



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 a la obtención del título de:

MEDICA VETERINARIA

TEMA:

Efecto del dispositivo intravaginal bovino post inseminación artificial para evaluar el porcentaje de preñez.

AUTOR:

Viviana Rosalinda Triviño Morante

TUTOR:

Dr. Jorge Eduardo Álava Cobeña, MSC.

Babahoyo - Los Ríos – Ecuador

2023

INDICE

RESUMEN.....	IV
ABSTRACT	V
CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Contextualización de la situación problemática	1
1.2 Planteamiento del problema.....	1
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.....	3
H0:	3
Ha:.....	3
CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO.....	4
2.1. Antecedentes.	4
2.2. Bases teóricas	7
Aparato reproductor de la vaca	7
Ovarios	7
Oviductos o trompas de Falopio	8
Ciclo estral de la vaca.....	9
Fases del ciclo estral	10
Inseminación artificial	10
Ventajas de la inseminación artificial	11
Uso de hormonas	12
Protocolos de sincronización de celo	13
Ventajas de los protocolos de sincronización del celo	15
Problemas de fertilidad en hembras	16
Eficiencia reproductiva.....	16
CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.....	17
3.1 Tipo y diseño de investigación.	17
3.2 Operacionalización de variables.....	17
<i>Tabla 1: operacionalización de variable.....</i>	<i>17</i>
3.3 Población y muestra de investigación.	17
3.3.1. Población.	17
3.3.2. Muestra.....	17

3.4. Técnicas e instrumentos de medición.	17
3.4.1. Técnicas	17
3.4.2. Instrumentos	18
3.5.1. Metodología de campo	18
3.5.1.1. Dato evaluado	19
3.5.1.2. Porcentaje de preñez	19
3.5.1.3. Tratamiento	19
3.5.1.4. Testigo	19
3.5.2. Diseño experimental	19
3.5.2.1. Análisis de varianza	19
<i>Tabla 2 Análisis de varianza</i>	19
3.5.2.2. Análisis funcional.	19
3.6. Aspectos éticos.	20
3.7. Análisis de costo	21
<i>Tabla 3 Análisis de costo</i>	21
CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.	22
4.1. Resultados	22
<i>Tabla 4 porcentaje de preñez</i>	22
<i>Gráfico 1 porcentaje de preñez</i>	22
<i>Tabla 5 Costo de progesterona inyectable.</i>	23
4.2. Discusión	23
CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	24
5.1. Conclusiones	24
5.2. Recomendaciones	24
REFERENCIAS	25
ANEXOS	29
Anexo 1. Materiales	35
Anexo 2. Aplicación de dispositivo	35
Anexo 4. Inseminación Artificial	35
Anexo 3. Regulación de temperatura	35
Anexo 6. Tesista	35
Anexo 5. Revisión de Preñez	35
<i>Tabla 6 Resultados de análisis estadísticos</i>	36

RESUMEN

Uno de los métodos más característicos que se utiliza en las ganaderías es la inseminación artificial, pero sobre todo permite el uso de toros con una calidad de genética superior, esto ayuda a acelerar la ganancia genética y aumentar la uniformidad de los becerros todo eso da como resultado terneros más productivos y rentables. Estas nuevas tecnologías abren una amplia gama de opciones para mejorar la eficacia reproductiva de los sistemas bovinos durante la inseminación artificial, pero sólo serán efectivas en la medida en que se logre una organización y evaluación precisas de todo el proceso. Probar varias hormonas y combinaciones de hormonas ha ayudado a que los protocolos para regular el ciclo estral de la vaca mejoren con el tiempo. Se utilizarán animales homogéneos bajo las mismas condiciones ambientales con el objetivo de encontrar diferencia y efecto entre los tratamientos. La muestra estará representada por 28 bovinos el cual estarán dividido en un grupo tratamiento y un grupo testigo con siete repeticiones. Se utilizará el método inductivo con un diseño completamente al azar donde se aplica para ir de lo particular a lo general de manera ordenada, coherente y lógica, utilizándose en el análisis de datos y la obtención de los resultados de la investigación.

Palabras claves: Inseminación artificial, Bovinos, Tecnologías, Hormonas, Muestras.

ABSTRACT

Artificial Insemination has many advantages compared to natural mating, but above all it allows the use of bulls with a superior quality of genetics, this helps to accelerate genetic gain and increase the uniformity of calves, all of which results in more productive and profitable calves. These new technologies open up a wide range of options to improve the reproductive efficiency of bovine systems during artificial insemination, but they will only be effective to the extent that accurate organization and evaluation of the entire process is achieved. Testing various hormones and combinations of hormones has helped protocols for regulating the cow's estrous cycle improve over time. Homogeneous animals will be used under the same environmental conditions in order to find differences and effects between treatments. The sample will be represented by 28 cattle which will be divided into a treatment group and a control group with seven replications. The inductive method will be used with a completely randomized design where it is applied to go from the particular to the general in an orderly, coherent and logical way, being used in the analysis of data and the collection of data of the results of the research.

Key words: Artificial insemination, Cattle, Technologies, Hormones, Samples.

CAPÍTULO I.- INTRODUCCIÓN

1.1 Contextualización de la situación problemática

Uno de los métodos más característicos que se utiliza en las ganaderías a nivel nacional y mundial, es la inseminación artificial. Sin embargo, sino alcanzamos a tener un buen manejo y tampoco la condición corporal deseada, el protocolo no servirá de nada y no se van a poder obtener los resultados deseados en la inseminación artificial. Por esto es necesario conocer, manejar y aplicar los protocolos adecuadamente el cual permita que los sistemas productivos puedan tener mejor calidad de genética.

Los protocolos para los bovinos de carne en Latinoamérica se basan en estradiol y progesterona, debido a que eleva la posibilidad de que las hembras logren gestar en el anestro, en algunos casos, no más del 30 % de las vacas se encuentran en su ciclo adecuado. Los protocolos inician con la inyección de benzoato de estradiol. El benzoato de estradiol causa la supresión de la FSH y atresia de los folículos FSH-dependientes en el 90 % de vacas y vaquillas; cuando el estradiol se metaboliza, la FSH aumenta y emerge una nueva onda folicular 3 a 5 d después (Mapletoft et al. 2018).

El protocolo que más se utilizado en el Ecuador es el am – pm, ya que esta nos va a ayudar a verificar si la vaca escogida presenta inicios de celo en la mañana para poder inseminarla en la tarde y viceversa. Para esto es necesario poder contar con un personal apto y capacitado, debido a que si el personal falla la eficiencia reproductiva va a disminuir y producir grandes pérdidas económicas.

1.2 Planteamiento del problema

El método más eficaz para lograr un mejoramiento genético en los hatos ganaderos en una forma rápida y efectiva es la IA; sin embargo, debido a las explotaciones de tipo extensivo y con un bajo índice reproductivos como prevalecen en el trópico, su implementación en la generalidad de los casos resulta ser muy problemática y en ocasiones imposible (Madero E, 2000). Se estima que menos del 5% de la producción de ganado de carne en América

tropical es adquirida por la Inseminación Artificial, debido a los sistemas buenos sistemas extensivos de manejo, la labor intensiva y mejores habilidades de manejo que requiere la Inseminación Artificial (Odde, 1990)

El bajo porcentaje de preñez es uno de los principales problemas que podemos encontrar en la ganadería de la facultad de ciencias agropecuarias, debido a que en el país las vacas no pueden reproducir una cría por año lo que es recomendable para ser eficiente por este motivo se ha optado por utilizar la técnica de la eficiencia reproductiva mediante hormonas que nos ayuden a corregir esos problemas y tratar de tener vacas preñadas.

1.3 Justificación

Existen muchas ventajas favorables en la Inseminación Artificial en comparación con la monta natural, pero sobre todo nos permite el uso de toros con una calidad de genética superior, esto nos va a ayudar a acelerar la ganancia genética y aumentar la uniformidad de los becerros todo eso da como resultado terneros más productivos y rentables (Aruselli et al. 2017). Sin embargo, el aumento de programas de IA basados en la detección del estro en ganado de carne se ve detenida por el anestro posparto, la deficiencia y las dificultades en la detección del estro. Por esas razones, con el fin de evitar los problemas asociados y permitir el uso intensivo de los programas de IA en los hatos de carne, se han ideado estrategias que permiten la IA en un momento predeterminado. La IA ayuda a eliminar la necesidad de detectar estros y permite la inseminación de vacas de carne independientemente del estado del ciclo al inicio de un protocolo (Richardson, 2016).

