

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

Tema: “Evaluación de tres métodos de sincronización de celo en vacas mestizas de la finca el salado”

Trabajo de titulación previa la obtención del
Título de Ingeniera en Desarrollo Integral Agropecuario

AUTORA: Cutacán Escobar Verónica Lucia

TUTOR: Balarezo Urresta Luis Rodrigo, PhD.

Tulcán, 2021

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Cutacán Escobar Verónica Lucia con el número de cédula 040181855-4 ha elaborado el trabajo de titulación: “Evaluación de tres métodos de sincronización de celo en vacas mestizas de la finca el salado”.

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.



f.....
Balarezo Urresta Luis Rodrigo, PhD.

TUTOR



f.....
Ibarra Rosero Edison Marcelo, Msc.

LECTOR

Tulcán, diciembre de 2021

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de ingeniería en desarrollo integral agropecuaria de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, Cutacán Escobar Verónica Lucia con cédula de identidad número 040181855-4 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



Cutacán Escobar Verónica Lucia

AUTORA

Tulcán, diciembre de 2021

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Cutacán Escobar Verónica Lucia declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Evaluación de tres métodos de sincronización de celo en vacas mestizas de la finca el salado” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f. 

Cutacán Escobar Verónica Lucia

AUTORA

Tulcán, diciembre de 2021

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento, al apoyo de varias personas que con sus aportes e información hicieron posible el desarrollo del siguiente trabajo de investigación.

Primero agradezco a Dios, por ser el motor de inspiración para lograr mi objetivo y plasmar mis conocimientos en la investigación realizada.

A mi familia las personas que con su apoyo incondicional fueron el pilar de toda mi formación Universitaria.

A mi tutor PhD. Luis Rodrigo Balarezo Urresta, por la constancia y dedicación en este trabajo, por su enseñanza y demostrarme que todo se logra a base de esfuerzo y dedicación.

A mi Lector Msc. Edison Marcelo Ibarra Rosero, por la firmeza y rigurosidad en el desarrollo de la investigación.

Y finalmente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi por ser la sede de todo el conocimiento adquirido en todos estos años de estudio, por las experiencias impartidas en las aulas por cada uno de sus docentes en la carrera de Desarrollo Integral Agropecuario.

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado principalmente a Dios, por ser la fuerza de inspiración para obtener el anhelo más deseado en mi vida.

A mis padres el sr. Manuel Cutacán y la Sra. Rosario Escobar , por su amor trabajo y sobre todo por brindarme todo ese apoyo incondicional por confiar en mí y siempre apoyarme en mi carrera universitaria. Gracias por inculcar en mí el ejemplo de valentía y esfuerzo me enseñaron cada día a ser un mejor ser humano.

A mi hermana, Tania Cutacán y a mi cuñado, Stalyn Catacumba los cuales me han apoyado junto con mis padres, por todos los momentos compartidos en familia. Además a mi sobrino, Jhoan Catacumba por ser el motivo de inspiración y brindarme inmensas alegrías y experiencias nuevas.

A mis amigos por los momentos compartidos de risas y a la misma vez tristezas por ser cada día mejores y superarnos de cada obstáculo que se nos presente que si queremos lograr un objetivo lo podemos hacer así existan miles de barreras.

Verónica Lucía Cutacán Escobar

ÍNDICE

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR.....	2
AUTORÍA DE TRABAJO.....	3
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	4
AGRADECIMIENTO.....	5
DEDICATORIA	6
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUCCIÓN.....	12
I. PROBLEMA	13
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	14
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	14
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	16
1.4.1. Objetivo General.....	16
1.4.2. Objetivos Específicos	16
1.4.3. Preguntas de Investigación	16
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	17
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS.....	17
2.2. MARCO TEÓRICO.....	25
2.2.1. Vacas mestizas.....	25
2.2.2. Alimentación de vacas.....	25
2.2.3. Condición corporal	27
2.2.4. Aparato reproductor de la vaca.....	28
2.2.6. Parámetros reproductivos	30
2.2.7. Días abiertos	31

2.2.8. Inseminación artificial	32
2.2.9. Sincronización de celo en bovinos	32
2.2.10. Métodos de sincronización de celo en bovinos	33
III. METODOLOGÍA	36
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO.....	36
3.1.1. Enfoque.....	36
3.1.2. Tipo de Investigación	36
3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER.....	36
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	36
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	38
3.4.1 Esquema de tratamientos	39
3.4.2 Esquema del experimento.....	39
3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	41
5.5.1 Muestra	41
5.5.2 Diseño experimental	41
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	42
4.1. RESULTADOS	42
4.1.1. Presencia de celo según los tratamientos aplicados.....	42
4.1.2. Porcentaje de concepción	44
4.1.3. Costo por tratamiento	45
4.2. DISCUSIÓN.....	47
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	48
5.1.CONCLUSIONES.....	48
5.2.RECOMENDACIONES	48
IV. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	49
V. ANEXOS.....	56

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Definición y operalización de variables	37
Tabla 2: Esquema de tratamientos.....	39
Tabla 3: Esquema del experimento	39
Tabla 4: Análisis de varianza	41
Tabla 5: Presencia de celo según los tratamientos aplicados	42
Tabla 6: Porcentaje de concepción según los tratamientos establecidos.....	44
Tabla 7: Costo de cada tratamiento	46

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación de la finca el Saldo	38
Figura 2: Porcentajes de preñez según el número de inseminaciones.....	43
Figura 3: Porcentaje de concepción	45
Figura 4: Costo por tratamiento	46

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Chequeo ginecológico	56
Anexo 2: Pistola de implantes intravaginales (DIB).....	56
Anexo 3: Implantación del dispositivo DIB.....	56
Anexo 4: Retiro del dispositivo.....	57
Anexo 5: Aplicación de progesterona más GnRH	57
Anexo 6: Aplicación de prostaglandina	57
Anexo 7: Verificación de preñez.....	58
Anexo 8: Certificado o Acta del Perfil de Investigación	59
Anexo 9: Certificado del abstract por parte de idiomas.....	60

RESUMEN

Uno de los principales obstáculos para la difusión de la inseminación artificial en bovinos de leche es la dificultad que existe en la detección de celos, y la posterior concepción dentro de los plazos y parámetros establecidos, porque requiere mayor tiempo, trabajo y habilidad. Por lo tanto, el objetivo de esta investigación fue evaluar tres métodos de sincronización de celo en vacas mestizas de la finca el Salado. Para ello se implantó los tratamientos T1 progesterona (P4) más GnRH, T2 prostaglandina (Pg), T3 dispositivo intravaginal bovino (DIB) más benzoato de estradiol (BE) y T4 testigo. Se realizaron 4 tratamientos con 5 unidades cada uno, dando un total de 20 unidades experimentales. Se determinó que los protocolos hormonales muestran mejores características en cuanto a eficiencia reproductiva que el testigo. Al evaluar los tratamientos se evidencia que el tratamiento a base de P4 más GnRH (T1) obtuvo mejores resultados en cuanto a la presencia de celo, porcentaje de concepción 100% y costo, seguido del tratamiento T3 con un 60% de concepción y luego el T2 un 40% de porcentaje en preñez. Como conclusión se indica que los tratamientos hormonales en vacas mestizas que tienen muchos días abiertos son eficaces para el apareamiento de celo y preñez.

Palabras clave: inseminación artificial, sincronización, progesterona, prostaglandina, implante (DIB)

ABSTRACT

One of the main obstacles to spread artificial insemination in dairy cattle is the difficulty to detect heat, and subsequent conception within the established deadlines and parameters because it requires more time, work and skill. Therefore, the research aim was to evaluate three heat synchronization methods in crossbred cows from El Salado farm. For this, the treatments implanted were T1 progesterone (P4) plus GnRH, T2 prostaglandin (Pg), T3 bovine intravaginal device (DIB) plus estradiol benzoate (BE) and control T4. 4 treatments were carried out with 5 units each, giving a total of 20 experimental units. It was determined that the hormonal protocols show better characteristics in terms of reproductive efficiency than the control. When evaluating the treatments, it is evidenced that the treatment based on P4 plus GnRH (T1) obtained better results in terms of heat presence, conception percentage 100% and cost, followed by treatment T3 with 60% of conception and then T2 a 40% percentage in pregnancy. As a conclusion, it is indicated that hormonal treatments in crossbred cows that have been opened for many days are effective for the appearance of heat and pregnancy.

Keywords: artificial insemination, timing, progesterone, prostaglandin, implant (DIB)

INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera exige la máxima eficiencia para garantizar el mayor retorno económico de los productores de ganado bovino, los elevados índices de producción están asociados a la alta eficiencia reproductiva; estos dos factores deben ser las metas integradas de los técnicos inseminadores y criadores para un satisfactorio retorno de la actividad pecuaria, uno de los principales obstáculos para la difusión de la inseminación artificial en bovinos de leche es la dificultad que existe en la detección de celos, y la posterior concepción dentro de los plazos y parámetros establecidos, porque requiere mayor tiempo, trabajo y habilidad, la eliminación de la detección de celo fue el principal estímulo que llevó adelante la investigación realizando la evaluación de tres diferentes protocolos de sincronización de celo, con el uso de hormonas , que permite concentrar los celos en determinados periodos con el fin de controlar el estro sin afectar la fertilidad en las vacas (Ramos, 2016).

La sincronización del celo a través del uso de fármacos, ha sido usada para mejorar la eficiencia reproductiva en el ganado. Los protocolos para sincronización del celo estuvieron originalmente orientados hacia la disminución del tiempo empleado en la detección del estro. Uno de los factores que causa mayores limitaciones en el rendimiento reproductivo del ganado bovino, es la falla en la detección de celo en una forma eficiente y precisa que permita una inseminación a tiempo para lograr una buena eficiencia reproductiva en el rebaño (Proaño Gavilanes, 2015).

El objetivo de la sincronización de celo en bovinos permite alcanzar mejores tasas de preñes ya que nos permite manipular el ciclo estral con el propósito de que las vacas elegidas de nuestro rebaño presenten celo aproximadamente al mismo tiempo. Es una de las técnicas que permite aumentar el número de crías en las fincas y mejorar la tasa de fertilidad en las vacas (Intagri, 2018).

De esta manera con la presente investigación se identificó una alternativa para mejorar el hato reproductivo en las fincas con aplicación de tratamientos hormonales como Prostaglandina, Progesterona e Implantes (DIB) para aumentar la eficiencia reproductiva, e inducir el celo y así poder reducir el anestro en las vacas.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La productividad de la explotación del ganado lechero depende en gran parte de la eficiencia reproductiva, nutricional y manejo, ya que la producción de leche se incrementa cada vez que la vaca tiene su cría. Lo ideal es que los intervalos entre los partos se acerquen a 12 meses; uno de los factores que impide conseguir estos resultados, es que los primeros celos post parto pasan muchas veces desapercibidos, lo que se acentúa cuando la detección de celo es deficiente (Moreira & Valarezo Vera, 2018).

Bossarelli, Sarramone y Dick, (2018) menciona que: la pérdida de condición corporal en el temprano posparto aumenta las posibilidades de anestro y anovulación. Por ende, toma vital importancia la alimentación; especialmente cuando tenemos animales con estrés posparto, consumo deprimido y con un gran nivel productivo. No satisfecho con estos factores que mantienen al animal y al personal del establecimiento bajo mucha exigencia, el productor desea que ese animal se preñe para que la producción sea rentable (Bossarelli, Sarramone, & Dick, 2018).

Proaño, (2015) el principal problema de las explotaciones ganaderas es tener un porcentaje deficiente en la reproducción y no conocer los factores o causas que afectan estos bajos porcentajes de preñez causados por un largo periodo de días abiertos, celos silenciosos e inseminación no efectivas por la mala detección de celo en las vacas, generando pérdidas económicas.

