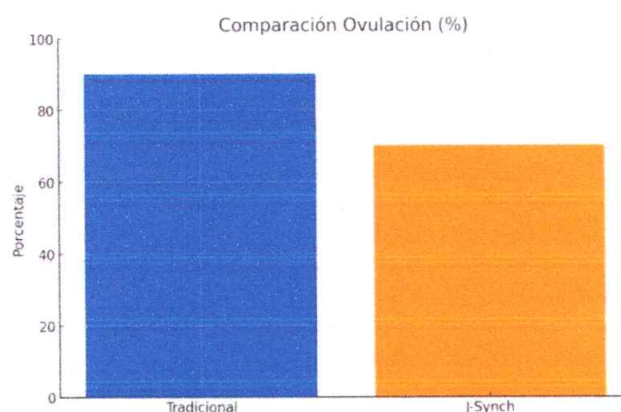


Figura 6. Comparación de la tasa de ovulación.

Fuente y elaboración: (Chavarría, 2024).

2.7. La Taza de Desarrollo folicular entre el Cuerpo lúteo

Los resultados de la evaluación del efecto de dos protocolos de sincronización, tradicional y J-Synch Consecuentemente, se encontró valores normales para el tamaño folicular a la IATF con los protocolos tradicional - J

Synch, concordando además con (Bruschi, 2020) que menciona que un folículo factible para la ovulación debe ser >10mm.

Tabla 2. Prueba T (Protocolos Tradicional vs J-Synch)

Protocolo	Desarrollo folicular	Cuerpo lúteo
Tradicional	14,2 mm	21,4 mm
J-Synch	15,5 mm	20,4 mm
Probabilidad	0,5	0,1

Fuente y elaboración: (Chavarría, 2024).

En la **tabla 2** muestra los resultados de la prueba t, utilizada para comparar el desarrollo folicular y el tamaño del cuerpo lúteo entre dos protocolos de sincronización (Tradicional y J-Synch). Los datos indican que el desarrollo folicular promedio fue de 14,2 mm para el protocolo Tradicional y 15,5 mm para el protocolo J-Synch, con una probabilidad (p-valor) de 0,5. Por otro lado, el tamaño promedio del cuerpo lúteo fue de 21,4 mm para el protocolo Tradicional y 20,4 mm para el protocolo J-Synch, con un p-valor de 0,1.

Estos resultados indican que no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en ninguna de las dos variables entre los protocolos evaluados. Estos resultados son similares a los reportado por De la Mata (2016) ya que la tasa de crecimiento folicular tendió a ser mayor en las que recibieron el tratamiento J-Synch.

El tamaño promedio del cuerpo lúteo obtenido al día 14 pos IATF para el Protocolo tradicional fue de 21,4 mm y para el J-Synch fue de 20,4 mm Estos resultados de la tabla 2 demuestran que no existe diferencia significativa entre los tratamientos estudiados.

Según Ortiz (2017), quien llevó a cabo mediciones en vacas Holstein mestizas en la provincia de Pastaza en etapas más tempranas (día 7 después de la inseminación), se observaron valores estadísticamente similares entre los tratamientos evaluados. En su estudio, el grupo tratado con eCG al momento del retiro y aquel con eCG aplicado al día 14 pos IATF presentó tamaños foliculares de $20,99 \pm 0,91$ mm y $19,23 \pm 0,82$ con similares tamaños a esta investigación.

2.8. Análisis de las variables en estudios

La tabla #3 muestra los resultados de un análisis de regresión logística, el celo (con la probabilidad más baja, 0,2) se identifica como el predictor más importante del porcentaje de preñez. Esto resalta la necesidad de priorizar su identificación precisa y manejo adecuado, ya que su detección puede ser determinante para el éxito reproductivo. El cuerpo lúteo y ovulación tienen una menor significancia estadística, aunque son componentes esenciales del proceso reproductivo, estos factores (con probabilidades de 0,9) tienen un impacto menos significativo en este análisis en comparación con el celo y el desarrollo folicular. Esto indica que, en el contexto estudiado, las condiciones asociadas a estos factores podrían estar adecuadamente controladas y no limitan el porcentaje de preñez.