Los buenos resultados obtenidos con los protocolos basados en estradiol y progesterona para la IA en bovinos de carne en general ayuda a la ganancia genética de un animal, con tasas de gestación promedio de 50 %, aproximadamente. Sin embargo, en algunas circunstancias fisiológicas como se puede encontrar el anestro posparto, fallas nutricionales, la baja condición corporal y en vacas de primer parto, no permiten que los resultados sean consistentes y, por lo general, con bajos porcentajes de preñez. En diversas

situaciones, una alternativa expuesta como complemento en los protocolos hormonales para la IA es usar la hormona coriónica equina (Campos et al. 2013).

Patterson et al. (2016) indica que “Una estrategia es la adopción de protocolos para el control del ciclo estral que de alguna manera ayuden a la inseminación artificial”. Cabe recalcar que mientras mejor sea la selección de animales, mejor va a ser el resultado de preñez mediante la IA.

1.4 Objetivos de investigación.

1.4.1 Objetivo general.

Evaluar el efecto del dispositivo intravaginal bovino post inseminación artificial para poder conocer el porcentaje de preñez.

1.4.2 Objetivos específicos.

- ✚ Conocer el estado de preñez mediante ecografías a los 30 y 60 días post inseminación artificial.
- ✚ Determinar el costo del uso de la hormona coriónica equina en vacas preñadas.

1.5. Hipótesis.

H0: El dispositivo intravaginal bovino no superara la efectividad de preñez en los bovinos a los 30 y 60 días.

Ha: El dispositivo intravaginal bovino superara la efectividad de preñez en los bovinos a los 30 y 60 días.

CAPÍTULO II.- MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes.

Al pasar el tiempo los ganaderos han procurado producir cada año un ternero en los cuales ha trabajado con los sistemas agrícolas extensivos e intensivos. Para lograrlo, necesitan que la hembra tenga 280 días de gestación, un mínimo de 45 días para que el útero involucre y un máximo de 40 días para poder quedar preñada. (Guamán Ponce, 2019).

La ganadería actual exige una mayor virtud a sus productores para poder obtener un buen ingreso en las explotaciones ganaderas. En este caso, la mayor eficacia reproductiva me va a favorecer en el aumento de las ganancias. La situación financiera de un establecimiento se ve afectada debido a la baja tasa de preñez, en especial por su ubicación. Con el tiempo se han venido desarrollados protocolos de inseminación artificial a tiempo fijo y, como resultado, la cantidad de vacas que participan en estos programas ha logrado aumentar significativamente (Tafur, 2021). Una variedad de especies domésticas tiene mayores ventajas de producir de manera más efectiva cuando se utilizan métodos de la biotecnología para mejorar la reproducción animal. El objetivo es incrementar el progreso genético para poder obtener la producción de leche, lana, pelo y carne. Un ejemplo es la inseminación artificial, debido a que esta es una técnica de reproducción asistida que se refiere en inyectar esperma en el sistema reproductivo de la hembra mientras se encuentra en celo para la producción de la preñez. (Compagnoni y Tittarelli, 2019).

Para poder regular el ciclo estral de la vaca y que su genética mejore se puede basar en la combinación de varias hormonas que van a hacer que con el tiempo perfeccionen. En primer lugar, se realizaron investigaciones sobre el uso de progesterona exógena para prolongar la fase lútea. Finalmente se elige combinar dos estrógenos con gonadotropinas. Más tarde, la prostaglandina se concierne a la progesterona y se utiliza para acortar la fase lútea. Según estudios realizados recientemente sobre las ondas foliculares se pueden llegar a observar que la dinámica folicular comienza a tener lugar durante las primeras semanas de desarrollo embrionario (Tafur, 2021).

La manipulación del ciclo estral bovino nos permite el desarrollo de diversas técnicas de reproducción asistida, siendo las más destacadas a nivel comercial la inseminación artificial, la superovulación, la transferencia de embriones in vivo y la producción de embriones in vitro. Todas estas biotecnologías reproductivas nos permiten mejorar la eficiencia de un hato. Desde la introducción de la inseminación artificial ha ganado popularidad y ha comenzado a utilizarse ampliamente en algunos lugares. (Guamán Ponce, 2019).

Es importante tener en cuenta los factores que impiden que los protocolos lleguen con buenos resultados al final debido a la mala condición corporal del ganado, a los factores nutricionales del pastoreo tradicional lo cual afectaría la implementación de programas de sincronización de celo e inseminación artificial en la ganadería. Debemos de implementar un protocolo adecuado para esas vacas y así poder obtener resultados positivos para los productores ganaderos. (Aro & Alvarez, 2019).

La inseminación artificial es el método que nos permite extraer semen de un sistema reproductivo, diluirlo y almacenar con la intención de llevarlo al lugar ideal del tracto genital femenino para poder fertilizarlo. Debido a que la IA multiplica el semen, esta es la mejor manera de utilizar el potencial genético de un verraco. (Compagnoni y Tittarelli 2019).

Cuando se obtienen bovinos con mala condición corporal es necesario someterlos a programas de sincronización de celo e inseminación artificial en un horario determinado, es necesario encontrar varias alternativas para incrementar la tasa de preñez. Mediante el uso de diferentes protocolos IA y de sincronización del celo que tengan en cuenta las condiciones locales, para poder aumentar las tasas de preñez. (Aro & Alvarez 2019).

Se puede probar la ciclicidad para restablecer posparto, en las vacas es la sincronización del celo con técnicas hormonales. En los últimos años, se han utilizado varias variedades de protocolos en Ecuador y otras naciones. Es importante decir que la progesterona o progestágenos, que se presentan como

implantes subcutáneos y dispositivos intravaginales, han sido el foco principal de los tratamientos hormonales para poder controlar el anestro en vacas mestizas. Estos tratamientos también han incluido la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) y la gonadotropina coriónica equina o eCG. (Roldan et al. 2022)

Una de la técnica reproductiva esencial y altamente efectiva para mejorar los parámetros reproductivos en el ganado se puede decir que es la aplicación de gonadotropinas sintéticas para la sincronización del celo. La detección acertada del estro, particularmente durante el período posparto, es un problema asociado, que reduce la probabilidad de que los hatos de ganado utilicen inseminación artificial. (Roldan et al. 2022)

Para lograr sincronizar la ovulación e implementar la inseminación artificial en el ganado, se desarrolló un protocolo de sincronización que utiliza la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) y la prostaglandina F2 alfa (PG). La GnRh juega un papel muy importante en el aumento de las tasas de preñez y la reducción de los niveles de infertilidad en las vacas lecheras. Esta hormona funciona como hormona luteinizante y estimulante del folículo. La gonadotropina coriónica equina (eCG) afecta el embarazo, la concentración de progesterona y el crecimiento folicular. (Roldan et al. 2022).

Uno de los manejos reproductivos más importantes es la detección del celo porque sin él no se puede lograr la preñez. Se ha demostrado que no todas las vacas en los hatos presentan celo o pasan desapercibidas por su ausencia o escasa expresividad, esto genera altas pérdidas económicas por potencial genético (GP), producción de leche (PL) e inseminaciones. (Pilla et al. 2023).

La GnRH se utiliza para provocar la ovulación o la luteinización de un folículo; sin embargo, si se utiliza en un programa de sincronización antes de la inserción de progestágenos, puede tener un impacto en el reclutamiento de folículos, iniciando una nueva onda folicular y afectando indirectamente la función del cuerpo lúteo, lo que a su vez puede afectar la fertilidad. Estudios recientes en vacas encontraron que la administración de progesterona exógena durante la fase lútea del ciclo estral aumentó la tasa de crecimiento de los folículos antrales grandes y disminuyó el número y porcentaje de folículos

ovulatorios que emergieron en la penúltima ola del ciclo estral. aunque la tasa de ovulación también disminuyó durante el estudio (Ávila et al. 2019).

En la Amazonía ecuatoriana se han aplicado protocolos convencionales consistentes en la inserción de un dispositivo intravaginal con liberación de progesterona (P4) y la administración intramuscular de 2 mg de benzoato de estradiol (BE) el día cero de tratamiento (T). Se retira el DIB, al igual que los días 7 u 8, y luego 24 horas (h) después se inyectan 2 mL de prostaglandina (PGF2) y 1 mg de BE IM (Pilla et al. 2023).

2.2. Bases teóricas

Aparato reproductor de la vaca

La célula sexual femenina es la encargada de promover la nutrición y crecimiento del feto en desarrollo antes de ser expulsada al feto maduro mediante el parto. Para poder tener resultados favorables en la inseminación artificial debemos de conocer bien a fondo la anatomía de los órganos reproductores de la vaca.

El aparato reproductor de la vaca como son los ovarios, los oviductos, el útero, el cuello uterino, la vagina y los genitales externos se encuentran entre los órganos del sistema reproductor femenino. El ligamento ancho es el que se encarga de sostener los órganos genitales internos, el primero de cuatro componentes. El mesovario, que sostiene el ovario, el mesosálpinx, que sostiene el oviducto, el punto y coma y el mesometrio, que sostiene el útero en ovejas y vacas, forman este ligamento. El ligamento ancho se inserta dorsolateral mente en la zona del íleon, lo que hace que el útero tenga la forma de cuernos de carnero, con la convexidad dorsal y los ovarios cerca de la pelvis (Arévalo Angamarca, 2020).