Por otra parte el problema asociado con la detección oportuna del celo debido al hecho de que los animales se encuentran al pastoreo, por lo que el sistema de alimentación y crianza hace muy difícil la observación de los signos de celo por parte del ganadero ocasionando bajos índices de preñez, inadecuada planificación de partos sobre todo cuando las condiciones medio ambientales son desfavorables en épocas de escases de forrajes. Lo que ha impulsado el desarrollo de la técnica de la sincronización de celo con inseminación artificial a tiempo fijo que contempla inseminar a las vacas sin necesidad de detectar celo lo que a su vez permite programar los servicios y los nacimientos para las épocas de disponibilidad forrajera (Condori, 2015).

Los principales obstáculos para la difusión de la inseminación artificial en bovinos es la dificultad que existe en la detección de celos y la posterior concepción dentro de los plazos y parámetros establecidos, porque requiere mayor tiempo, trabajo y habilidad. La eliminación de la detección de celo fue el principal estímulo que llevó adelante esta investigación para realizar la evaluación de tres diferentes protocolos de sincronización de celo, con el uso de hormonas, que permite concentrar los celos en determinados periodos con el fin de controlar el estro sin afectar la fertilidad en las vacas (Ramos, 2016).

Con la utilización de tratamientos hormonales para la sincronización de celo en hembras bovinas, se puede inseminar de manera colectiva a varios animales en un corto periodo de tiempo, logrando índices de preñez parecidos a los obtenidos con celo natural. Pero para los ganaderos, esta técnica constituye un problema, porque no todos están capacitados para introducir estos métodos a sus fincas. Por la falta de conocimiento sobre el uso de métodos de sincronización de celo en la Provincia del Carchi, y en nuestra zona es importante dar a conocer con esta investigación a los ganaderos el uso de tratamientos hormonales para mejorar la reproducción y productividad animal (Muñoz & Zambrano, 2017).

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La limitada utilización de métodos de sincronización de celo trae como consecuencia que se presenten bajos porcentajes de preñez causados por un largo periodo de días abiertos, celos silenciosos e inseminación no efectivas por la mala detección de celo en las vacas, generando pérdidas económicas.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuye a mejorar el retorno económico de una crianza ganadera. Los establecimientos ganaderos deben poseer óptimos parámetros reproductivos, entre ellos obtener un ternero por vaca y por año, para garantizar el éxito económico de dicho establecimiento; para alcanzar este objetivo, es necesario que las vacas reinicien su actividad ovárica lo antes posible después del parto (Condori, 2015).

Intagri, (2018) la sincronización del celo involucra el control o manipulación del ciclo estral con el propósito de que las hembras elegidas en un rebaño expresen celo aproximadamente al mismo tiempo. Es un manejo bastante utilizado en los programas de inseminación artificial (IA), concentraciones de partos y uso intensivo, por pocos días, de un toro con monta natural. Se sabe que la exposición a progesterona es un requisito indispensable para el reinicio de la actividad ovárica posparto, y su inclusión es imprescindible para el éxito de cualquier tratamiento hormonal de anestro. El factor determinante en el éxito de la sincronización es la elección del método adecuado, que se ajuste a las condiciones de cada animal. La aplicación de implantes uterinos (DIB) y de productos parenterales progesterona y prostaglandina son técnicas usadas para la inseminación artificial, probando diferentes métodos de acuerdo a la zona donde se va a realizar la investigación. Con ello se pretende demostrar el uso de hormonas para mejorar el porcentaje de preñez que es lo esencial en una finca para así obtener más crías por año y favorecer la productividad al ganadero.

Actualmente los productores ganaderos buscan la manera de maximizar el rendimiento de su hato ganadero, a través de las nuevas técnicas pecuarias que se están desarrollando en las diferentes lugares de la región para mejorar la eficiencia reproductiva, con el desafío de poder aumentar los índices de preñeces de su rebaño, es decir que se pueda obtener un ternero por vaca cada año. En los últimos años, la ganadería ecuatoriana ha crecido notablemente, tanto en su población bovina como en la producción de carne y leche, lo que está permitiendo generar excedentes hacia una exportación, con el consecuente ingreso de divisas que requiere el país y el sector productor (Velásquez, 2018).

Según Ramos, (2016) la sincronización de celo tiene las siguientes ventajas:

1. El tiempo requerido para la detección de celos se reduce disminuyendo los costos asociados a ellos.
2. Las vacas presentan celo dentro en un tiempo determinado, lo que facilita la inseminación artificial o monta directa.
3. Se pueden juntar los nacimientos de las crías para que nazcan en una época donde haya mayor pastoreo.
4. Elimina la necesidad de detectar celos.
5. Induce ovulaciones fértiles en vacas que no están ciclando.
6. Hace más factible el programa de inseminación artificial.

7. Agrupa la descendencia en un tiempo programado; disponiendo becerros uniformes a la venta.
8. Mejora las prácticas de manejo, alimentación y salud.

El presente trabajo de investigación propone el uso de tres métodos de sincronización de celo en ganado bovino aplicando progesterona, prostaglandina, e implantes uterinos (DIB) para de esta manera incentivar a los ganaderos de la zona a usar estos métodos ya que se logra alcanzar mejores tasas de preñez y evitar el mal manejo del ciclo estral y la detección de celo, la misma que requiere de un estudio investigativo y práctico que permita brindar información que beneficia al ganadero bajo las condiciones de la zona donde se va a realizar.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar tres métodos de sincronización de celo en vacas mestizas de la finca el Salado.

1.4.2. Objetivos Específicos

- Determinar cuál método para sincronización de celo es el mejor para las vacas mestizas en la finca el Salado.
- Determinar que tratamiento es mejor en concepción.
- Analizar el costo de los tratamientos aplicados en la finca el Salado.

1.4.3. Preguntas de Investigación

1. ¿Qué pasa si no pongo hormonas en vacas?
2. ¿Al aplicar los tratamientos hormonales se mejora la reproducción?
3. ¿Qué beneficios tendrá al aplicar un tratamiento hormonal?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En las ganaderías de la parroquia Licto del Cantón Riobamba se evaluó la eficiencia de diferentes protocolos de sincronización de celo con inseminación artificial en bovinos Holstein mestizos, para lo cual se utilizó 40 vacas, a las cuales se aplicó un tratamiento control sin hormonas (T0), Hormona GnRH(T1), Prostaglandinas + GnRH (T2) y un Implante intravaginal CIDR + Benzoato de Estradiol + Prostaglandina + GnRH (T3); con 10 repeticiones cada uno; dándonos un total de 40 Unidades Experimentales (UE), en donde cada una de las U.E. estuvo conformada por una vaca. Los resultados experimentales fueron sometidos a un diseño de bloques completamente al azar para las variables continuas y separación de medias según Tukey, estadística chi cuadrado para discretas y cualitativas, determinándose que los mejores resultados se obtuvieron al aplicar la Hormona GnRH (T1), con el cual se lograron los valores más altos en: repetición de celo (30% en la 1ra Inseminación y 10% en la segunda Inseminación), porcentaje de preñez, tasa de efectividad de la sincronización y porcentaje de fertilidad (70% en la 1ra Inseminación y 90% en la segunda Inseminación), servicios por concepción (1.4) y un beneficio costo de 1,35 USD, significando que por cada dólar invertido existe una rentabilidad de 35 ctvs. (Ruales, 2015).

En la Provincia de Pichincha, Cantón Cayambe, Comunidad de Pambamarca; se realizó el estudio “Eficiencia de dos hormonas de la tasa de preñez en vacas lecheras en la finca María Delfina”, los objetivos específicos planteados fueron 1) Determinar la intensidad y duración del celo bajo los efectos de la prostaglandina y estradiol. 2) Evaluar la eficiencia de la prostaglandina y estradiol en la tasa de preñez 3) Establecer el beneficio económico de la prostaglandina y estradiol. La investigación estuvo conformada por tres tratamientos y siete repeticiones con un diseño completamente al azar (DCA) cada unidad experimental fue una vaca lechera de primero o segundo parto. Para la obtención de resultados se efectuó el análisis de varianza (ADEVA), además para las variables que poseen significancia se realizó la prueba de Tukey al 5%. En el análisis económico se utilizó la metodología del beneficio/costo. El tratamiento que reportó mejores resultados fue el T1 (Prostaglandina) con una tasa de preñez del 85% además presentó promedios más altos respecto a las variables: días a la presencia de celo después de aplicar la hormona, duración e intensidad de celo y porcentaje de presencia de celo; en el T3 (Testigo absoluto sin hormona) fue el menos efectivo con una tasa de preñez del 43% teniendo los puntos más bajos en todas las variables, sin

embargo el T2 (Estradiol) tuvo una tasa de preñez del 71 % siendo este el tratamiento de menos costos pero se obtiene menor tasa de preñez con relación al T1 (Prostaglandina) el cual es más efectivo ya que puede generar más réditos económicos concluyendo así que el T1 es el más eficiente (Carrasco, 2018).

Según (Bossarelli, Sarramone, & Dick, 2018) de la Facultad de Ciencias Veterinarias de Tandil afirman que: el conocimiento del ciclo estral y su manipulación mediante distintas técnicas (principalmente hormonales) es un pilar importante en la producción bovina e impacta directamente en la reproducción, afectando de esta manera el aspecto productivo y económico. El objetivo de este experimento fue describir el comportamiento de un dispositivo intravaginal de progesterona de 1,2 gr y la distribución de los celos y la subsecuente fertilidad como también la descripción de la estructura ovárica en las vacas que no estaban en celo a la IATF. El presente trabajo incluyó 23 vacas vacías ciclando de raza Holstein, en ordeño, con un período de espera voluntario mayor a 50 días para sincronización de celo. El día 0, colocaron los dispositivos intravaginales más 2 mg de benzoato de estradiol (BE). Al día 8, retiraron los dispositivos, aplicaron una prostaglandina sintética y se pintaron los animales. Al día 10 inseminaron los animales detectados en celo AM y PM, a los que por la tarde no presentaron celo, se les aplicó 1 mg de BE. Al día 11 AM inseminaron sobre celo detectado, en PM inseminaron todas las restantes y se aplicó 0,01 mg de un análogo sintético de hormona liberadora de gonadotrofinas (GnRH), a las que no estaban despintadas realizaron una ecografía. Obtuvieron un 91% de vacas detectadas en celo, con una concepción al 1er servicio del 33,3%. El 71,4% de las vacas inseminadas a celo detectado tuvo un valor 0 como escore de despintado; el 9,6% tuvo escore 1, el 14,3% tuvo escore 2 y solo un 4,7% tuvo escore 3. Concluyeron que este protocolo tuvo una aceptable respuesta al celo y se considera normal la fertilidad obtenida.

(Moreira & Valarezo Vera, 2018), de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí menciona que :Dentro de las ventajas de la sincronización de estros en bovinos, el autor dice que podemos citar las siguientes: concentración de animales en estro en un corto periodo, racionalización de la IA principalmente en vacas de carne, concentración y reducción del periodo de parición, manejo de los alimentos disponibles de acuerdo con la época del año y las categorías de animales, facilitar la formación de test de evaluación zootécnica para posibilitar la compra de individuos con intervalos reducidos entre los nacimientos, registro de los terneros, facilitando las prácticas de manejo y comercialización. Este mismo autor señala que los principales factores limitantes a una mejor expansión en la utilización de los protocolos de

sincronización de los protocolos de sincronización de celos y ovulación en vacas, está asociado relativamente a los altos costos de las hormonas; desconocimiento por parte de los técnicos sobre los mecanismos fisiológicos que rigen la función reproductiva de la vaca, situaciones frecuentes en nuestro sistema de producción con periodos de restricción alimentaría, así como una pequeña reducción de la fertilidad de los animales después de los celos inducidos.

El propósito de mejorar la eficiencia reproductiva en el hato ganadero del campo Académico Docente Experimental “La Tola” se evaluó tres protocolos de sincronización de celos en el comportamiento reproductivo de vacas lactantes Holstein Friesian. Los factores en estudio fueron: s0 = Prostaglandina (protocolo de sincronización del celo en base a prostaglandina); s1 = Ovsynch (protocolo de sincronización del celo en base a prostaglandina y hormona liberadora de las gonadotropinas) y s2 = DIB (dispositivo intravaginal impregnado con progesterona). Las variables en estudio fueron: índice de preñez, presencia de celos, concentración plasmática de progesterona, condición corporal, variación de peso, servicios por concepción y análisis financiero. El diagnóstico de preñez fue mediante la cuantificación de progesterona en plasma sanguíneo y por palpación rectal, el día 21 y 45 pos-inseminación respectivamente. Los porcentajes de preñez en el primer servicio fueron de 0% para todos los tratamientos, en el segundo servicio se obtuvo en el tratamiento s0, 33,33% tratamiento s1, 16,67% y tratamiento s2, 16,67%. El porcentaje de concepción fue influenciado por la baja condición corporal de los animales (Proaño Gavilanes, 2015).