Tabla 3. Regresión logística Protocolo Tradicional - J-Synch

Predictores	Probabilidad
Protocolo	0,9
Desarrollo folicular	0,4
Cuerpo Luteo	0,9
Celo	0,2
Ovulación	0,9

Fuente y elaboración: (Chavarría, 2024).

Dado que el p-valor (0,6) es mayor que el nivel de significancia típico (0,05), no hay evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula. Esto significa que no se detecta una diferencia significativa en las tasas de preñez entre los dos protocolos.

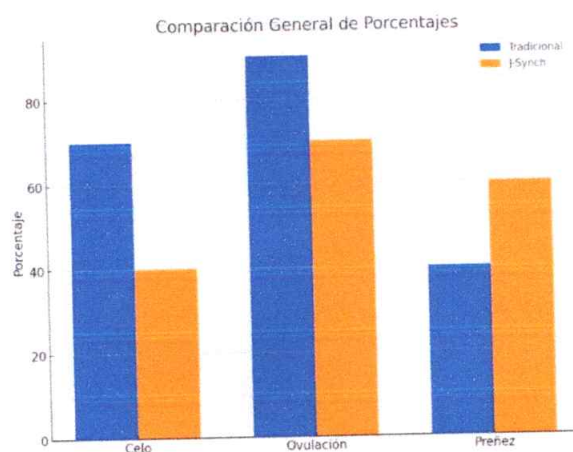


Figura 7. Comparación entre tratamientos Celo, Ovulación y preñez.

Fuente y elaboración: (Chavarría, 2024).

CAPÍTULO III.

3. Propuesta.

3.1. *Título de la propuesta.*

Mejora significativa en la tasa de preñez

3.2. *Fundamentación.*

La sincronización del estro y la inseminación artificial han demostrado ser herramientas efectivas para mejorar los índices reproductivos. Sin embargo, los protocolos tradicionales presentan limitaciones en términos de precisión y costo, lo que ha llevado al desarrollo de alternativas como el protocolo J-Synch, diseñado para optimizar la sincronización y reducir los intervalos de espera entre servicios.

Cada protocolo busca influir en el ciclo estral de manera artificial para programar la ovulación en un momento específico que sea propicio para la reproducción. Al hacerlo, se busca maximizar las posibilidades de lograr la gestación con precisión y eficiencia. (Moroco, 2019).

3.3. *Beneficios.*

Al utilizar protocolos más cortos, se minimiza el tiempo y los recursos necesarios para llevar a cabo el proceso de sincronización, lo que puede resultar en una reducción de costos para el productor.

Los protocolos de sincronización cortos permiten una mayor flexibilidad en la gestión reproductiva del ganado, ya que facilitan la programación de eventos como la inseminación artificial o la transferencia de embriones en momentos específicos del ciclo estral. Al sincronizar los ciclos reproductivos de las vacas, se puede reducir la necesidad de detectar el celo de las vacas

individualmente, lo que a su vez puede disminuir los costos asociados con la mano de obra y el tiempo dedicado a la reproducción. (Macias, 2020).

CAPÍTULO IV.

4. Conclusiones y recomendaciones.

4.1. Conclusiones.

En la investigación realizada, se identificaron variaciones significativas en la prolongación del proestro y la reducción de la permanencia del dispositivo de progesterona, característicos del protocolo J-Synch para IATF, generó similares tasas de preñez con respecto al protocolo Convencional

Se ha encontrado que el protocolo J-Synch tiende a provocar cambios más abruptos en niveles hormonales, lo que puede llevar a una sincronización más efectiva. Las vacas que ovularon con el tratamiento J-Synch tendieron a presentar una mayor tasa de crecimiento folicular con respecto al tratamiento Convencional.

El protocolo de sincronización J-Synch sigue siendo una opción viable para la sincronización del celo en vacas mestizas, ofreciendo simplicidad, adaptabilidad y costo-efectividad

El J-Synch ofrece una mayor precisión y control sobre el proceso reproductivo, lo que se traduce en una mayor eficiencia y mejores resultados económicos.

4.2. Recomendaciones.

Fomentar en los estudiantes la realización de investigaciones enfocadas en evaluar la respuesta reproductiva de bovinos sometidos a distintos protocolos de sincronización de celos e inseminación artificial. Esto con el propósito de enriquecer el conocimiento científico en este ámbito y ampliar su impacto en el sector.