Ovarios

Son las estructuras más importantes y complejas del sistema reproductivo bovino. Esto se debe a que los ovarios trabajan con otras glándulas y estructuras

nerviosas para controlar el ciclo reproductivo de la vaca. En los ovarios se pueden observar dos tipos de estructuras: los folículos y el cuerpo lúteo en diferentes etapas de desarrollo. Durante el ciclo estral, grupos de folículos compiten para llegar a la etapa final de desarrollo (folículos de Graff), los cuales dominan a otros folículos y ovulan para convertirse en el cuerpo lúteo y posteriormente en el cuerpo lúteo (Vinueza Lozada, 2019). está cubierto por un epitelio superficial y una túnica albugínea densa y fibrosa en el exterior de la corteza. Además de producir óvulos, también producen hormonas, principalmente estrógenos y progesterona, en distintos momentos durante el ciclo estral. En el ganado bovino tienen forma ovalada, una longitud de 3 a 4 cm, una anchura de 2 a 2,5 cm, un grosor de 1 a 1,5 cm y un peso de 15 a 20 gramos (Vélez Raigosa, 2021).

Oviductos o trompas de Falopio

Los oviductos son los conductos que conectan los ovarios con el útero y tienen una longitud de 20 a 30 cm y un grosor de 1 a 3 mm. en la circunferencia de la vaca. Sus tres secciones son el istmo, la ampolla y el infundíbulo. La unión istmo ampular es el lugar de la fertilización (Vélez Raigosa, 2021).

El útero es una membrana muscular que tiene la función de recibir el óvulo fecundado, alimentar y proteger al feto y participar activamente en la expulsión del niño en el momento del nacimiento. Consta de tres capas: 1. La capa más interna, la capa mucosa, se divide en regiones Inter carúnculas y carúnculas. También se le conoce como endometrio. Los placentomas de una placenta cotiledonaria se crean cuando las carúnculas se fusionan con los cotiledones de las membranas placentarias fetales. 2. Miometrio o capa muscular. 3. Perimetrio, o capa externa. El cuerpo y dos cuernos, cuya longitud varía de 20 a 40 cm según la edad y la raza de la vaca, forman el útero de las 8 hembras (Vélez Raigosa, 2021).

Ciclo estral de la vaca

Eventos como el ciclo estral, la gestación y el parto contienen los elementos fisiológicos que se desarrollan dentro del sistema reproductivo de la hembra bovina.

Las vacas son animales poliestro con dos fases que duran un promedio de 21 días (rango: 17-24 días) cada una: la fase folicular (proestro y estro) y la fase lútea (metaestro y diestro). Los mecanismos de retroalimentación positiva y negativa gobiernan la acción hormonal. La emergencia, la selección y la atresia u ovulación del folículo dominante son tres de las dos o tres ondas de crecimiento folicular que ocurren durante el ciclo estral. FSH y LH son las principales hormonas que controlan la producción de folículos y hormonas esteroides (Neira y Zambrano, 2020).

La duración de la gestación, que generalmente es de 278 días, pero puede variar según la raza, es el período entre la fecundación y el nacimiento. Está influenciado por factores maternos (edad, duración del embarazo), fetales (número, sexo, hormonas), genéticos (raza) y ambientales (clima). El establecimiento del embarazo (ovulación, fertilización), el desarrollo embrionario temprano, el crecimiento del concepto (comunicación materno-embrionaria), el reconocimiento materno del embarazo (IFNT), el desarrollo del embrión de la placenta y la implantación son solo algunos de los numerosos eventos que tener 10 lugar durante el embarazo (Neira y Zambrano, 2020).

El hipotálamo, que secreta la hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), la glándula pituitaria, que secreta la hormona luteinizante (LH) y la hormona folículo estimulante (FSH), el folículo, que secreta estrógeno e inhibina, el cuerpo lúteo, que secreta progesterona y oxitocina y el útero, que produce prostaglandinas. (Rojas y Goodimer, 2019)

El término "ciclo estral" se refiere a una serie de síntomas fisiológicos que tienen lugar antes de la ovulación. Dura entre 17 y 24 días en promedio, se divide en dos fases y tiene cuatro etapas en el ganado vacuno. Según la estructura del ovario que controla, el ciclo se clasifica como folicular (énfasis en el estrógeno) o lúteo (progesterona) en humanos. (Ortiz y Avila, 2020)

Fases del ciclo estral

- **Proestro:** (regresión del cuerpo lúteo) con un folículo dominante (ampolla con líquido y el gameto que será ovulado).
- **Estro:** momento de actividad y receptividad sexual que exhibe la mayor expresión del folículo. tamaño. niveles máximos de estrógeno;
- **Metaestro:** que dura de 3 a 5 días; ovulación (ruptura del folículo dominante y liberación del gameto); entre 10 y 15 horas después del final del estro.
- **Diestro:** comienza entre los días 5 y 7 del ciclo; tras la luteinización del cuerpo hemorrágico; Predomina el cuerpo lúteo y la producción de progesterona (P4).

Ortiz y Avila (2020) indica que “La prostaglandina F2 (PGF2), hormona secretada por el endometrio, hace que el cuerpo lúteo degenerare si no hay embarazo, iniciando un nuevo ciclo”.

Inseminación artificial

Estas nuevas tecnologías abren una amplia gama de opciones para mejorar la eficacia reproductiva de los sistemas bovinos durante la inseminación artificial, pero sólo serán efectivas en la medida en que se logre una organización y evaluación precisas de todo el proceso. Por ello se buscan alternativas que permitan evaluar el desempeño del rebaño; Se omiten las medidas históricas convencionales de eficiencia reproductiva como días abiertos, servicios por concepción e intervalos entre partos. (Horrach *et al.* 2020)

Debido a la dificultad para detectar el estro y su irregularidad, así como al carácter semi-intensivo del sistema de producción de la región, la inseminación artificial en ganado lechero en climas templados se vuelve algo desafiante de implementar. el escenario ideal. La regla AM/PM, que establece que los animales cuyo estro se detecta por la mañana son inseminados en la tarde del mismo día, y los que se detectan en estro por la tarde, es la estrategia de inseminación utilizada por la mayoría de explotaciones ganaderas. A la mañana del día siguiente son inseminadas. (Rojas y Goodimer, 2019).



Según los estudios, la puntuación de la condición corporal en el momento de la inseminación artificial tiene un impacto significativo en la tasa de concepción en el ganado lechero de cría intensiva. En general y durante la primera inseminación, los bovinos con buena condición corporal (>3) expresan más concepciones que aquellos con mala condición corporal (). 3. La probabilidad de concepción es mayor en general y durante la inseminación inicial cuando la fertilización ocurre durante épocas térmicamente cómodas. (Cabrera *et al.* 2022)

Mediante el uso de semen de toros altamente productivo, la inteligencia artificial (IA) enfatiza los rasgos del padre que han sido examinados durante muchas generaciones, ya sea en la producción de lácteos y/o de carne. La introducción de este semen en el aparato reproductor femenino da como resultado un embarazo que se desarrolla con las mejores características de sus padres, lo que se verá reflejado con el tiempo en nuevos cruces y mayor productividad. La hembra ya está perdiendo sus características raciales y sólo produce a un nivel que se considera medio. (Silva y Pimentel, 2017).

Ventajas de la inseminación artificial

La inseminación artificial muestra un valor favorable para superar el impacto negativo de la productividad de la vaca sobre la fertilidad del primer servicio posparto, e incluso como un efecto negativo aditivo al estrés por calor. Los programas de sincronización del estro y de inseminación artificial mejoraron la fertilidad del primer servicio posparto en vacas lecheras en condiciones de estrés por calor. Las tasas de fertilidad observadas en la primera visita posparto en el IA son consistentes con las reportadas en otros estudios; Esto puede deberse a que los folículos más fértiles ovulan con mayor frecuencia y a que los niveles de progesterona son más altos en la sangre que en los sistemas de vacas presincronizados. (Lozano *et al.* 2020)

La inseminación artificial cuenta con los siguientes beneficios:

-  Tanto el semental como el personal del criadero están más seguros.
-  Minimiza el peligro de propagación de enfermedades infecciosas.

- ✚ El veterinario te dará la oportunidad de revisar el eyaculado.
- ✚ A partir de una eyaculación se pueden fertilizar varias yeguas.
- ✚ Es posible agregar diluyentes al semen que contengan antibióticos y nutrientes que prolonguen la vida de los espermatozoides.
- ✚ Permite el transporte de semen a larga distancia antes de la fertilización.
- ✚ Sincroniza la recolección para que la yegua pueda ser inseminada en el momento ideal mientras se almacena el semen.
- ✚ Ya no es necesario trasladar la yegua a la ubicación del semental o al revés.
- ✚ permite el uso de sementales que padezcan condiciones físicas como laminitis que impidan el apareamiento directo. (Mesa 2015).