Según (Becaluba, 2007) el desenvolvimiento de métodos de sincronización de celos en bovinos, la manipulación del ciclo estral permita la utilización de forma eficiente a la Inseminación artificial, este también ha constituido un desafío para la Medicina Veterinaria. La primera propuesta, referente al método de manipulación del ciclo estral por Chistian y Casida en 1948 (Palma G., 2001), que demostró que la inyección diaria de progesterona durante un periodo era capaces de sincronizar el estro exitosamente.

Según Rojas, (2012) con su investigación “Evaluación de cuatro protocolos de sincronización de celo con inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en ganaderías lecheras del sector sur occidental de la hoya de Loja” Se los realizó con 40 hembras Holstein Friesian mestizas en cuatro ganaderías de la hoya de Loja. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro tratamientos y 10 repeticiones. Las variables analizadas fueron: Índice de animales con celo manifiesto el tratamiento 1 presentó un 20% de celos manifiestos; el tratamiento 2 un 10 %; el

tratamiento 3 un 90% y el tratamiento 4 un 70%; demostrando que el Tratamiento 3 junto con el tratamiento 4, fueron los tratamientos que más animales con celo manifiesto presentaron, superando el 70% de eficiencia. En el tiempo y duración del celo manifiesto tenemos que en el tratamiento 1 las unidades que presentaron celo manifiesto las hicieron a las 76 hrs promedio de finalizado el tratamiento; en el tratamiento 2 las unidades que presentaron celo manifiesto las hicieron a las 26 hrs promedio de finalizado el tratamiento; en el tratamiento 3 las unidades que presentaron celo manifiesto las hicieron a las 56 hrs promedio de finalizado el tratamiento y en el tratamiento 4 las unidades que presentaron celo manifiesto las hicieron a las 20 hrs promedio de finalizado el tratamiento. En el Índice de concepción o gestación se obtuvo con el tratamiento 1 y tratamiento 4, resultados similares, pues, de diez vacas tratadas un total de cuatro vacas gestantes, lo que corresponde al 40%; con el tratamiento 2 un 10% de gestación y con el tratamiento 3 se obtuvo el 60% de concepción, lo que demostró que el tratamiento con mejor índice de concepción es el 3 y el tratamiento con menor índice es el tratamiento 2. En relación al costo vaca preñada, se determinó que el tratamiento 1 tuvo un costo individual de sincronización de \$55.0 y el costo promedio estimado por vaca preñada fue de \$137; el tratamiento 2 tuvo un costo de individual de \$ 62 y un costo vaca preñada de \$ 620; en el tratamiento 3 el costo individual de sincronización fue de \$ 71 y el costo por vaca preñada fue de \$118,30 y en el tratamiento 4 el costo de la sincronización individual fue de \$65,40 y el costo estimado por vaca preñada fue de \$163; pudiéndose determinar que el tratamiento más económico por vaca preñada es el 3 y el tratamiento más caro es el 2 (Rojas, 2012).

En la universidad Nacional de Loja, Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables Medicina Veterinaria y Zootecnia (2017), se desarrolló una investigación con el tema evaluación de protocolos de sincronización y resincronización del celo en vacas mestizas Holstein Friesian, utilizando dispositivo intra vaginal y benzoato de estradiol. El presente trabajo tuvo como objetivo, evaluar protocolos de sincronización y re-sincronización del celo en vacas mestizas Holstein Friesian, utilizando dispositivo intravaginal y benzoato de estradiol. Se utilizó 30 vacas como unidades experimentales, divididas en dos grupos las cuales fueron sincronizadas el día 0 con dispositivos intravaginales bovinos más 2mg de benzoato de estradiol. Los dispositivos fueron retirados el día 8, se aplicó 500ug de D-Cloprostenol, 200UI eGC, el día 9 se administró 1 mg de BE a las 24 horas después de retirar el dispositivo DIB. El día diez se procedió a la IATF. Así mismo se procedió a la re-sincronización en los dos grupos de animales, Tratamiento 1, se colocó dispositivo DIB de segundo uso 15 días pos IATF (día 25), el día 30 se retiraron los dispositivos, posteriormente se procedió a IACD. En el T2, a los

13 días pos IATF (día 23) recibieron 1 mg de benzoato de estradiol, los retornos de celo fueron IACD. La aplicación de ambos protocolos sincronización y resincronización estimularon la presentación de celo 100%. El diseño experimental utilizado fue completamente al azar, con un protocolo de sincronización y dos protocolos de re sincronización. Se realizó análisis de las variables porcentuales con la prueba de Chi-cuadrado(x 2). Los resultados obtenidos, mostraron que no hubo diferencia estadística significativa ($p > 0,05$), entre el tratamiento 1 y 2 referente a la tasa de concepción, el T2 fue superior al T1 con un 100% de concepción, el T1 con un 75% de preñez, por lo que se recomienda el uso del T2 para la re-sincronización (Chuncho, 2017).

Ramos, (2016) de la Universidad Mayor de San Andrés facultad de agronomía carrera ingeniería agronómica con el tema evaluación de tres protocolos para la sincronización de celo e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) en vacas mestizas en la comunidad tucupí- prov. sud yungas. El diseño estadístico que se utilizó fue completamente al azar en tres tratamientos con diez repeticiones, el factor de estudio fue protocolos de sincronización de celo DIB+ Ovsynch y Ovsynch, en 30 hembras bovinas de raza mestiza, mismas que se seleccionaron de acuerdo a buenas condiciones físicas, sanitarias y condición corporal. A las que se dividió en tres grupos de 10 vacas, el primero con el protocolo DIB, el segundo con protocolo DIB + Ovsynch y el tercero con el protocolo Ovsynch, seguido de la inseminación artificial a tiempo fijo respectivamente. Las variables de repuesta que se evaluaron fueron: índice de celo manifiesto, tiempo y duración de celo, intervalo entre protocolos a primer servicio, índice de retorno a los 20-25 días post inseminación artificial, índice de concepción y análisis económico por protocolo. Los resultados obtenidos llegaron a determinar que la sincronización de celo en vacas mestizas con estos protocolos fue eficaz, debido a que el celo manifiesto obtuvo un 100% en T1 (DIB), 90% en T2 (DIB + Ovsynch) y 60% en T3 (Ovsynch), mostrando diferencias significativas. Para el análisis del tiempo de celo se obtuvo 48,4, 59 y 29,1 horas en los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente, posterior al retiro del dispositivo intravaginal y la última aplicación de PG2 α , mostrando estadísticamente una respuesta significativa. Y para la duración de celo manifiesto los resultados mostraron diferencias significativas con 12,80, 14 y 13 horas en los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente. En el intervalo entre protocolos a primer servicio se obtuvo resultados de 9, 12,5 y 10,20 días, en los tratamientos 1, 2 y 3 respectivamente siendo estadísticamente altamente significativos. En cuanto al índice de retorno no hubo diferencias significativas en los protocolos, siendo estadísticamente el T1 que alcanzó el menor índice de retorno con 30%, el cual mostró ser el más eficaz. Los protocolos que alcanzaron mayor índice de retorno fueron el T2 y T3 con 40% en ambos. Con respecto al índice de concepción y

gestación a partir de la inseminación artificial, estadísticamente no muestra significancia, el T1 obtuvo 60% y el T2 y T3 con 50%. El mayor costo operativo por protocolos en cada vaca fue en el T2 alcanzando un valor de Bs 244,32 el T1 y T3 con Bs 198,72 y 191,32 respectivamente. El costo Por vaca preñada el T2 alcanzó un mayor costo con Bs 488,64, el T1 obtuvo un menor costo de Bs 331,20 con el 60% de preñez y el T3 de Bs 382,64. Podemos y deducir que la aplicación de protocolo DIB fue efectiva por obtener los mejores promedios en la mayoría de las variables de respuesta (Ramos, 2016).

Según (Muñoz & Zambrano, 2017) de la Escuela Superior Politécnica Agropecuaria de Manabí Manuel Félix López menciona que: la investigación consistió en evaluar el uso de dos protocolos de sincronización modificados y su efecto en parámetros reproductivos en vaquillas de aptitud lechera en la hacienda La Poderosa de la parroquia Canuto. Se utilizaron tres tratamientos utilizando protocolos de sincronización (CO-synch® + Cird®) que corresponde a distintos días de retiro del dispositivo intravaginal, 5, 6, y 7 días respectivamente, cada tratamiento constó con un lote de 6 vaquillas. Las variables a evaluar fueron: Porcentaje de animales con celo manifiesto, tiempo y duración de celo manifiesto, porcentaje de retorno a los 20-25 días post IA, porcentaje de concepción y análisis de costo de preñez. Los resultados fueron evaluados mediante un análisis de varianza para las observaciones de las variables cuantitativas, y donde existió diferencias estadísticas se comprobó mediante la prueba de Tukey al 0.05%. Se obtuvo diferencias significativas ($P < 0,05$) entre los tratamientos (T2) frente a (T3) y numéricamente se observó que el tratamiento que presentó una mayor duración de celo, fue el T2 con un promedio de 8 horas, seguido del T1 con 7, luego el T3 con 6 horas y media. En el porcentaje de concepción se obtuvo como resultado que el tratamiento 2 (6 días) fue el mejor porque de 6 vacas tratadas un total de 4 vacas quedaron en gestación, lo que corresponde al 66%. Este valor evidencia que en el tratamiento 2, se obtuvo el menor costo de vaquilla gestante con un costo de \$ 47,08.

Canacuán, (2016) de la Universidad Central del Ecuador Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia con el tema evaluación de la reutilización de implantes intravaginales de progesterona de segundo y tercer uso; en vaquillas Brown swiss mestizas, en programas de inseminación artificial a tiempo fijo” de El presente estudio se realizó con el objetivo de evaluar la influencia de la reutilización de implantes intravaginales de progesterona CIDR® (1,38 g) de segundo y tercer uso sobre la presentación

de celos, tasa de concepción y costos parciales; en vaquillas Brown Swiss mestizas de una edad aproximada de 19 ± 1 meses. Se utilizaron 24 vaquillas, en grupos de 8 animales y se emplearon tres tratamientos: Tratamiento 1 CIDR® nuevo; tratamiento 2 CIDR® usado dos veces y tratamiento 3 CIDR® usado tres veces; aplicados por ocho días en un protocolo de IATF a base de progesterona (CIDR®) y benzoato de estradiol (día 0 y día 9). No hubo diferencia estadística significativa ($p < 0,05$) entre tratamientos. La presentación de celos fue del 100% en los tratamientos 1 y 2, y en el tratamiento 3 se obtuvo el 75%; la tasa de concepción fue del 62,5%; 50%; y 37,5% para el primer, segundo y tercer uso respectivamente; los costos por tratamiento con implante intravaginal CIDR® nuevo, usado dos o tres veces fue de 16,73; 8,48 y 5,73 dólares, y por vaquilla preñada de 41,73; 33,48 y 30,73 dólares. Se obtuvo una disminución porcentual en los costos por tratamiento del 50% y 65,74%; y por vaquilla gestante de 19,77% y 26,36% en un segundo y tercer uso respectivamente (Canacuán, 2016).