Se sugiere tomar en cuenta las características individuales de cada vaca mestiza al diseñar un plan de sincronización hormonal, dado que la respuesta a los protocolos puede diferir según el estado fisiológico de cada animal.

Para obtener mejores resultados con el protocolo tradicional en los índices reproductivos, se pueden crear estrategias como pre-sincronizaciones, re-sincronizaciones o asociaciones con otros protocolos hormonales.

Es de vital importancia realizar estudios más profundos para comprender con mayor detalle los efectos que los protocolos de sincronización ejercen sobre el perfil hormonal de los bovinos. Esta comprensión permitiría optimizar las estrategias reproductivas en la ganadería bovina

BIBLIOGRAFÍAS

- Intagri S.C. (2018). *Métodos de sincronización de celo en bovinos* . Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/metodos-de-sincronizacion-de-celo-en-bovinos#:~:text=La%20sincronizaci%C3%B3n%20de%20celos%20en,ta sas%20de%20pre%C3%B1ez%20en%20campo.>
- Alzate, D. (21 de Octubre de 2017). *Hormonas Del Ciclo Estral De La Vaca*. Obtenido de <https://medvetsite.com/ciclo-estral-de-la-vaca/>
- Andeanvet. (s.f.). Obtenido de <https://www.mundoveterinario.com.ar/productos/KIT-REPRODUCTIVO-DIPROGEST-600-X-50-TRATAMIENTOS-283>
- Atuesta, J. (3 de FEBRERO de 2011). *Control hormonal del ciclo estral en bovinos y ovinos*. Obtenido de <file:///C:/Users/karli/Downloads/manfred,+Art%C3%ADculo+2.+Control+h ormonal+del+ciclo+estral+en+bovinos+y+ovinos.pdf>
- Bavera, G. A. (09 de Abril de 2005). *FISIOLOGÍA REPRODUCTIVA DEL BOVINO*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf
- Bonilla, G. (6 de Mayo de 2022). *Evaluación reproductiva del hato lechero de la hacienda Pucate durante el período 2018-2020*. Obtenido de <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/17524>
- Campaña, M. M. (07 de Julio de 2022). *Proyecto de investigación*. Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/36399/1/Tesis%20209%20Medicina%20Veterinaria%20y%20Zootecnia%20-%20Pilla%20Campaña%20Madelin%20Marcela.pd>
- Castro, Y. (04 de Agosto de 2023). *Asistencia técnica y manejo reproductivo en ganaderías de leche mediante IATF y monta natural en San Gil, Santander*. Obtenido de <https://hdl.handle.net/10901/26491>

- Ceron, J. H. (28 de NOVIEMBRE de 2016). *FISIOLOGIA CLINICA DE LA REPRODUCCION*. Obtenido de https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf
- Culum. (1 de DICIEMBRE de 2021). *PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN DE CELO E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO EN LA HEMBRA BONVINA*. Obtenido de <https://agrocolun.cl/protocolo-iatf-56/>
- Dominicis, O.; Madero, S.; Catalano, R.; Cabodevila, J. y Callejas, S. 2019. Efecto del tratamiento J-Synch sobre el porcentaje de preñez en vaquillonas para cría inseminadas a tiempo fijo. Rev. Vet. 30: 31.
- Dutan, J. (15 de Abril de 2013). *"Eficacia de la prostanglandina y benzoato de estradiol"*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/525>
- Gonzalo, M. (Septiembre de 2018). *Tratamientos que prolongan el proestro usando estradiol y progesterona en*. Obtenido de <https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/TRATAMIENTOS-QUE-PROLONGAN-EL-PROESTRO-USANDO-ESTRADIOL-Y-PROGESTERONA-EN-VAQUILLONAS-DE-LECHE.pdf>
- Indurken. (2019). *PROGRAMAS Y PRODUCTOS*. Obtenido de <file:///C:/Users/Yovan/Downloads/Diptico%20Calier.pdf>
- Joaquin. (17 de Enero de 2017). *La ganadería extensiva está acabando con los bosques*. Obtenido de <https://es.mongabay.com/2017/01/colombia-ganaderia-deforestacion/>
- Macias, J. (20 de Enero de 2020). Obtenido de Evaluación de tres protocolos de sincronización para inseminación artificial a tiempo fijo en la respuesta reproductiva de vaquillas Senepol: <http://repositorio.espam.edu.ec/handle/42000/1241>
- Maps, G. (s.f.). Obtenido de <https://www.google.com/maps/place/0%C2%B040'47.8%22S+80%C2%B003'26.6%22W/@-0.6799444,->