Uso de hormonas

Los estrógenos como benzoato de estradiol y cipionato son hormonas sexuales que ayudan a la estimulación y mantienen el funcionamiento saludable del sistema reproductivo femenino. Cuando los niveles orgánicos aumentan, el epitelio endometrial y vaginal prolifera, lo que resulta en un aumento de las secreciones de la mucosa cervical, engrosamiento de la mucosa vaginal, aumento del tono uterino y sensibilización del útero a la acción de la oxitocina, la hormona que hace que los espermatozoides asciendan a lo largo del Tracto reproductor femenino y contracciones durante el parto. Una ligera estimulación de la secreción de FSH y el desarrollo de los folículos son los resultados de la aplicación de bajas dosis de estrógeno. Los niveles moderados de estrógeno que son similares a los alcanzados durante el estro favorecen las descargas de LH, mientras que los niveles altos de estrógeno en sangre inhiben la producción de LH y FSH al deprimir la secreción hipotalámica de GnRH (Delgado *et al.* 2019)

La creación de un protocolo de sincronización utilizando prostaglandina F2 alfa (PG) y hormona liberadora de gonadotropina (GnRH) para cronometrar la ovulación y realizar inseminación artificial a tiempo fijo (FTAI) en ganado. GnRh es esencial para mejorar la preñez y reducir los niveles de infertilidad en las vacas lecheras. Esta hormona realiza dos funciones simultáneamente; Actúa como hormona luteinizante y como hormona estimulante del folículo. Mientras

que la gonadotropina coriónica equina (eCG) afecta el crecimiento folicular, los niveles de progesterona y el embarazo (Vera *et al.* 2022)

La placenta, la corteza suprarrenal y el cuerpo lúteo del ovario secretan progesterona. Es la hormona pregestacional más importante y, ya sea producida por el cuerpo lúteo, la placenta o ambos, es esencial para el mantenimiento del embarazo en todas las especies. Colabora con los estrógenos para potenciar una serie de procesos reproductivos, como el desarrollo de la glándula mamaria, el útero y el epitelio glandular. Una vez lograda la concepción, la mayoría de funciones se centran en conseguir un embarazo exitoso. La progesterona previene el comportamiento sexual, que puede ser perjudicial para el feto en desarrollo, así como las contracciones uterinas y el cierre del cuello uterino. Se encarga de preparar el útero para el embarazo y prevenir la aparición de un nuevo ciclo estral. La progesterona inhibe el crecimiento folicular y la ovulación al retroalimentarse negativamente de la secreción de GnRH y gonadotropinas. Por este motivo, con frecuencia se utilizan progestágenos sintéticos y progesterona para controlar artificialmente la reproducción (Ccallo Morocco, 2018).

Investigaciones demuestran que las vacas tratadas con hormonas (Progestágenos y GnRH) mostraron signos del celo, los porcentajes de preñez para cada uno de ellos sí tuvieron diferencias significativas ($P > 0,005$), con un 39,31% y 6.06 % respectivamente. A pesar del corto periodo de tiempo (45-60 días) dado a las vacas del grupo testigo para el reinicio de su actividad 14 ovárica, se logró detectar celos en el 29.4 % de ellas y preñeces del 3,51% (Navarro *et al.* 2019)

Protocolos de sincronización de celo

La prostaglandina F2 (Lutalise, Zoetis), a dosis de 25 mg IM, los días 0 y 11 del protocolo establecido, segunda aplicación en conjunto con parches de detección de celo, es uno de los protocolos más utilizados para sincronizar el celo. Desde el primer día hasta el séptimo día después de la administración de cada inyección de PGF2, los animales son seguidos durante 30 minutos a intervalos de 12 horas. Cuando una mujer muestra inmovilidad refleja, es una

indicación de que tiene calor. Los progestágenos se utilizan en la sincronización del celo para suprimir el estro y la ovulación mediante la inhibición pituitaria mientras se mantiene o simula la fase lútea si el tratamiento se administra al principio del ciclo. (Delgado, 2020)

Las prostaglandinas son ácidos grasos elaborados a partir de ciclopentano, que se crea a partir de un precursor típico llamado ácido araquidónico. Este se deriva de diferentes fosfolípidos, incluidos los que se encuentran en las membranas celulares. Estos mismos provienen de una variedad de estímulos hormonales neurohormonales fisicoquímicos hormonales (López, 2020).

Se crea en el endometrio y se transporta mediante un mecanismo a contracorriente desde la vena uterina hasta la arteria ovárica, donde ejerce su acción específica, conocida como luteólisis, sobre el cuerpo lúteo del ovario. Además, desencadena las contracciones uterinas, que facilitan el movimiento de los espermatozoides y el parto. Cuando cesa la retroalimentación negativa, se reanuda una serie de eventos hormonales y ováricos que eventualmente deben resultar en un celo ovulatorio. Ésta es la única actividad útil que desarrolla la PGFa o sus análogos. Los análogos de PGF_{2a}, incluidos tiaprost, cloprostenol, fenprostaleno y dinoprost, entre otros, se utilizan en los protocolos IATF porque son eficaces para provocar que el cuerpo lúteo (CL) retroceda desde los días 6 a 17 del ciclo estral. (López, 2020).

El anestro posparto del ganado vacuno es prolongado, lo que alarga el tiempo entre la concepción y el parto, reduce la eficacia reproductiva y cuesta dinero a las explotaciones ganaderas. Este problema afecta tanto al número de niños que nacen cada año como a la tasa de destete. Una regresión temprana del cuerpo lúteo (PR) desencadena un ciclo estral de corta duración (menos de ocho días) después de la primera ovulación posparto (Gomes y Narvaez, 2021).

Las tasas de preñez en ganado lechero y de carne que han sido objeto de programas de inseminación artificial oscilan entre el 30 y el 65 por ciento. Debido a esto, es fundamental crear protocolos para sincronizar el estro y la ovulación

con el fin de restaurar la ciclicidad más rápidamente y disminuir los signos de luteólisis temprana. (Gomes y Narvaez, 2021)

Ventajas de los protocolos de sincronización del celo

Cuando se aplica a un grupo de hembras, un protocolo de sincronización del estro debería resultar en un estro fértil y una fuerte reacción de desincronización. El uso de protocolos de sincronización de celo y/o ovulación que proporcionen al productor las mayores ventajas y beneficios ha dado gran importancia a los protocolos de sincronización de celo y, más recientemente, a la ovulación. Los productores quieren aumentar la productividad y una forma de hacerlo es haciendo más eficiente el proceso de reproducción. Para aumentar la probabilidad de que el servicio tenga éxito, ya no hablamos sólo de sincronizar el calor; También analizamos la sincronización de la ovulación. Hay muchos protocolos disponibles, pero sólo unos pocos intentan imitar la fisiología del animal y estos pueden ser los que producen los mejores resultados. (Vallejo y Candel, 2019).

En comparación con el protocolo OvSynch utilizado tradicionalmente en la especie, el uso de progesterona durante la estación favorable no ofrece ningún beneficio en términos de preñez. Dada la alta variación individual en los niveles de progesterona y los niveles constantes de estradiol durante el período evaluado, los hallazgos ecográficos y hormonales indican un comportamiento endocrino específico, lo que puede ayudar a explicar las bajas tasas de 16 embarazo observadas. (Bolívar *et al.* 2016).

Las técnicas más significativas para sincronizar el estro en bovinos incluyen aquellas que utilizan GnRH, dispositivos con progesterona o inyecciones periódicas de prostaglandina F2, así como aquellas que también incluyen gonadotropina coriónica equina (eCG). debido a que todas estas técnicas permiten que se produzcan altas tasas de preñez en vacas productoras de leche cíclicas y no cíclicas a través del IATF. (Vallejo y Candel, 2019).

Esta línea de investigación debería continuar trabajando con más búfalos, en distintos momentos, y midiendo con mayor frecuencia los niveles hormonales. Con una mejor comprensión del comportamiento endocrino en esta especie, se

pueden modificar los protocolos de sincronización para mejorar la respuesta al embarazo (Bolívar *et al.* 2016)).

Problemas de fertilidad en hembras

Una disminución en el tamaño de los folículos y una menor concentración de estrógenos en las vacas entre los días 12 y 21 de su ciclo estral son dos ejemplos de cómo la alteración hormonal provocada por el estrés calórico tiene un efecto sobre la función reproductiva. Además, se ha demostrado que el crecimiento, la cantidad y la calidad de los ovocitos se reducen significativamente con las altas temperaturas ambientales. (Venegas, 2020).