Lucio, Sesento y Bedolla, (2016) de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo 'Colegio Primitivo y Nacional de San Nicolás de Hidalgo con el tema Sincronización de celos utilizando GnRH Y PGF2 α para inseminación artificial a tiempo fijo en bovinos productores de leche en este trabajo se evaluó la eficiencia de dos tratamientos para sincronización de celo utilizando PGF2 α Y GnRH para posteriormente realizar la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), evaluando a los 21 días la tasa de preñez en cada uno de los tratamientos. Se utilizaron 10 vacas estabuladas de raza suizo americano entre primer y segundo parto con una condición corporal (CC) con un promedio de 4, separadas en dos grupos de cinco vacas por tratamiento. Los tratamientos fueron realizados con un intervalo de 10 y 11 días. Tratamiento 1: Se aplicaron 2ml de GnRH en el día 0, en el día 7 se aplicó una dosis de 5ml de PGF2 α , al día 9 se aplicó una segunda dosis de GnRH y al día 10 se realizó la IA. Tratamiento 2: Se aplicó una dosis de 5ml de PGF2 α en el día 0, en el día 9 se aplicó una segunda dosis de PGF2 α y en el día 11 se llevó a cabo la IA y 2 horas después se aplicó una dosis de 2ml de GnRH. El tratamiento 1 es menos eficiente con una tasa de preñez de 40% mientras que el tratamiento 2 resultó ser más eficiente con una tasa de preñez del 60% (Lucio, Sesento, & Bedolla, 2016).

Toctaquiza, (2011) de la Universidad Politécnica del Chimborazo se evaluó la inducción y sincronización del celo en vacas Mestizas a base de tres protocolos hormonales e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), para ser comparado con tratamiento control, los tratamientos experimentales fueron T1: Implante Progesterona + Cipionato de Estradiol + PGF2 α + PMSG

+ Ngr.; T2:Implante P4 + Cipionato de estradiol + PGF₂ α + Cipionato de estradiol; T3:Implante P4 + Cipionato de estradiol +PGF₂ α + Ngr. y T4:Tratamiento control (detección del celo e I.A.), para lo cual se empleó una muestra de 40 vacas, 10 por tratamiento, que se distribuyeron bajo un DCA, y cada animal fue una unidad experimental. Los resultados experimentales se sometieron a análisis de varianza y separación de medias mediante la prueba de Duncan (Prob. <0.05 y < 0.01). Determinándose que los protocolos hormonales no influyeron en las ganancias de peso, así como en la condición corporal final, alcanzando entre 3.0 y 3.5 puntos en una escala de 1 a 5. El porcentaje de concepción de las vacas del grupo control, fue del 50 %, que es superada al aplicarse los tratamientos hormonales, y entre estos, mejores respuestas reproductivas se alcanzó con el tratamiento T3 con el 80 % de concepción, por lo que se recomienda efectuar la sincronización del celo y utilización de IATF, con el Tratamiento T3 (Toctaquiza, 2011).

En la investigación titulada “evaluación de la tasa de preñez con protocolos de sincronización E₂P₄PGF_{2A}, con tres tiempos de retiro del dispositivo intravaginal, en vacas Holstein” tuvo una duración de 6 meses, en el que se utilizaron 15 vacas de raza Holstein mestizas productoras de leche, comprendidas entre tres y seis años, con un número de partos de 2 a 5, elegidos bajo los parámetros reproductivos respectivos, vacas vacías, sanas y con las condiciones corporales entre 2.7 a 3.5, para mantener la condición corporal de las vacas y un estado fisiológico reproductivo administramos sales minerales. Utilizamos el dispositivo intravaginal CIDR, a todo el grupo de vacas, y lo que diferenció es el tiempo de retiro al T1, lo hicimos a los 7 días, T2 a los 8 días y T3 a los 9 días, y después de retirado el dispositivo intravaginal CIRD procedimos a inseminar a tiempo fijo. Con el diseño experimental obtuvimos los siguientes resultados en el T1, con un total de 3 vacas en estado de gestación. En el T2. 5 vacas en estado de gestación y en el T3 2 vacas en gestación, no hubo significancia ya que F calcular es menor a F tabular aceptando la hipótesis Nula. Recomendando utilizar el T2, ya que se obtuvo los mejores resultados obteniendo el 100% de gestación en las vacas sometidas al tratamiento (Sarmiento, 2014)

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. Vacas mestizas

Holstein mestizo

La ganadería mestiza pertenece al tipo eumétrico, por ser de talla mediana, con un predominio de pelajes de colores rojizos negro con blanco, negro, blanco con negro, blanco, barrosa, marrón (barrosa) con blanco y color pardo. Presenta una buena conformación de los pezones, característica que le permite considerarla apta para un buen ordeño a mano, presentan un perfil ligeramente cóncavo en un 65.4% y un perfil recto en un 34.6%, las pezuñas del ganado Hostien son buenas y la pisada normal, la condición corporal en el ganado lechero mestizo Holstein alcanza una óptima condición corporal 3 grados (Pinto, 2007).

2.2.2. Alimentación de vacas

Principalmente son herbívoros aunque, al ganado bovino se le puede variar su alimentación. Se les pueden dar granos y forrajes, que comúnmente son empleados para alimentar a las vacas. Entre ellos se pueden mencionar la alfalfa, el sorgo, el maíz, la cebada, los ensilados, la avena y diversos pastos. También se les puede alimentar a ellos con algunas combinaciones diferentes, pero con objetivos nutricionales (Braford, 2018).

Por otra parte Redvet, (2017) menciona que un gran porcentaje de problemas reproductivos se relacionan con la mala calidad nutricional de las praderas, los cuales contienen pocas proteínas, calcio y fósforo. “Las raciones pobres en proteína (con bajos niveles de nitrógeno no proteico y de proteína degradable en el rumen) presentan una reducción de la digestibilidad disminuyendo el flujo de proteína microbiana lo que trae como consecuencia un retardo en el crecimiento de las novillas y un reinicio tardío de la actividad ovárica postparto”. La utilización en la dieta de suplementos proteicos en las vacas posparto logra incrementar el consumo de forrajes secos lo que significa que debe también aumentar la cantidad total de energía, mientras que si se les suministra grandes cantidades de almidón, la ingestión de forraje se reduce manteniendo igual o reducida la energía total en la dieta. Después del parto la vaca debe reiniciar su proceso reproductivo y productivo, así que entra en un periodo de anestro, mientras

se regula su metabolismo, pero este puede prolongarse más de lo normal debido generalmente a un balance energético negativo que repercute en una baja fertilidad y disminución en la producción de leche y carne (Redvet, 2017).

Butler, (2013) según entre los factores que afectan el comportamiento reproductivo, el manejo, la alimentación y el clima, especialmente en el período poco lluvioso (PPLL), que se relaciona con una marcada escasez de alimentos. Para lograr alta eficiencia reproductiva y productiva, la hembra bovina debe tener una ganancia media diaria (gmd) de peso vivo no menor de 500 g/día, lo que conduce a reducir la etapa pre reproductiva, obtener altas natalidades, prolongar la vida productiva de la hembra y una mayor expresión del potencial genético.

El principal objetivo reproductivo de las ganaderías lecheras es el de alcanzar un intervalo entre partos de 12 a 13 meses y lograr una natalidad del 90 %, aproximadamente. Para ello las vacas deben preñarse nuevamente dentro de los 90 a 120 DPP. Esto último implica que tendrían que reiniciar sus ciclos estrales y ovular, así como restaurar la normalidad estructural y funcional de su tracto reproductivo dentro de ese período pues son aspectos indispensables para lograr la nueva gestación (Balarezo, Montenegro, & Mora, 2015).

El anestro posparto (APP) está condicionado por varios factores, entre ellos la salud, el período del año, la raza, paridad, distocias, bioestimulación del toro y patologías ováricas y uterinas, la presencia del ternero y la nutrición (González, 2005).

(Beever, 2006) la nutrición es uno de los factores importantes que pueden limitar la conducta reproductiva de cualquier especie. (Balarezo, García, & Hernández, 2018) Manifiestan que bajos niveles de energía en la ración generan ondas de LH atípicas que no ocasionan ovulación, lo cual provoca los trastornos de la fertilidad por la deficiencia de energía, que se manifiesta principalmente como: aciclia, estro silencioso y ovulación retardada hasta la degeneración quística del folículo. Un déficit energético anterior al parto provoca un retraso en involución uterina y en la aparición del primer estro en el siguiente ciclo reproductivo.

La deficiencia de energía en la dieta de forma prolongada tiene su principal señal bioquímica en la hipoglucemia la cual actúa negativamente en la síntesis de hormonas gonadotrópicas. Cuando no se cubren los requerimientos de energía después del parto y no se corrigen totalmente efectos negativos acumulados o cuando un animal pierde 22 a 24 % del peso corporal

entra en anestro. Además, cuando la ración carece de suficiente carga energética, el suplemento proteico no se utiliza como proteína hasta tanto no cubra los requerimientos energéticos (Dinskin, 2003).

El último tercio de la gestación y los primeros 150 días de lactancia coinciden con un incremento en las necesidades de nutrientes, especialmente de energía y proteínas, y una disminución en el consumo de MS. El déficit de nutrientes al inicio de la lactancia produce depresión de la síntesis de GnRH, lo que afecta la liberación de FSH y la frecuencia de pulsos de LH, que provocan una disminución de la función ovárica e incremento del período de APP (Butler, 2013).

2.2.3. Condición corporal

La condición corporal es básicamente una medida para estimar la cantidad de tejido graso subcutáneo en ciertos puntos anatómicos, o el grado de pérdida de masa muscular en el caso de vacas flacas con muy poca grasa. Por lo tanto, es un indicador del estado nutricional de la vaca. Otros autores, definen la condición corporal como un método subjetivo para evaluar las reservas energéticas en vacas lecheras. La condición corporal además sirve, para determinar la cantidad y tipo de suplemento que requiere la vaca durante la lactancia. Las vacas en buen estado corporal pueden movilizar sus reservas sin que sufran problemas metabólicos y sin que se vea afectado su desempeño reproductivo. Por el contrario, vacas flacas con pocas reservas corporales, requieren de una mayor suplementación para evitar pérdidas excesivas de peso y la consecuente reducción en la producción de leche y tasa de preñez (Ortiz, 2017).

Por otra parte Hess, (2012) menciona que la condición corporal tiene una escala de uno a cinco, (1 es flaca, 5 gorda) es una medida para valorar la cantidad de tejido graso subcutáneo o el grado de pérdida de masa muscular. Esta refleja el estado nutricional del mismo. La condición corporal y sus cambios son más confiables como indicadores del estado nutricional que el peso corporal. La evaluación de la condición corporal es recomendable que haya cierta constancia en la persona que la realiza. La frecuencia depende del desempeño productivo y los momentos claves son: parto, época de monta y destete. Se efectúa estimando la cantidad de tejido graso subcutáneo y observando el grado de acumulación en ciertas áreas del cuerpo o el grado de pérdida de masa muscular. Los puntos anatómicos para la apreciación visual son: apófisis transversas (procesos laterales de las vértebras lumbares y prominencia de los bordes del

espacio intercostal), fosa del lijar, vista posterior coxo-coxal (huesos de la cadera) y base de la cola. (Hess, 2012).

Por otra parte Fernández, (2021) menciona que diversos estudios en donde se evaluó la preñez a la IATF en función de la condición corporal se sugieren que las vacas deben estar de estar en una condición corporal (CC) mínima de 2.5 puntos (en una escala de 1 al 5) para obtener buenos resultados de preñez. Se ha podido observar que cuando las vacas se encuentran con menos de 2.5 puntos de CC, la preñez comienza a disminuir. Al respecto en un estudio con dos Condiciones corporales encontró como resultado, en la Condición corporal de 2.5 el 52% de preñez y en la Condición corporal 2.0 el 45% de preñez. Siendo inferiores a los encontrados en su trabajo (Fernández, 2021).

Madrigal (2001), uno de principales factores que determinan el éxito en una explotación de ganado es la eficiencia reproductiva, el estado nutricional influye sobre la duración del periodo de anestro posparto y la probabilidad de que las vacas se preñen, el grado de condición corporal (GCC) de las vacas al parto representa el factor más importante sobre la tasa de preñez en vacas (Chuncho, 2017).