80.0573889,715m/data=!3m2!1e3!4b1!4m4!3m3!8m2!3d-0.6799444!4d-80.0573889?entry=ttu

Medina, A. S. (26 de Septiembre de 2016). *Uso de la inseminación artificial para mejorar la producción de carne y leche en la ganadería tropical*. Obtenido de <https://www.ganaderia.com/destacado/Uso-de-la-inseminacion-artificial-para-mejorar-la-produccion-de-carne-y-leche-en-la-ganaderia-tropical>

Menchaca, A., Nuñez-Olivera R., García Pintos C., Cuadro F., Bosolasco D., Fabini F., Dutra S., de la Mata J.J., Bó G.A.. 2017. Efecto de la prolongación del proestro en la fertilidad de los programas de IATF. XII Simposio internacional de reproducción animal IRAC. 191-216.

Moroco, E. (16 de Abril de 2019). Obtenido de EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA DE SINCRONIZACIÓN DE DOBLE OVSYNCH AL: <https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/cadb5e43-eabb-4aa5-a917-72815953ceac/content>

Naranjo, F. (12 de Octubre de 2019). *Tasa de gestacion de bovinos* . Obtenido de <http://148.226.24.32:8080/bitstream/handle/1944/49390/NaranjoChaconFernando.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Parra, E. S. (2016). *Evaluación de dos protocolos de Inseminación Artificial a Tiempo Fijo*. Obtenido de <https://repositorio.uea.edu.ec/bitstream/123456789/330/1/T.AGROP.B.U.EA.1067.pdf>

Pazcua, A. (Noviembre de 2017). *Efectividad de metodos para la deteccion de celos* . Obtenido de https://citarea.cita-aragon.es/bitstream/10532/3955/1/2017_493.pdf

Preciliano, J. (12 de Junio de 2010). *Comportamiento reproductivo de vacas criollas con amamantamiento restringido y sincronización del estro*. Obtenido de

https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212010000100013

Ramiro, A. (18 de Diciembre de 2020). *Estrategia para mejorar la tasa de servicio y la subsecuente tasa de preñez en vacas*. Obtenido de Martins, T., Pugliesi, G., Sponchiado, M., Cardoso, B., Gomes, N., Mello, B., Celeghini, E., & Binelli, M. (2019). Supplementation with long-acting progesterone in early diestrus in beef cattle: I. effect of artificial insemination on onset of luteolysis.

Silva, M. A. (Diciembre de 2017). *Mejoramiento genético en bovinos*. Obtenido de <file:///C:/Users/HP%20640%20G2/Downloads/Dialnet-MejoramientoGeneticoEnBovinosATravesDeLaInseminaci-6285365.pdf>

Tovio, N. (17 de Diciembre de 2012). *38Re vista sp e i Do m u sVOLUMEN 8 / NÚMERO 17 / JULIO - DICIEMBRE DEL 2012Factores relacionados con la dinámica folicular en la hembra bovina1*. Obtenido de <https://revistas.ucc.edu.co/index.php/sp/article/view/95>

Veterinario, M. (s.f.). Obtenido de <https://www.mundoveterinario.com.ar/productos/KIT-REPRODUCTIVO-DIPROGEST-1200-X-50-TRATAMIENTOS-286>

Villa, N. A. (10 de ABRIL de 2007). *Evaluación de Cuatro Protocolos de Sincronización Para Inseminación a Tiempo Fijo en Vacas Bos indicus Lactantes*. Obtenido de https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592007000500010

Villavicencio, C. (15 de Febrero de 2011). *LA LEPTINA Y SU RELACIÓN EN LOS*. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3049/1/mv166.pdf>

ANEXOS



Figura 6. Selección de animales



Figura 7. Chequeo Ginecológico



Figura 9. Hormonas aplicadas



Figura 8. Retiro de Dispositivo



Figura 10. Hormonas aplicadas



Figura 11. *Chequeo ginecológico Desarrollo folicular y Cuerpo lúteo*



Figura 12. *Chequeo ginecológico para determinar preñez.*