Eficiencia reproductiva

Se descubrió cuando a ratas que nunca habían experimentado la madurez sexual se les dio sangre de yeguas preñadas. Es una glicoproteína que tiene subunidades alfa y beta similares a las de LH y FSH pero tiene un mayor contenido de carbohidratos, particularmente ácido siálico. Se cree que la vida media más larga del eCG, que dura varios días, se debe al mayor contenido de ácido siálico. Por lo tanto, una inyección de eCG tiene efectos biológicos en la glándula objetivo durante más de una semana. (López, 2020).

La eficacia reproductiva se ve afectada negativamente por el aumento de enfermedades. En comparación con las vacas sanas, las enfermedades uterinas posparto en las vacas se asocian con menores tasas de preñez y concepción, intervalos más largos entre parto y concepción y disfunción ovárica. (Achabal, 2022)

Esta gonadotropina placentaria es producida por el útero de los caballos. La eCG se produce en copas endometriales. Las copas que comenzaron a formarse alrededor del día 40 de gestación continúan formándose hasta el día 85. La sangre de las yeguas preñadas contiene eCG, que no se elimina mediante la orina. El desarrollo del folículo ovárico es impulsado por la secreción de eCG. Debido a que la acción del eCG imita la de la LH, algunos folículos ovulan mientras que la mayoría se luteinizan. Estos cuerpos amarillos auxiliares crean progesteronas, que mantienen viva la preñez de la yegua. Una de las primeras

gonadotropinas disponibles comercialmente fue la eCG, que se utilizaba para estimular la superovulación en animales domésticos (López, 2020).

CAPÍTULO III.- METODOLOGÍA.

3.1 Tipo y diseño de investigación.

La investigación se realizó en fase de campo, con estadística inferencial descriptiva.

3.2 Operacionalización de variables.

Tipo de variable	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Tipo de medición	Instrumentos de medición	de
Dependiente: porcentaje de preñez.	Diagnóstico de preñes a los 30 y 60 días mediante una ecografía.	Efecto del dispositivo intravaginal bovino post inseminación artificial	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Bovinos hembras. ➤ testigo 	Cuantitativo	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Observación directa ➤ Tabla de datos 	de
Independiente: Dispositivo intravaginal	Obtención de resultados estadísticos	Aplicación del dispositivo	Dispositivo intravaginal	cuantitativo	Datos de comparación	de

Tabla 1: operacionalización de variable

3.3 Población y muestra de investigación.

3.3.1. Población.

Se considero como población a los bovinos de la facultad de ciencias agropecuarias pertenecientes a la universidad técnica de Babahoyo.

3.3.2. Muestra.

La muestra estará representada por 28 bovinos el cual estarán dividido en un grupo tratamiento y un grupo testigo con siete repeticiones.

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:

- Cipionato de estradiol
- Novormon (eCG)
- Progesterona natural 0,5 g
- Benzoato
- GnRh
- Dispositivo intravaginal
- Pajuela de semen
- Cortador de pajuela
- Catéter
- Recarga de nitrógeno
- Desparasitante
- Toalla o papel higiénico
- Gel lubricante
- Jeringas 5 ml
- Ecógrafo
- Guantes manejo
- Guantes ginecológicos
- Yodo 500ml
- Balde
- Vitamina

3.5. Procesamiento de datos.

3.5.1. Metodología de campo

Se utilizó un dispositivo intravaginal 14 días post inseminación artificial con un protocolo exclusivamente en vacas con un estado corporal de 2,5, a 3,5. Adicional a ello se realizó una adecuada desparasitación, vitaminización y chequeos ginecológicos previos al inicio del protocolo a todas las vacas para determinar viabilidad del aparato reproductor.

Una vez iniciado el protocolo, se aplicó el dispositivo intravaginal más 2 ml de benzoato de estradiol para crear ondas foliculares en el aparato reproductor de la vaca.

Posteriormente al día siete se retiró el dispositivo intravaginal y se aplicó 2 ml de prostaglandina, 1 ml de cipionato de estradiol (ondas foliculares en el organismo del animal) y 2,5 ml de la hormona Coriónica equina, (para que haya mayor ovulación). En el día 9 se efectuó la inseminación artificial.

A los 30 y 60 días posterior a la inseminación se realizó una ecografía rectal para constatar si existe preñez o no.

3.5.1.1. Dato evaluado

El dato evaluado fue el siguiente:

3.5.1.2. Porcentaje de preñez

El porcentaje de preñez se pudo determinar a los 75 días posteriormente utilizando ecografía.

3.5.1.3. Tratamiento

Los tratamientos contaron con la aplicación del dispositivo intravaginal bovino 14 días post inseminación artificial.

3.5.1.4. Testigo

Sin usar el dispositivo intravaginal bovino 14 días post inseminación artificial.

3.5.2. Diseño experimental

Para la realización de esta investigación se utilizó el diseño experimental Completamente al Azar (D.C.A), con dos tratamientos y catorce repeticiones.

3.5.2.1. Análisis de varianza

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

Fuente de variación	GRADOS DE LIBERTAD
TRATAMIENTO	1
ERROR EXPERIMENTAL	14
TOTAL	15

Tabla 1 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. Aspectos éticos.

En el contexto de la investigación científica, el plagio consiste en utilizar ideas o contenidos ajenos como si fueran propios. Es plagio, tanto si obedece a un acto deliberado como a un error. La práctica de aspectos éticos, se garantiza de conformidad en lo establecido en el Código de Ética de la UTB.

Para la aprobación de la UIC, se generará un reporte del software anti-plagio, para garantizar la aplicación de aspectos éticos, con los que el estudiante demostrará honestidad académica, principalmente al momento de redactar su trabajo de investigación. Los docentes actuarán de conformidad a lo establecido en el Código de Ética de la UTB, y demostrarán honestidad académica, principalmente al momento de orientar a sus estudiantes en el desarrollo de la UIC.

Artículo 25.- Criterios de Similitud en la Unidad de Integración Curricular.

En la aplicación del Software anti-plagio se deberá respetar los siguientes criterios:

Porcentaje de 0 al 15%: Muy baja similitud (TEXTO APROBADO).

Porcentaje de 16 al 20%: Baja similitud (Se comunica al autor para corrección).

Porcentaje de 21 al 40%: Alta similitud (Se comunica al autor para revisión con el tutor y corrección).

Porcentaje Mayor del 40%: Muy Alta Similitud (TEXTO REPROBADO).

3.7. Análisis de costo

MATERIALES	VALOR POR ANIMAL	SIN PROGESTERONA (14 animales)	CON PROGESTERONA (14 animales)
DISPOSITIVO INTRAVAGINAL	5\$	70\$	70\$
BENZOATO ESTRADIOL	0.72\$	10.08\$	10.08\$
CIPIONATO ESTRADIOL	0.22\$	3.08\$	3.08\$
PROSTAGLANDINA	1.41\$	19.74\$	19.74\$
HORMONA CORIONICA EQUINA	4\$	56\$	56\$
JERINGAS 5 UNIDADES	0.50\$	7\$	7\$
GNRH	6\$	84\$	84\$
PROGESTERONA INYECTABLE	5\$		70\$
GUANTES GINECOLOGICOS	0.25\$	3.50\$	3.50\$
GUANTES DE EXPLORACION	0.75\$	10.50\$	10.50\$
PAJUELAS	25\$	350\$	350\$
CATETER DE INSEMINACION	0.30\$	4.20\$	4.20\$
RECARGA DE NITROGENO		20\$	20\$
CHEMISSE	0.05\$	0.70\$	0.70\$
DESPARASITANTE	2\$	28\$	28\$
VITAMINA	3.30\$	46.20\$	46.20\$
TOTAL		783\$	713\$

Tabla 2 Análisis de costo

CAPÍTULO IV.- RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. Resultados

Según el análisis de varianza se pudo constatar que no existieron diferencias estadísticas significativas entre los tratamientos estudiados presentando un coeficiente de variación de 146.76%.

Según Tukey al 5% el mejor tratamiento fue con la aplicación de progesterona inyectable obteniendo un resultado de 42.86% mientras que el tratamiento sin progesterona inyectable dio como resultado 21.43%

Cuadro 1. Porcentaje de preñez, en el ensayo: Efecto del dispositivo intravaginal bovino post inseminación artificial para evaluar el porcentaje de preñez. FACIAG, 2024.