2.2.4. Aparato reproductor de la vaca

El aparato genital de la hembra bovina formado por los ovarios y un sistema de órganos tubulares: oviducto, útero vagina. La parte posterior del tracto sexual, vestíbulo vaginal y vulva, representan conductos comunes de los sistemas genitales y urinario, por lo que se denominan urogenitales (Gómez, 2004).

a) Ovarios: tiene una doble función, producir óvulos maduros y segregar hormonas sexuales. Cada hembra posee dos ovarios que se encuentran ubicados a los costados de los cuernos uterinos. En la vaquillona los ovarios se encuentran en la cavidad pelviana junto al útero, son muy pequeños, como el tamaño de un maní. En la vaca adulta se encuentran en la cavidad abdominal y miden 3 a 4 cm, como un huevo de paloma.

b) Oviductos o trompas de Falopio: son dos tubos finos y flexuosos de 20 a 35 cm de largo, que comunica el útero con los ovarios. Es el lugar donde se realiza la fecundación (unión del óvulo con el espermatozoide).

c) **Útero o matriz:** es el órgano donde se desarrolla el feto. Está constituido por tres partes, de adelante hacia atrás son:

Cuernos: son dos tubos que se comunican por delante con los oviductos y por detrás con el cuerpo uterino. Tiene la forma de cuerno de carnero y miden de 25 a 40 cm. En las vaquillonas se ubican en la cavidad pelviana y en la vaca que ha gestado, en la cavidad abdominal.

- **Cuerpo:** se encuentra inmediatamente por detrás de la unión de los cuernos uterinos, su longitud es de 2 a 3 cm.

- **Cuello o cérvix:** es un cilindro situado en el piso de la cavidad pelviana. Sus paredes son más gruesas y rígidas, adquiriendo una consistencia dura que la diferencia claramente del resto del útero. Mide de 8 a 10 cm de largo y 2 a 5 cm de ancho. En vacas cebú es común encontrar cuellos del doble de dicho tamaño.

d) **Vagina:** se extiende por detrás del cuello uterino hasta la vulva y mide de 15 a 30 cm. En su porción anterior se observa la flor radicada u hocico de tenca, en forma de cráter con bordes festoneados y estrías, que es la prolongación intravaginal del cuello uterino. En el piso de la parte posterior de la vagina, se encuentra una bolsita denominada divertículo suburetral e inmediatamente por delante del mismo, se halla la desembocadura de la uretra.

e) **Vulva:** forma el orificio sexual externo y se compone de dos labios. Inmediatamente por delante de la unión de los labios, en el piso vulvar, se encuentra el clítoris, que constituye un vestigio del pene.

2.2.5. Fisiología reproductiva

Gómez, (2004) las vaquillas alcanzan la pubertad cuando poseen un 40 a 50% del peso adulto, lo que ocurre dentro de los 15 a 18 meses de edad. Para ser inseminadas deben alcanzar un 70% del peso adulto. Para las razas Británicas el mínimo es 280 kg y esto se alcanza entre los 8 y 14 meses de edad. Para las Indicas, el peso mínimo es de 310 kg y se logra entre los 18 y 36 meses de edad.

La vaca es poliéstrica anual, lo que significa que presenta celo a lo largo de todo el año. Cuando la vaca esta en anestro no cicla ni presenta celo. Las causas principales de anestro son: preñez, mala nutrición, determinados procesos patológicos.

El ciclo estral dura 21 +- 4 días, 60% de las vacas tienen un ciclo que varía de 17 a 25 días.

El ciclo se divide en proestro, estro, metaestro y diestro.

Proestro: dura de 2 a 3 días. Se caracteriza por un aumento en la liberación de hormona folículo estimulante (FSH) que actúa a nivel del folículo ovárico para producir su maduración. El folículo maduro es una ampolla con líquido que mide 1,5 a 2 cm de diámetro y contiene el óvulo en su interior.

Estro, celo o calor: dura un promedio de 18 horas, variando de 12 a 24. En este período se manifiestan los signos de celos, que se deben al aumento en la producción de estrógenos por las paredes de los folículos. En este período los folículos alcanzan su maduración o total.

Metaestro: dura de 2 a 3 días. En este período y entre 6 y 12 horas de terminado el celo ocurre la ovulación (en animales Británicos) y de 22 a 30 horas de iniciado el celo en vacas indicas. Este proceso se caracteriza por la liberación del óvulo por la rotura del folículo. La hormona luteinizante (LH) es la responsable de la ovulación.

Diestro: dura de 14 a 17 días. Se caracteriza por una quietud sexual. En este período se forma el cuerpo lúteo a partir de la transformación del folículo que ha ovulado. El cuerpo lúteo es el responsable de la producción de progesterona, que es la hormona responsable de mantener la preñez.

2.2.6. Parámetros reproductivos

Sánchez, (2010) la eficiencia reproductiva es el parámetro de producción alcanzado por el animal, en el caso de los bovinos, es la producción de una cría al año. Los principales indicadores utilizados normalmente para definir el estado reproductivo de un hato son: el intervalo entre partos, los días abiertos, la tasa de concepción, el número de servicios por concepción, el intervalo entre servicios, la eficiencia en la detección de calores, los días entre el parto y la primera inseminación, el número de vacas en calor antes de los 45-60 días postparto y la edad al primer parto, entre otros.

La eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad a la cual tiene su primer cría y por el intervalo entre cada parto subsecuente. En ganado productor de leche, para lograr una óptima eficiencia se debe lograr que las vaquillas alcancen la pubertad a una edad de 15 a 21 meses, para que queden gestantes lo más rápido posible y que tengan su primer parto entre los 2 y 2.5 años de edad; además que las vacas tengan un intervalo entre

partos de 365 días o menos, considerando que la gestación tiene una duración de 275 a 290 días; las vacas deben quedar gestantes entre los 75 y 90 días posparto para conservar un intervalo entre partos de 12 meses (Sánchez, 2010).

2.2.7. Días abiertos

Es el número de días que transcurren desde el momento del parto hasta lograr que el mismo vientre quede preñado de nuevo. El valor considerado como óptimo va de 85 - 100 días, se considera como un problema cuando este intervalo es mayor a 100 días. Se recomienda iniciar la monta después de los 45 días del parto y lo ideal sería lograr la preñez 80 días después del parto, para que, sumados a los 285 días que, en promedio, dura la gestación, tener periodos de intervalos entre partos de 365 días (Balarezo, Montenegro, & Mora, 2015).

Según (Gonzalez, 2018) menciona que los días abiertos están ampliamente influenciados por el manejo nutricional que se le da al animal en el postparto al igual que el amamantamiento de la cría, ya que estos factores afectan la producción y liberación de las hormonas que se necesitan para restablecer los ciclos estrales, prolongando de esta manera los días abiertos e intervalos entre parto.

Balarezo, Montenegro y Mora, (2015) mencionan que es importante en el acortamiento del intervalo parto-parto, es el promedio de días abiertos, este parámetro refleja cuantas vacas están en espera a ser inseminadas. Este período está muy influenciado por la detección de celo, a su vez recibe una influencia del porcentaje de vacas vacías al tacto. Cuando se analizan los parámetros reproductivos y se encuentra bajas del 5 % en la tasa de detección de celo, la preñez se encarece entre \$ 5 a 7 por vaca.

La pérdida diaria por incremento de días abiertos, corresponde a los litros que deja de producir la vaca, siendo el promedio de la zona de 12.74 litros/día a 0,40 centavos, nos daría un total de 6.37 dólares de pérdida diaria por animal

2.2.8. Inseminación artificial

La inseminación artificial consiste en colocar en el útero de las vacas, pajuelas con semen seleccionado previamente de una muestra. Es una técnica empleada para lograr el mejoramiento genético de los hatos bovinos y lo que se persigue es el nacimiento de animales de alta productividad, en un corto período de tiempo, es eficaz para mejorar los parámetros reproductivos en un hato bovino, sin embargo, el problema que más afecta, es la detección oportuna del estro, sobre todo durante el periodo posparto, lo que reduce el uso potencial de la IA en explotaciones ganaderas. La detección de estros oportuna mejora substancialmente el porcentaje de concepción y, por lo tanto, la tasa de gestación. Los protocolos de sincronización por métodos hormonales han permitido realizar la Inseminación Artificial a Tiempo Fijo (IATF) sin la necesidad de detección del celo, facilitando y optimizando el manejo del hato (Intagri, 2018).

2.2.9. Sincronización de celo en bovinos

La sincronización de celos en bovinos permite alcanzar mejores desempeños reproductivos incrementando la efectividad de los tratamientos con la inducción de la ovulación y la ciclicidad, los cuales, asociados a otras técnicas, permiten lograr muy buenas tasas de preñez en campo.

La sincronización del estro involucra el control o manipulación del ciclo estral con el propósito de que las hembras elegidas en un rebaño expresen estro (celo) aproximadamente al mismo tiempo. Es un manejo bastante utilizado en los programas de inseminación artificial (IA), trasplante de embriones, concentraciones de partos y uso intensivo, por pocos días, de un toro con monta natural. Se sabe que la exposición a progesterona es un requisito indispensable para el reinicio de la actividad ovárica posparto, y su inclusión es imprescindible para el éxito de cualquier tratamiento hormonal de anestro. El factor determinante en el éxito de la sincronización es la elección del método adecuado, que se ajuste a las condiciones de cada animal (intagri, 2018)

La sincronización de celos se está refiriendo a la aplicación de un tratamiento con el objetivo de agrupar un fenómeno reproductivo (celo, ovulación) en un corto período, mientras que cuando se habla de inducción de celo se refiere a la aplicación de un tratamiento para provocar

un fenómeno reproductivo que está ausente. La sincronización de celos es importante, permitiendo una buena concentración de los partos de las novillas. En bovinos de leche o de carne, la identificación de estros es uno de los grandes problemas del proceso de inseminación artificial. En estos sistemas de crianza, la sincronización de estros, asociada a procesos de IATF, es un importante instrumento para fecundar las vacas sin la observación de los estros y, con esto 7 incrementar, los índices de gestación, reducir el intervalo parto concepción y disminuir el número medio de dosis de semen por vaca inseminada (Chuncho, 2017)

2.2.10. Métodos de sincronización de celo en bovinos

2.2.10.1. Progesterona (P4)

Ramos, (2016) señala que la progesterona es la hormona de la preñez, es la hormona principal de la secreción del cuerpo lúteo. La progesterona estimula la hipertrofia de las glándulas endometriales, estimula el crecimiento alveolar de las glándulas mamarias y regula la secreción de gonadotropinas. La progesterona constituye un factor indispensable para la iniciación y regulación de la gestación, es decir es la hormona esencial de la gestación ya que ella garantiza la supervivencia del huevo libre al mismo tiempo que construye el lecho uterino.

Según (Apolo, 2017) describe a la P4 como el progestágeno natural más prevalente y es secretada por células lúteas del cuerpo amarillo, la placenta y la glándula suprarrenal. La secreción de la P4 es estimulada por la LH principalmente. Este autor señala las siguientes funciones:

- Prepara el endometrio para la implantación mantenimiento de la preñez, lo cual aumenta la actividad de las glándulas secretorias en el endometrio e inhibe la movilidad del miometrio.
- Actúa sinérgicamente con los estrógenos para inducir el comportamiento estral.
- En concentraciones altas, inhibe el estro y la oleada ovulatoria de LH.
- La P4 mantiene la preñez por inhibición de las contracciones uterinas y promoción del desarrollo glandular en el endometrio y promover el desarrollo alveolar de las glándulas mamarias. Además agrega que tiene acciones sinérgicas los estrógenos y los

progestágenos en la preparación del útero para la preñez y las glándulas mamarias para la lactancia.

2.2.10.2. Prostaglandina (Pg)

Proaño, (2015) las prostaglandinas son ácidos grasos insaturados. La prostaglandina (PGF 2α) es el agente luteolítico natural que induce a la destrucción del cuerpo lúteo en caso de que no se produzca una gestación, permitiendo así el comienzo de un nuevo ciclo. Clínicamente la PGF 2α se utiliza para inducir el aborto en caso de gestación no deseada. Durante el parto se liberan grandes cantidades que inician la contracción del útero y aceleran la luteólisis del cuerpo lúteo de la gestación. En el mercado el Dcloprostenol es el análogo más importante utilizado para la regulación del ciclo estral.