TRATAMIENTOS	# VACAS	% DE PREÑEZ 30 DÍAS	% DE PREÑEZ 60 DÍAS
CON PROGESTERONA	14	6	6
SIN PROGESTERONA	14	3	3

Tabla 4 porcentaje de preñez

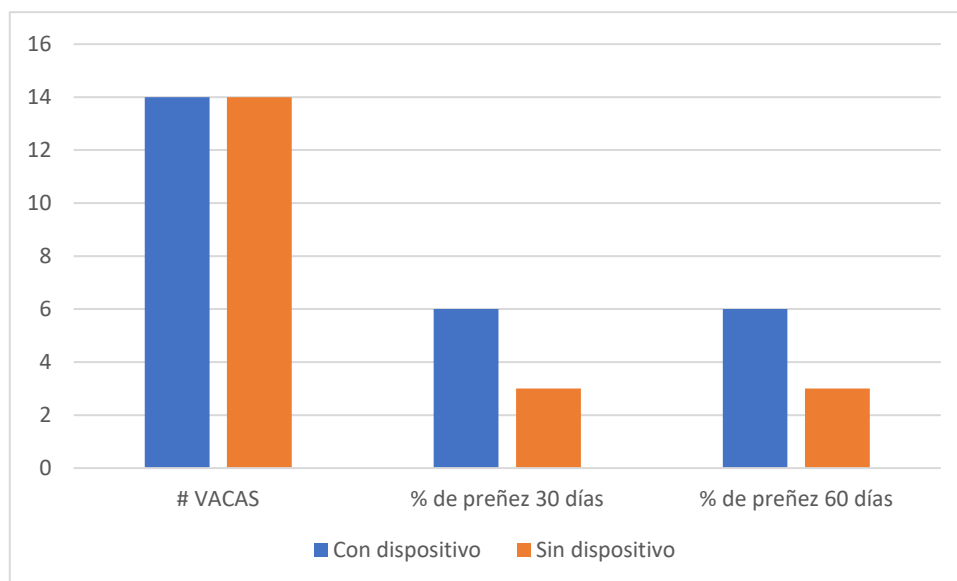


Gráfico 1 porcentaje de preñez

Dando un costo total por el grupo tratamiento con progesterona inyectable de 783\$ y para el grupo testigo sin progesterona inyectable de 713\$. Demostrando así que con una diferencia de cinco dólares por animal tendremos el doble de porcentaje de preñez.

Teniendo en cuenta que tenemos resultados satisfactorios al determinar qué incremento en un doble porciento la preñez por animal, lo que nos permite tener certeramente una cría por año.

TRATAMIENTOS	# VACAS	Costo de tratamiento
Con Progesterona	14	783\$
Sin Progesterona	14	713\$

Tabla 3 Costo de progesterona inyectable.

4.2. Discusión

Mediante los resultados obtenidos se logró determinar que el dispositivo intravaginal bovino a los 14 días post inseminación artificial obtuvo mayor porcentaje de preñez, un 42.85% lo que puede atribuirse a lo manifestado por Alva (2021), que a través de los años los 25 protocolos para controlar el ciclo estral en la vaca evolucionaron favorablemente, probando diferentes hormonas y combinaciones de las mismas. Primero, se hicieron estudios sobre la utilización de progesterona exógena con el fin de prolongar la fase lútea. Años más tarde, decidieron utilizar una asociación de 2 estrógenos y gonadotropinas. Después, se empezaron a utilizar prostaglandina para acortar la fase lútea, para luego ser asociada con progesterona. En la actualidad, se han realizado estudios de las ondas foliculares que mostraron que la dinámica folicular se produce desde las primeras semanas de desarrollo embrionario.

El uso adecuado de la hormona de progesterona incide positivamente en la ovulación de bovinos (hembra), lo que se debe a que es una hormona esteroide, que ayuda a determinar la duración del ciclo estral a través del bloqueo de la secreción de la hormona liberadora de las gonadotropinas (GnRH) en el hipotálamo, por lo tanto, de LH y la ovulación. Esto coincide con Ávila *et al.* (2019) que la GnRH se utiliza para provocar la ovulación o la luteinización de un folículo;

sin embargo, si se utiliza en un programa de sincronización antes de la inserción de progestágenos, puede tener un impacto en el reclutamiento de folículos, iniciando una nueva onda folicular y afectando indirectamente la función del cuerpo lúteo, lo que a su vez puede afectar lo que es la fertilidad. En estudios hechos recientemente en vacas se encontraron que la administración de progesterona exógena durante la fase lútea del ciclo estral aumentó la tasa de crecimiento de los folículos antrales grandes y disminuyó el número y porcentaje de folículos ovulatorios que emergieron en la penúltima ola del ciclo estral.

CAPÍTULO V.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

5.1. Conclusiones

Debido a los resultados obtenidos se concluye:

- La aplicación del dispositivo intravaginal bovino 14 días post inseminación artificial logro importantes tasas de preñez en vacas de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo.
- En términos de tasas de preñez, existe una diferencia entre los dos tratamientos, lo que permite utilizar el tratamiento con el dispositivo intravaginal porque es más fácil de realizar y proporciona mejores resultados de fertilidad.

5.2. Recomendaciones

- Se puede recomendar a los ganaderos que deberían de poner en práctica el uso del dispositivo intravaginal 14 días post inseminación artificial para aumentar la preñez en bovinos ya que da buenos resultados favorables.
- Poder aplicar el mismo procedimiento en otros lugares para poder obtener un mayor índice de preñez en el país.

REFERENCIAS

- Achabal Choque, P. B. (2022). *Relación de las patologías postparto que afectan la eficiencia reproductiva en vacas holstein en el hato lechero vallejos del departamento de Cochabamba el año 2020*. Cochabamba. Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/27778>
- Alva Tafur, G. (2021). *Determinación de la tasa de concepción en inseminación artificial a tiempo fijo con y sin hormona gonadotrofina coriónica equina en el fundo Santa Elena-Bagua Grande*. Obtenido de <https://repositorio.untrm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14077/2340/Alva%20Tafur%20Gudelio.pdf?sequence=2&isAllowed=y>
- Arévalo Angamarca, Á. D. (2020). *Evaluación de la tasa de preñez en vacas*. Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19205/5/UPS>
- aruselli, P. F. (2017). Timed artificial insemination: current challenges and recent advances in reproductive efficiency in beef and dairy herds in Brazil. *Animal Reproduction*(14), 558-571. doi:10.21451/1984-3143-AR999
- Ávila-Castillo, B. R.-F.-M.-O.-T.-E. (2019). Sincronización del estro en ovejas de pelo mediante. *CienciaUAT*, 13, 141 - 151. Obtenido de <https://doi.org/10.29059/cienciauat.v13i2.1012>
- Bolívar-Vergara, D. M.-S.-A.-R.-L.-L.-G. (2016). Uso de la progesterona como método de la sincronización de celo durante la estación reproductiva favorable en búfalos de agua. *eterinaria y Zootecnia (On Line)*, 01 - 14. Obtenido de <https://revistasojs.ucaldas.edu.co/index.php/vetzootec/article/view/3401/3>
- Cabrera O., A. R.-G.-M. (2022). Tasa de concepción y condición corporal al momento de la inseminación artificial en ganado Holstein en crianza intensiva de un establo de Lima. *Investigaciones Veterinarias del Perú*, 33. Obtenido de <https://dx.doi.org/10.15381/rivep.v33i6.24105>
- Campos, J. M. (2013). Resynchronization of estrous cycle with eCG and temporary calf removal in lactating *Bos indicus* cows. *Theriogenology*, 80, 619-623. doi:10.1016/j.theriogenology.2013.05.029
- Ccallo Morocco, G. E. (2018). *Evaluación de la Técnica de Sincronización de Doble Ovsynch al Primer Servicio en Vacas Lecheras Post Parto en el Distrito de Santa Rita de Siguan Province de Arequipa, Región Arequipa*. Obtenido de <https://repositorio.ucsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12920/8908/68.0868.VZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Compagnoni, M. V. (2019). Inseminación artificial en la especie porcina: dosis inseminante en relación con el lugar de deposición. *Analecta Veterinaria*, 39(02), 33-46. doi:<https://doi.org/10.24215/15142590e041>
- Delgado Méndez, A. (2020). *Evaluación de la sincronización de celo en vacas y vaconas brahman en la hacienda Don Manuel (Doctoral dissertation, Doctoral dissertation, UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR)*. Guayaquil. Obtenido de

- <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/DELGADO%20MENDEZ%20ALEXIS%20FARID.pdf>
- Delgado, M. Á. (2019). Evaluación de dos protocolos hormonales para la inducción del celo e inseminación artificial 29 a término fijo (IATF) a vacas en el postparto temprano y en anestro, como herramienta para aumentar la productividad. Loginn,. *Una mirada al uso de la inseminación artificial*, 3, 10. Obtenido de <https://revistas.sena.edu.co/index.php/LOG/article/view/2604/2971>
- Estela Rojas, W. G. (2019). *Efecto de dos programas de sincronización e inseminación artificial de vacas criollas en sistema extensivo*. PERU - LAMBAYEQUE. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12893/3157>
- Gomes, T. B. (2021). Pre-sincronización con Progesterona para la Inducción de Ciclicidad en Vacas Bos taurus indicus en Periodo de Investigación,. *Revista Epub*, 85 - 93. Obtenido de <https://doi.org/10.22507/rli.v18n2a7>
- Guamán Ponce, J. P. (2019). *Evaluación del porcentaje de preñez en vacas Holstein mestizas aplicando GnRH en el momento de la inseminación artificial, en protocolos de sincronización de la ovulación*. Cuenca. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/18302>
- Horrach Junco, M. N. (2020). Eficiencia reproductiva de sistemas vacunos en inseminación artificial. Tendencias actuales y perspectivas. *Producción Animal*, 70-78. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S222479202020000300070&lng=es&tlng=es
- López Vanegas, S. E. (2020). *Efecto de la gonadotropina coriónica equina (eCG) en la tasa de preñez en vacas Brahman con protocolos de inseminación 30 artificial a tiempo fijo (IATF) en condiciones de altitud (Bachelor's thesis)*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19468/1/UPSCT008879.pdf>
- Lozano-Domínguez, R. R.-F.-V.-D.-C.-C.-C. (2020). Efecto del reemplazo folicular (GnRH) y de somatotropina bovina (bST) sobre la fertilidad de vacas lecheras expuestas a estrés calórico. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*, 11, 738-756. Obtenido de <https://doi.org/10.22319/rmcp.v11i3.4828>
- Madelin Pilla-Campaña, D. Y.-A.-C.-Y. (2023). Evaluación del efecto de dos protocolos de sincronización sobre los niveles de estradiol y progesterona en vacas doble propósito en la Amazonia Ecuatoriana. *Revista Científica de la Facultad de Veterinaria*, 33(01), 1 - 7. Obtenido de <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e33200>
- Madero E., J. G. (2000). *Respuesta de cinco razas cebuínas a la sincronización de celos con progestagenos y gonadotropina serica de yegna preñada*. honduras: Zamorano: Escuela Agrícola Panamericana, 2016. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/5143>
- Mapletoft, R. B. (2018). Evolution of knowledge on ovarian physiology and its contribution to the widespread application of reproductive biotechnologies

- in South American cattle. *Animal Reproduction*(1003-1014.), 15. doi:10.21451/1984-3143-AR2018-0007
- Navarro, M. Á. (2019). Evaluación de dos protocolos hormonales para la inducción del celo e inseminación artificial a término fijo (IATF) a vacas en el postparto temprano y en anestro, como herramienta para aumentar la productividad. *Investigación Científica y Tecnológica*, 3(1), 94-104. Obtenido de <https://revistas.sena.edu.co/index.php/LOG/article/view/2604/2971>
- Neira Sanchez, P. L. (2020). *Actualidad en ginecología*. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaria y Zootecnia, Villavicencio. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12494/18336>
- Odde, K. G. (03 de 1990). A review of synchronization of estrus in postpartum cattle. *Journal of Animal Science*, Volume 68(3), 817-830. Obtenido de <https://doi.org/10.2527/1990.683817x>
- Ortiz Sanabria, S. D. (2020). *Fundamentos y métodos actuales de detección de celo en bovinos*. Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia, sede. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/fd817a0a-2dc8>
- Patterson, D. C. (2016). Physiological and management advances enhancing adoption of applied reproductive management procedures in beef cattle. *Journal of Animal Science*, 94, 560-561. Obtenido de <https://doi.org/10.2527/jam2016-1168>
- Richardson, B. H. (2016). Expression of estrus before fixed-time AI affects conception rates and factors that impact expression of estrus and the repeatability of expression of estrus in sequential breeding seasons. *Animal Reproduction Science*, 116, 133-140. doi:10.1016/j.anireprosci.2016.01.013
- Rodrigo Averanga Aro, R. J. (2019). Efecto de la GnRH en etapas del protocolo de sincronización de celo con progestágenos e inseminación artificial a tiempo fijo en vacas mestizas Cebú. *Revista de la Carrera de Ingeniería Agronómica –UMSA*, 1380-1389. Obtenido de <https://apthapi.umsa.bo/index.php/ATP/article/view/15>
- Rogelio Ávila-Castillo, B., Octavio García-Flores, E., Molina-Mendoza, P., German Peralta-Ortiz, J. J., & Teresa Sánchez-Torres-Esqueda, M. (2019). Sincronización del celo en ovejas de pelo mediante protocolo basado en prostaglandinas + GnRH. *Revista CienciaUAT*, 13(02), p141.
- Rolando Roldan Vera, D. A. (02 de 08 de 2022). Gonadotropinas sintéticas en la sincronización de celo para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en vacas mestizas en las condiciones del subtrópico. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*(4(3)), 108–116. Obtenido de <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/146>
- Silva, M. A. (2017). Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. *Programa*

- Especialización en Biotecnología Agraria*, 8, 247-259. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6285365>
- Tafur, B. G. (2021). *TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO ZOOTECNISTA*. Chachapoyas-Peru . Obtenido de DETERMINACIÓN DE LA TASA DE CONCEPCIÓN EN INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO CON Y SIN HORMONA GONADOTROFINA CORIÓNICA EQUINA, EN EL FUNDO SANTA ELENA-BAGUA GRANDE -2019.: <https://hdl.handle.net/20.500.14077/2340>
- Vallejo, Y. E. (2019). Métodos de sincronización de celo en bovinos de leche aplicables para la meseta de Popayán. *Agricolae & Habitat*, 2. Obtenido de <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/agricolae/article/view/3559/34>
- Vélez Raigosa, C. (2021). *Resultado de la tasa de preñez alcanzada en vacas*. Corporación Universitaria Lasallista. Obtenido de <http://hdl.handle.net/10567/2981>
- Venegas-Zúñiga, A. M. (2020). *Efecto del estrés por calor sobre la fertilidad de vacas Bos indicus y cruces (Bos taurus x Bos indicus) inseminada a tiempo fijo en Costa Rica*. Costa Rica. Obtenido de https://repositoriotec.tec.ac.cr/bitstream/handle/2238/12274/efecto_estres_calor_fertilidad_vacas.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vera, R. R. (2022). Gonadotropinas sintéticas en la sincronización de celo para inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en vacas mestizas en las condiciones del subtrópico. *Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS*, 4(3), 108-116. Obtenido de <http://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/146/188>
- Vinueza Lozada, J. G. (2019). *Evaluación de un Protocolo de IATF (inseminación)*. Ecuador, Latacunga:: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC). Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6232/6/PC-000560.pdf>

ANEXOS

Grupo tratamiento con 14 vacas con aplicación del dispositivo intravaginal bovino 14 días post inseminación artificial.

PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN

CÓDIGO GANADERÍA	NOMBRE DE VACA	FECHA APLICACIÓN DIP / ESTRADIOL	ESTUDIANTE APLICADOR/A	RETIRO DE DIP Y APLICACIÓN DE HORMONA
8244	NARANJILLA	20/11/2023	ARACELY GUANOLUISA	27/11/2023
8183	MURCIELAGO	20/11/2023	ANAHI ESTRADA	27/11/2023
8214	FELICIANA	20/11/2023	EDINSON CARRANZA	27/11/2023
46	NAHOMI	20/11/2023	ISRAEL ZURITA	27/11/2023
8245	CORAZONCITO	20/11/2023	KEYLA MACIAS	27/11/2023
8241	OREO	20/11/2023	ISAAC QUIROLA	27/11/2023
8243	MAGDALENA	20/11/2023	ALEXANDRA TORRES	27/11/2023
8181	PACHARACA	20/11/2023	GERARDO VILLACRES	27/11/2023
8217	COLETE	20/11/2023	BRIGGITTE PICO	27/11/2023
8189	ARENILLA	20/11/2023	MARIA ZAMBRANO	27/11/2023
8232	VALDIVIA	20/11/2023	STALYN VARGAS	27/11/2023
8248	PURO CACHO	20/11/2023	MARIA AVEZ	27/11/2023
8156	CHAPULETE	20/11/2023	ANDREA REINOSO	27/11/2023
8194	MOCHA	20/11/2023	ANA CASTRO	27/11/2023