La PGF 2α ha sido el tratamiento comúnmente utilizado para la sincronización del celo en bovinos. Los primeros estudios mostraron que la madurez del CL en el momento del tratamiento con PGF 2α influenciaba la respuesta luteolítica y que la PGF 2α no inducía la luteólisis de manera efectiva durante los primeros 5 a 6 días después del celo. Además, en los bovinos en los que la luteólisis no se producía, el comienzo del celo se distribuía por un periodo de 6 días. Por otro lado, el tratamiento con PGF 2α administrado cuando el folículo dominante se encuentra en la fase estática media a tardía es decir cuando no es viable, producirá la ovulación del folículo dominante de la próxima onda folicular entre 5 y 7 días. El mismo autor agrega también que este intervalo refleja el tiempo necesario para que el folículo dominante de la onda nueva crezca y se desarrolle con un tamaño periovulatoria y afirma que la detección eficaz del celo es esencial para lograr altas tasas de preñez en programas de IA. El tiempo que transcurre desde su inyección hasta el inicio del celo suele fluctuar entre 2 y 5 días y depende en cierta medida del estado de desarrollo del cuerpo lúteo, pero principalmente de la dinámica folicular o tamaño del folículo al momento del tratamiento (Apolo, 2017).

2.2.10.3. GnRH

“La hormona liberadora de gonadotropina (GnRH), también conocida como hormona liberadora de hormona luteinizante (LHRH), es una hormona peptídica responsable de la liberación de hormona estimulante del folículo (FSH) y de hormona luteinizante (LH) de la pituitaria anterior. La GnRH es sintetizada y liberada en las neuronas del hipotálamo. Se considera una neuro hormona, es decir, una hormona producida en una célula neuronal y

liberada en sus terminales neuronales”. También menciona esta revista que el alargue de la fase lútea en los rumiantes genera una posibilidad de preñez, lo que para los inseminadores es primordial: el tiempo. Ya se podrá leer más adelante que en las técnicas de inseminación proveen antes de introducir la pajuela algo de GnRH al animal para que su cuerpo vaya ganando tiempo en la fase lútea (Moreira & Valarezo Vera, 2018).

2.2.10.4. Dispositivo intravaginal bovino (DIB)

El dispositivo intravaginal bovino (DIB), es un dispositivo de silicona inerte impregnado con 1g de progesterona natural de liberación controlada (Progesterona 1g/ dispositivo), utilizado para la regulación del ciclo estral en bovinos. Este dispositivo está impregnado con 1 gr de progesterona por cada unidad de aplicación. Se debe evitar contacto directo con la piel. La progesterona liberada a partir de la colocación del dispositivo tiene un rol importante sobre la dinámica folicular ovárica, los niveles supraluteales (> 1 ng/mL) obtenidos a los pocos minutos de la introducción del dispositivo provocan la regresión del folículo dominante y aceleran el recambio de las ondas foliculares, este cese de la secreción de productos foliculares (estrógeno e inhibina) produce el aumento de FSH (hormona folículo estimulante) que va a ser responsable del comienzo de la emergencia de la siguiente onda folicular. Por otro lado la extracción del dispositivo provoca la caída de progesterona a niveles subluteales (< 1 ng/mL) que inducen el incremento de la frecuencia de los pulsos de LH (hormona luteinizante), el crecimiento y la persistencia del folículo dominante con concentraciones muy altas de estradiol que provocan por un lado el celo y a nivel endócrino inducen finalmente el pico de LH que es seguido por la ovulación (Salinas & Puerto Hernández, 2015).

2.2.10.5. Benzoato de estradiol (E2)

El benzoato de Estradiol es un derivado sintético del 17 β Estradiol. La aplicación de Benzoato de Estradiol solución inyectable al momento de la inserción del dispositivo intravaginal, provoca luteólisis y una nueva onda folicular. La aplicación del Benzoato de Estradiol a la extracción del dispositivo intravaginal induce un pico de LH (hormona luteinizante) a través de retroalimentación positiva del estradiol sobre el GnRH (hormona reguladora de gonadotropina) y LH lo que resulta en una alta sincronía de la ovulación (Salinas & Puerto Hernández, 2015).

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

El enfoque de la investigación es cualitativo debido a que se utiliza la recolección de datos sin medición numérica.

3.1.2. Tipo de investigación

Experimental:

La investigación se realizó en la finca “El Salado” de la ciudad de Tulcán, provincia del Carchi. En el esquema del experimento se tomaron como muestra 20 vacas fueron escogidas de la misma raza, con un diseño de bloques completos al azar con 5 repeticiones en cada tratamiento.

3.2. HIPÓTESIS O IDEA A DEFENDER

Hipótesis alternativa

Con el empleo de métodos para sincronización de celo se pueden obtener mejores tasas de preñez en las vacas.

Hipótesis nula

Con el empleo de métodos para sincronización de celo bajan las tasas de preñez en las vacas.

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable dependiente

- Vacas

Variable independiente

- Métodos de sincronización

Tabla 1: Definición y Operalización de variables

Hipótesis	Variables	Definición	Dimensión	Indicadores	Técnica	Instrumentos
Con el empleo de métodos para sincronización de celo se pueden obtener mejores tazas de preñez en las vacas.	V.Dependiente Vacas	Es uno de los mamíferos más populares que existen en el reino animal. Es herbívora, es decir, se alimenta de hierbas. Se la reconoce además por ser la hembra del toro y parte integrante del llamado ganado bovino. En tanto, a la especie se la denomina formalmente como <i>Bos Primigenius Taurus</i> (Ucha, 2015).	Días abiertos	Anestricas	Registro después del parto	Carpeta
	V. Independiente Métodos para sincronizar	Progesterona Es una hormona encargada del mantenimiento de la gestación, ya que proporciona el estímulo hormonal que es requerido para el desarrollo uterino y posterior implantación placentaria, además de mantener la inmovilidad uterina (Becaluba V. F., 2017)	El empleo de hormonas progestacionales solas se lleva a cabo para producir supresión ovárica durante largo tiempo cuando los estrógenos están contraindicados (Becaluba V. F., 2017).	Progesterona Poner 4 /3/3/2.5	Inyección intramuscular	Aguja y jeringa
		Prostaglandina Son ácidos grasos insaturados de veinte carbonos derivados del ácido prostanóico (Becaluba V. F., 2017).	Una inyección de prostaglandina aplicada entre el día 6 y el día 16 (momento de la descarga natural de PGF2, del ciclo inducirá la regresión del cuerpo lúteo que finaliza la fase luteínica (Becaluba V. F., 2017).	Prostaglandina Si hay cuerpo lúteo colocar 2ml y espero 11 días	Inyección intramuscular	Aguja y jeringa
	Implante intravaginal. (DIB) Es un dispositivo de silicona inerte impregnado con 1g de progesterona natural de liberación controlada (Progesterona 1g/ dispositivo), utilizado para la regulación del ciclo estral en bovinos (Orozco 2013).	El dispositivo es introducido en la cavidad vaginal a través de un aplicador semejante a un espejuelo que mantiene las extremidades de la T aproximadas a manera de facilitar su introducción (Becaluba V. F., 2017).	Día 0: Insertar DIB y aplicar 2 mg de (BE). Día 8: Retirar dispositivo. Día 9: Aplicar 1 mg (BE).	Implante intravaginal	Pistola de implantes	

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1 Ubicación del experimento

Figura 1: Ubicación de la finca el Saldo



Fuente: (Google Earth, 2021)

La presente investigación está ubicada en la Provincia del Carchi, en la Finca El Saldo, localidad ubicada a 2km al Sur de la ciudad de Tulcán sector en el Charco Vía a Nispud.

Sus coordenadas geográficas son las siguientes:

Altitud: 2980 msnm

Temperatura: 10C°

Humedad relativa: 86%

3.4.1 Esquema de tratamientos

Tabla 2: Esquema de tratamientos

TRATAMIENTOS			
T1	T2	T3	T4
Progesterona más GnRH	Prostaglandina	dispositivo intravaginal bovino (DIB) más Estradiol	Sin tratamiento hormonal

3.4.2 Esquema del experimento

Tabla 3: Esquema del experimento

ESQUEMA DEL EXPERIMENTO			
Tratamientos	Repeticiones	T.U.E (Tamaño de la Unidad experimental)	Nº Animales/Tratamiento
T1 Progesterona más GnRH	5	1	5
T2 Prostaglandina	5	1	5
T3 Dispositivo Intravaginal bovino (DIB) más Benzoato de estradiol (BE)	5	1	5
T4 Testigo (sin tratamiento)	5	1	5
Total, vacas			20

Esta investigación se realizó en la finca “El Salado” que se encuentra ubicado en la ciudad de Tulcán Provincia del Carchi a 2km al sur de la ciudad sector el Charco Vía Nispud, en donde

se implanto los diferentes tratamientos con sus respectivas repeticiones dando un total de 20 unidades experimentales y se inseminó a celo visto.

El ganado lechero en finca “El Salado” es alimentado con pastoreo rotacional en potreros con una mezcla de Ray Grass (*Lolium perenne*), Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), trébol (*Trifolium repens*), que más predominan en la finca, las vacas pastorean tres veces al día dos en la mañana y una en la tarde después del ordeño

3.4.3 Protocolos de sincronización de celo

Tratamiento 1 progesterona más GnRH

En este tratamiento se aplicó la dosis 4/3/3/2.5 es decir 4ml de progesterona día por medio y al siguiente día se aplicó 3 ml de progesterona y así hasta el último día que se aplicó 2.5 ml de GnRH y esperamos el celo de la vaca.

Tratamiento 2 prostaglandina

Se aplicó una inyección de 2ml de prostaglandina y esperamos el celo en caso de no presentar celo en la vaca se volvió a repetir la dosis en 11 días.

Tratamiento 3 dispositivo intravaginal bovino (DIB) más estradiol

En este tratamiento insertamos el implante intravaginal (DIB) más 0,4 ml de estradiol al octavo día retiramos el dispositivo y se aplicó prostaglandina 2 cc y al siguiente día aplicamos 0,2 ml de estradiol y esperamos el celo de la vaca.

Tratamiento 4 testigo

En este tratamiento no se le aplicó ninguna hormona de sincronización de celo por el cual le denominamos testigo y esperamos el celo natural de cada vaca.

3.4.4. Variable a evaluar

- Presencia de celo

- Repetición de celo
- Porcentaje de concepción

3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Tabla 4: Análisis de varianza

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	19
Tratamientos	3
Repeticiones	4
Error	12
cv%	
Promedio	

3.5. Unidad experimental

La población de animales estuvo conformada de 20 vacas, se separó a las vacas en cuatro grupos de 5 animales en cada grupo, de las cuáles uno será el grupo testigo al cual no se le aplicó ningún tratamiento, y a los otros grupos se les aplicó un tratamiento diferente el cual se tomó como unidad experimental una vaca para la aplicación de cada tratamiento.

5.5.1 Muestra

De las vacas tratadas de la finca el Salado se procedió a la toma de datos durante el tiempo que duró el proyecto de investigación.