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

CÓDIGO GANADERÍA	NOMBRE DE VACA	FECHA DE INSEMINACIÓN	ESTUDIANTE APLICADOR/A	PAJUELAS/TOROS
8244	NARANJILLA	29/11/2023	ARACELY GUANOLUISA	BOLT GIROLANDO
8183	MURCIELAGO	29/11/2023	ANAHI ESTRADA	BRAHMA
8214	FELICIANA	29/11/2023	EDINSON CARRANZA	BOLT GIROLANDO
46	NAHOMI	29/11/2023	ISRAEL ZURITA	HOLSTEIN
8245	CORAZONCITO	29/11/2023	KEYLA MACIAS	LOBATO
8241	OREO	29/11/2023	ISAAC QUIROLA	BOLT GIROLANDO
8243	MAGDALENA	29/11/2023	ALEXANDRA TORRES	JACUBA
8181	PACHARACA	29/11/2023	GERARDO VILLACRES	BOLT GIROLANDO
8217	COLETE	29/11/2023	BRIGGITTE PICO	LOBATO
8189	ARENILLA	29/11/2023	MARIA ZAMBRANO	BOLT GIROLANDO
8232	VALDIVIA	29/11/2023	STALYN VARGAS	LOBATO
8248	PURO CACHO	29/11/2023	MARIA AVEZ	BOLT GIROLANDO
8156	CHAPULETE	29/11/2023	ANDREA REINOSO	JACUBA
8194	MOCHA	29/11/2023	ANA CASTRO	JACUBA

REVICION DE PREÑEZ MEDIANTE ECOGRAFIA

CÓDIGO GANADERÍA	NOMBRE DE VACA	FECHA ECOGRAFIA	ESTUDIANTE APLICADOR/A	PAJUELAS/TOROS	VACAS PREÑADAS
8244	NARANJILLA	03/01/2024	ARACELY GUANOLUISA	BOLT GIROLANDO	PREÑADA
8183	MURCIELAGO	03/01/2024	ANAHI ESTRADA	BRAHMA	VACIA
8214	FELICIANA	03/01/2024	EDINSON CARRANZA	BOLT GIROLANDO	PREÑADA
46	NAHOMI	03/01/2024	ISRAEL ZURITA	HOLSTEIN	PREÑADA
8245	CORAZONCITO	03/01/2024	KEYLA MACIAS	LOBATO	VACIA
8241	OREO	03/01/2024	ISAAC QUIROLA	BOLT GIROLANDO	VACIA
8243	MAGDALENA	03/01/2024	ALEXANDRA TORRES	JACUBA	PREÑADA
8181	PACHARACA	03/01/2024	GERARDO VILLACRES	BOLT GIROLANDO	VACIA
8217	COLETE	03/01/2024	BRIGGITTE PICO	LOBATO	PREÑADA
8189	ARENILLA	03/01/2024	MARIA ZAMBRANO	BOLT GIROLANDO	VACIA
8232	VALDIVIA	03/01/2024	STALYN VARGAS	LOBATO	PREÑADA
8248	PURO CACHO	03/01/2024	MARIA AVEZ	BOLT GIROLANDO	VACIA
8156	CHAPULETE	03/01/2024	ANDREA REINOSO	JACUBA	VACIA
8194	MOCHA	03/01/2024	ANA CASTRO	JACUBA	VACIA

Grupo #1 tratamiento con la aplicación del dispositivo intravaginal bovino 14 días pos inseminación artificial se pudo obtener un 42.85% de preñez.

**GRUPO TRATAMIENTO 2 CON 14 VACAS SIN APLICACIÓN DEL
DISPOSITIVO INTRAVAGINAL BOVINO 14 DÍAS POST INSEMINACIÓN
ARTIFICIAL.**

PROTOCOLO DE SINCRONIZACIÓN

CÓDIGO GANADERÍA	NOMBRE DE VACA	FECHA APLICACIÓN DIP / ESTRADIOL	ESTUDIANTE APLICADOR/A	RETIRO DE DIP Y APLICACIÓN DE HORMONA
8182	CORAZON	20/11/2023	ARACELY GUANOLUISA	27/11/2023
8183	S/N	20/11/2023	ANAHI ESTRADA	27/11/2023
8201	EMILIA	20/11/2023	EDINSON CARRANZA	27/11/2023
8202	GUAJERA	20/11/2023	ISRAEL ZURITA	27/11/2023
74	S/N	20/11/2023	KEYLA MACIAS	27/11/2023
24	S/N	20/11/2023	ISAAC QUIROLA	27/11/2023
73	LEYLA	20/11/2023	ALEXANDRA TORRES	27/11/2023
8181	S/N	20/11/2023	GERARDO VILLACRES	27/11/2023
104	S/N	20/11/2023	BRIGGITTE PICO	27/11/2023
8245	CORAZONCITO	20/11/2023	MARIA ZAMBRANO	27/11/2023
8241	OREO	20/11/2023	STALYN VARGAS	27/11/2023
8248	PURO CACHO	20/11/2023	MARIA AVEZ	27/11/2023
8156	CHAPULETE	20/11/2023	ANDREA REINOSO	27/11/2023
8194	MOCHA	20/11/2023	ANA CASTRO	27/11/2023

INSEMINACIÓN ARTIFICIAL

CÓDIGO GANADERÍA	NOMBRE DE VACA	FECHA DE INSEMINACIÓN	ESTUDIANTE APLICADOR/A	PAJUELAS/TOROS
8182	CORAZON	29/11/2023	ARACELY GUANOLUISA	BOLT GIROLANDO
8183	S/N	29/11/2023	ANAHI ESTRADA	BRAHMA
8201	EMILIA	29/11/2023	EDINSON CARRANZA	BOLT GIROLANDO
8202	GUAIJERA	29/11/2023	ISRAEL ZURITA	HOLSTEIN
74	S/N	29/11/2023	KEYLA MACIAS	LOBATO
24	S/N	29/11/2023	ISAAC QUIROLA	BOLT GIROLANDO
73	LEYLA	29/11/2023	ALEXANDRA TORRES	JACUBA
8181	S/N	29/11/2023	GERARDO VILLACRES	BOLT GIROLANDO
104	S/N	29/11/2023	BRIGGITTE PICO	LOBATO
8245	CORAZONCITO	29/11/2023	MARIA ZAMBRANO	BOLT GIROLANDO
8241	OREO	29/11/2023	STALYN VARGAS	LOBATO
8248	PURO CACHO	29/11/2023	MARIA AVEZ	BOLT GIROLANDO
8156	CHAPULETE	29/11/2023	ANDREA REINOSO	JACUBA
8194	MOCHA	29/11/2023	ANA CASTRO	JACUBA

REVICION DE PREÑEZ MEDIANTE ECOGRAFIA

CÓDIGO GANADERÍA	NOMBRE DE VACA	FECHA ECOGRAFIA	ESTUDIANTE APLICADOR/A	PAJUELAS/TOROS	VACAS PREÑADAS
8182	CORAZON	03/01/2024	ARACELY GUANOLUISA	BOLT GIROLANDO	PREÑADA
8183	S/N	03/01/2024	ANAHI ESTRADA	BRAHMA	PREÑADA
8201	EMILIA	03/01/2024	EDINSON CARRANZA	BOLT GIROLANDO	VACIA
8202	GUAIJERA	03/01/2024	ISRAEL ZURITA	HOLSTEIN	VACIA
74	S/N	03/01/2024	KEYLA MACIAS	LOBATO	VACIA
24	S/N	03/01/2024	ISAAC QUIROLA	BOLT GIROLANDO	VACIA
73	LEYLA	03/01/2024	ALEXANDRA TORRES	JACUBA	VACIA
8181	S/N	03/01/2024	GERARDO VILLACRES	BOLT GIROLANDO	PREÑADA
104	S/N	03/01/2024	BRIGGITTE PICO	LOBATO	VACIA
8245	CORAZONCITO	03/01/2024	MARIA ZAMBRANO	BOLT GIROLANDO	VACIA
8241	OREO	03/01/2024	STALYN VARGAS	LOBATO	VACIA
8248	PURO CACHO	03/01/2024	MARIA AVEZ	BOLT GIROLANDO	VACIA
8156	CHAPULETE	03/01/2024	ANDREA REINOSO	JACUBA	VACIA
8194	MOCHA	03/01/2024	ANA CASTRO	JACUBA	VACIA

Grupo # 2 testigo sin la aplicación del dispositivo intravaginal bovino 14 días pos inseminación artificial se pudo obtener un 21. 42% de preñez, por motivo de lluvia, el estrés calórico, el mal manejo del hato debido a que los animales pasaron varios días sin agua y encerrados.



Anexo 1. Materiales



Anexo 2. Aplicación de dispositivo



Anexo 3. Regulación de temperatura



Anexo 4. Inseminación Artificial



Anexo 5. Revisión de Preñez



Anexo 6. Tesista

Resultados análisis estadísticos

Análisis de la varianza					
Variable	N	R ²	R ² Aj	CV	
% DE PREÑEZ	28	0.05	0.02	146.76	
Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)					
F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3214.29	1	3214.29	1.44	0.2403
TRATAMIENTO	3214.29	1	3214.29	1.44	0.2403
Error	57857.14	26	2225.27		
Total	61071.43	27			
Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=36.64937					
Error: 2225.2747 gl: 26					
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.		
SIN PROGESTERONA	21.43	14	12.61	A	
CON PROGESTERONA	42.86	14	12.61	A	
Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)					

Tabla 6 Resultados de análisis estadísticos