5.5.2 Diseño experimental

Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), apropiado para experimento con animales. Consta de cuatro tratamientos y cinco repeticiones.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

4.1.1. Presencia de celo según los tratamientos aplicados

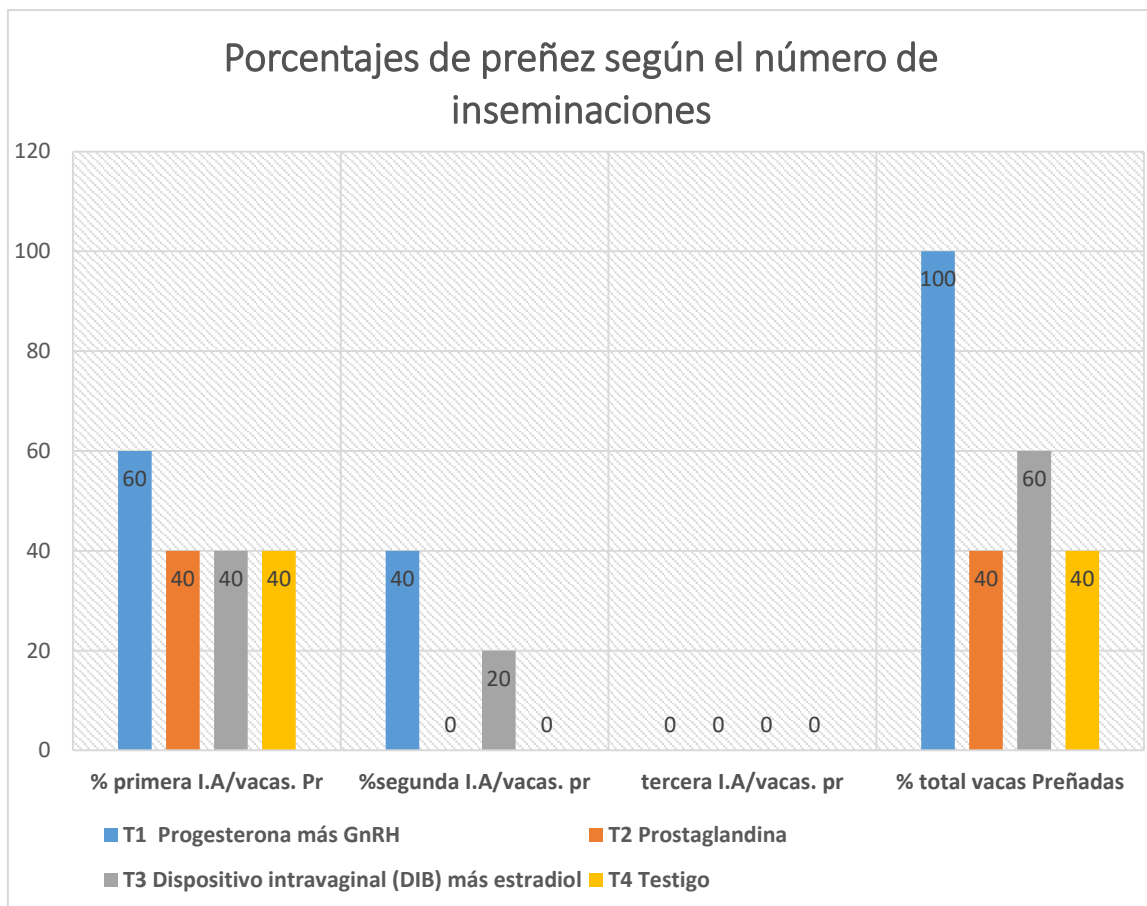
En la tabla 5 se observa los datos correspondientes del número de inseminaciones en cada tratamiento, y el porcentaje de preñez que se determinó mediante ultrasonido utiliza un Ecógrafo Kaixin V2 a los 30 días de haber inseminado.

Tabla 5: Presencia de celo según los tratamientos aplicados

Presencia de celo							
Tratamientos	Primera	%	Segunda	%Segunda	Tercera	Total	% Total
	I.A/vacas Pr	Primera I.A/vacas. Pr	I.A/vacas. Pr	I.A/vacas. Pr	I.A/vacas. Pr	vacas preñadas	vacas preñadas
T1							
Progesterona más GnRH	3	60%	2	40%	0	5	100%
T2							
Prostaglandina	2	40%	0	0%	0	2	40%
T3							
Implante intravaginal (DIB) más estradiol	2	40%	1	20%	0	3	60%
T4							
Testigo	2	40%	0	0%	0	2	40%

Considerando los valores de presencia de celo, en la figura 2 se representa el número de inseminaciones por tratamiento con mayor tendencia para la reproducción tomando en cuenta la presencia de preñez para cada presentación de celo dando como resultados el T1 progesterona más GnRH se obtuvo 3 vacas preñadas es decir el 60% a la primera inseminación, T2 prostaglandina, T3 implante intravaginal bovino (DIB) más estradiol y T4 testigo, obtuvieron 2 vacas preñadas cada uno, es decir 40% de concepción, en la primera inseminación. En la segunda Inseminación, T1 Progesterona más GnRH se preñaron las 2 vacas restantes es decir el 40 % llegando este tratamiento al 100% en esta inseminación, T3 una vaca preñada a la segunda inseminación 20% con un total de 3 vacas preñadas 60% y finalmente en el T2 y T4 no hubo ninguna vaca preñada en la segunda y en la tercera inseminación.

Figura 2: Porcentajes de preñez según el número de inseminaciones



4.1.2. Porcentaje de concepción

En la siguiente tabla se observa los datos correspondientes para determinar el porcentaje de concepción se presentan de manera cualitativa para la aplicación de los 4 tipos de tratamientos de los cuales 3 se realizan con la aplicación de hormonas por 5 repeticiones de tratamiento.

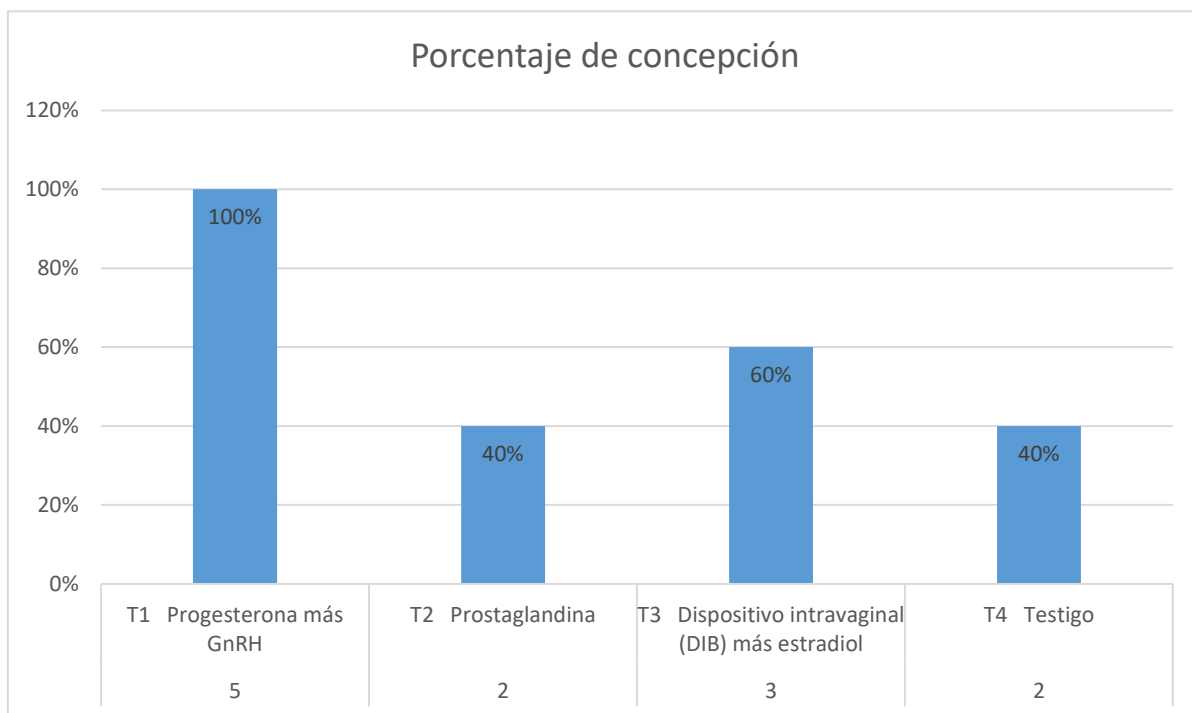
Tabla 6: Porcentaje de concepción según los tratamientos establecidos

HORMONA	TRATAMIENTO	PREÑEZ
1	progesterona + GnRH	Si
1	progesterona + GnRH	Si
1	progesterona + GnRH	Si
1	progesterona + GnRH	Si
1	progesterona + GnRH	Si
2	Prostaglandina	No
2	Prostaglandina	Si
2	Prostaglandina	Si
2	Prostaglandina	No
2	Prostaglandina	No
3	dispositivo intravaginal bovino (DIB) + estradiol	Si
3	dispositivo intravaginal bovino (DIB) + estradiol	No
3	dispositivo intravaginal bovino (DIB) + estradiol	No
3	dispositivo intravaginal bovino (DIB) + estradiol	Si
3	dispositivo intravaginal bovino (DIB) + estradiol	Si
0	Testigo	No
0	Testigo	Si
0	Testigo	Si
0	Testigo	No
0	Testigo	No

Para determinar el valor porcentual de los datos obtenidos de manera cualitativa se utiliza el cálculo de la frecuencia total de la presencia de las variables “Si” y “No” respectivamente para cada tratamiento por inseminación obteniendo los siguientes resultados

En la figura 3 se aprecia que el mejor tratamiento es el T1 (progesterona+GnRh) con el 100% de concepción el T3 (dispositivo intravaginal +estradiol) con un 60% en concepción le sigue el T2 (prostaglandina) y T4 (testigo con el 40% en concepción).

Figura 3: Porcentaje de concepción



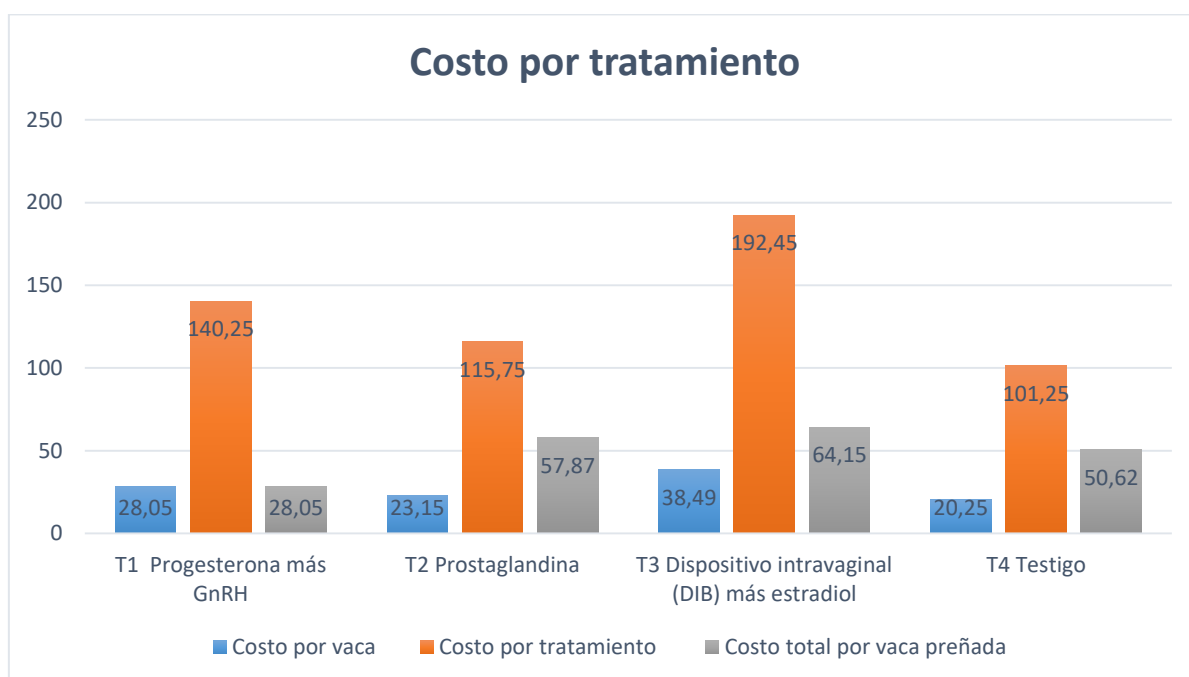
4.1.3. Costo por tratamiento

Para efectos del cálculo de la medición de costo por cada tratamiento se estableció ciertos valores presupuestales conforme a la utilización de hormonas y materiales para el seguimiento y estudio de la aplicación de los 4 tratamientos el cual se resume en la figura (4) denotando que el valor del costo más alto pertenece a la aplicación del T3 (DIB) más estradiol a comparación de los otros tratamientos con un costo total de \$ 192,45 con el 60% en concepción , por otra parte el T1 progesterona más GnRH con un costo de \$140,25 siendo el mejor tratamiento de la investigación por obtener el 100% de concepción en las vacas. ; seguido el T2 Prostaglandina \$115,75 finalmente con el T4 testigo sin ninguna aplicación hormonal de \$101,25.

Tabla 7: Costo de cada tratamiento

COSTO DE CADA TRATAMIENTO				
Tratamientos	Costo por vaca	Costo por tratamiento	Vacas preñadas	Costo total preñez
T1 Progesterona más GnRH	28,05	140,25	5	28,05
T2 Prostaglandina	23,15	115,75	2	57,87
T3 Dispositivo intravaginal (DIB) más estradiol	38,49	192,45	3	64,15
T4 Testigo	20,25	101,25	2	50,62

Figura 4: Costo por tratamiento



4.2. DISCUSIÓN

Al evaluar el porcentaje de concepción en dos inseminaciones T1 progesterona más GnRH se obtiene el 100%, T3 dispositivo intravaginal (DIB) más estradiol 60%. T2 y T4 40%, T1 en primera inseminación obtuvo el 60% de tasa de concepción esto se relaciona con el estudio de Ruales, (2015) con la hormona GnRH (T1), con el cual se lograron los valores más altos en: repetición de celo (30% en la 1ra Inseminación y 10% en la segunda Inseminación), porcentaje de preñez, tasa de efectividad de la sincronización y porcentaje de fertilidad (70% en la 1ra Inseminación y 90% en la segunda Inseminación), también coincide con Toctaquiza, (2011) que en su investigación en cuanto al porcentaje de concepción el mejor tratamiento fue el de Progesterona + GnRh en vacas Holstein mestizas en el cantón Morona, y alcanzó una tasa de concepción a la primera inseminación de 75.0 %, al igual que Becaluba, (2017) que demostró que la inyección diaria de progesterona durante un periodo era capaces de sincronizar el estro exitosamente, a diferencia con el estudio de Chunchu, (2017) en donde obtuvo el mejor tratamiento con el uso del Dispositivo intravaginal + estradiol con un 75% de preñez en las vacas.

Al realizar la evaluación económica podemos concluir que el tratamiento con mayor costo es el T3 dispositivo intravaginal (DIB) + estradiol con un valor total del tratamiento de \$ 192,45, en segundo lugar el T1 progesterona+GnRh de \$140,25; seguido el T2 Prostaglandina \$115,75 finalmente con el T4 testigo sin ninguna aplicación hormonal de \$101,25. Sin embargo en cuanto a total de vacas preñadas, el mejor tratamiento fue T1 con \$ 28,05 seguido del T4 con \$ 50,62, luego T2 con \$ 57,87 y por último T3 \$ 64,15. Según Proaño, (2015) indica que el bajo índice de concepción se traduce en el aumento del valor de los tratamientos, las aplicaciones de los tratamientos hormonales de un programa de control reproductivo, dirigidas a mejorar la eficiencia reproductiva de la explotación y lograr una mayor rentabilidad deben considerar que, uno de los principales costos son los productos hormonales utilizados.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

- De los métodos de sincronización de celo evaluados, el mejor tratamiento fue T1 a base de progesterona más GnRH con 100% en presencia de celo.
- En concepción el mejor tratamiento fue T1 progesterona más GnRH con el 100% concepción en la segunda inseminación. Seguido del T3 Dispositivo intravaginal (DIB) más estradiol con el 60% en concepción y luego T2 y T4 con el 40% de preñez.
- En costos por total de tratamiento el más bajo fue T4 con \$ 101,25, sin embargo en cuanto a preñez el mejor costo fue T1 con \$ 28,05 por vaca preñada.

5.2. RECOMENDACIONES

- Antes de aplicar un protocolo de sincronización de celo, se debe considerar el estado nutricional, condición corporal y un buen manejo en las vacas.
- Se recomienda utilizar un tratamiento a base de progesterona más GnRH para producir celo y obtener mejor porcentaje de preñez en vacas Holstein mestizas con días abiertos muy largos.
- Evaluar los parámetros e índices reproductivos del hato ganadero de las fincas y haciendas para estimar las posibles pérdidas económicas.
- Continuar realizando investigaciones para determinar la eficiencia reproductiva con diferentes esquemas de sincronización, y en diferentes sectores para así poder realizar una comparación con los resultados obtenidos.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apolo, M. F. (2017). *Efecto de progesterona inyectable (p4) aplicada en el día 3 postinseminación sobre el cuerpo lúteo y la fertilidad en vacas Brahman y Brown Swiss en el trópico ecuatoriano*. Obtenido de UNIVERSIDAD DE CUENCA: [https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26592/1/Tesis%20DESARROLL O.pdf](https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26592/1/Tesis%20DESARROLL%20O.pdf)
- Balarezo, García, & Hernández. (2 de 9 de 2018). *Estado metabólico y reproductivo en ganado lechero en la región de El Carchi, Ecuador*. Obtenido de Lechería: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/estado-metabolico-reproductivo-ganado-t41809.htm>
- Balarezo, L., Montenegro, F., & Mora, R. (13 de 04 de 2015). *OBTENCIÓN DE PARÁMETROS PRODUCTIVOS, REPRODUCTIVOS Y NUTRICIONALES EN EXPLOTACIONES LECHERAS DEL CARCHI*. Obtenido de SATHIRI: <https://revistasdigitales.upec.edu.ec/index.php/sathiri/article/view/382/419>
- Becaluba. (2 de 8 de 2007). *Métodos de sincronización en bovinos*. Obtenido de Ganadería: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/metodos-sincronizacion-celos-bovinos-t27252.htm>
- Becaluba, V. F. (02 de 08 de 2017). *Métodos de sincronización de celos en bovinos*. Obtenido de ganaderia: <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/metodos-sincronizacion-celos-bovinos-t27252.htm>
- Beever, D. (2006). *The impact of controlled nutrition during the dry period on dairy cow health, fertility and performance*. Obtenido de ScienceDirect: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378432006003757>
- Bossarelli, G., Sarramone, C. G., & Dick, R. A. (2018). Obtenido de [https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1681/Bossarelli%2C%20Germ%C3%A1n.PDF?sequence=1&isAllowed=y](https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1681/Bossarelli%202C%20Germ%C3%A1n.PDF?sequence=1&isAllowed=y)
- Bossarelli, Sarramone, & Dick. (marzo de 2018). *Facultad de Ciencias Veterinarias -UNCPBA*. Obtenido de Respuesta reproductiva de vacas en ordeño mediante protocolo de sincronización de celos: <https://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/bitstream/handle/123456789/1681/Bossarelli%2C%20Germ%C3%A1n.PDF?sequence=1&isAllowed=y>

- Braford, P. (13 de noviembre de 2018). *Proceso De Alimentación De La Vaca Y 4 Tipos De Alimentos*. Obtenido de PORTAL BRAFORD: <https://portalbraford.com/proceso-alimentacion-la-vaca-4-tipos-alimentos/>
- Butler. (2013). *Plasma and milk urea nitrogen in relation to pregnancy rate in lactating dairy cattle*. Obtenido de [https://www.google.com/search?q=Butler%2C+W.R.%3B+Calaman%2C+J.J.%3B+Beam%2C+S.+Plasma+and+milk+urea+nitrogen+in+relation+to+pregnancy+rate+and+lactating+dairy+cattle.+J.+Animal+Sci.+1996.74+\(4\)%3A+858-865.&rlz=1C1NHXL_esEC840EC840&oq=Butler%2C+W.R.%3B+Ca](https://www.google.com/search?q=Butler%2C+W.R.%3B+Calaman%2C+J.J.%3B+Beam%2C+S.+Plasma+and+milk+urea+nitrogen+in+relation+to+pregnancy+rate+and+lactating+dairy+cattle.+J.+Animal+Sci.+1996.74+(4)%3A+858-865.&rlz=1C1NHXL_esEC840EC840&oq=Butler%2C+W.R.%3B+Ca)
- Canacuán, S. D. (marzo de 2016). *“EVALUACIÓN DE LA REUTILIZACIÓN DE IMPLANTES INTRAVAGINALES DE PROGESTERONA DE SEGUNDO Y TERCER USO; EN VAQUILLAS Brown Swiss MESTIZAS, EN PROGRAMAS DE INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO”*. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/13181/1/T-UC-0014-042-2017.pdf>
- Carrasco, J. A. (abril de 2018). *“EFICIENCIA DE DOS HORMONAS DE LA TASA DE PREÑEZ EN VACAS LECHERAS EN LA FINCA MARÍA DELFINA”*. Obtenido de UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE: <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/8207/1/03%20AGP%20233%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>
- Chuncho. (2017). *“EVALUACIÓN DE PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN Y RESINCRONIZACIÓN DEL CELO EN VACAS MESTIZAS*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DE LOJA: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18458/1/Jose%20Antonio%20Sinchire%20Chuncho.pdf>
- Chuncho, J. A. (2017). Obtenido de <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/18458/1/Jose%20Antonio%20Sinchire%20Chuncho.pdf>
- Condori, E. A. (2015). *EFEECTO DE LA SINCRONIZACIÓN Y RESINCRONIZACIÓN DE CELO SOBRE LA PREÑEZ EN VACAS BROWN SWISS UTILIZANDO PROGESTÁGENOS EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA ILLPA*. Obtenido de UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO : http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/1688/Ancco_Condori_Elvis.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Córdova, S. A. (2011). *pdf*. Obtenido de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/3050/1/mv167.pdf>
- Dinskin. (18 de 10 de 2003). *Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle*. Obtenido de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S037843200300099X>
- EDGAR, P. R. (2016). Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10720/T-2374.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Eleazar Soto Belloso, M. M. (s,f). Obtenido de http://www.avpa.ula.ve/congresos/memorias_xiicongreso/pdfs/11_conferencias/11_conferencia_sotobelloso_pag221-229.pdf
- Fernández, R. A. (2021). *EVALUACIÓN DEL EFECTIVO DE BENZOATO DE ESTRADIOL Y CIPIONATO DE ESTRADIOL EN LA SINCRONIZACIÓN DEL CELO Y PREÑEZ DE VAQUILLAS CEBUINAS, INSEMINADAS A TIEMPO FIJO*. Obtenido de UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/bitstream/handle/123456789/25856/TV-2865.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Gómez, M. C. (2004). *INSEMINACION ARTIFICIAL EN BOVINOS*. Obtenido de Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria : https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/188-Inseminacion_2004.pdf
- González, C. (2005). *PASOS PARA LOGRAR EL DIAGNÓSTICO Y LA SOLUCIÓN DEL PROBLEMA REPRODUCTIVO A TRAVÉS DE LA EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA REPRODUCTIVA* . Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/88-lograr_diagnostico_y_solucion_reproductivo.pdf
- Gonzalez, K. (28 de noviembre de 2018). *Días abiertos en vacas*. Obtenido de REPRODUCCIÓN BOVINA: https://zoovetespasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/dias-abiertos-en-vacas/#que_son_los_dias_abiertos_en_las_vacas
- Hess, D. M. (2012). *Guia para la evaluacion de la condicion corporal de vacas en sistemas doble proposito. [1999]*. Obtenido de AGRIS: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=CO20010054544>

- Intagri. (Diciembre de 2018). Obtenido de Métodos de Sincronización de Celo en Bovinos: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/metodos-de-sincronizacion-de-celo-en-bovinos>
- intagri. (2018). *Métodos de Sincronización de Celo en Bovinos*. Obtenido de Intagri: <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/metodos-de-sincronizacion-de-celo-en-bovinos>
- Intagri. (Diciembre de 2018). *Métodos de Sincronización de Celo en Bovinos*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/metodos-de-sincronizacion-de-celo-en-bovinos>
- León, F. A., Rocha, J., Portilla, A., & Ruales, B. (2019). Obtenido de <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/246/2461283002/html/index.html>
- Lucio, R., Sesento, L., & Bedolla, J. L. (Revista de Sistemas Experimentales de JUNIO de 2016). *Sincronizacion de celos utilizando GnRH Y PGF2 α para inseminacion artificial a tiempo fijo en bovinos productores de leche*. Obtenido de https://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Sistemas_Experimentales/vol3num7/Revista_Sistemas_Experimentales_V3_N7_7.pdf
- Moreira, C. A., & Valarezo Vera, M. A. (junio de 2018). *PROTOCOLOS CO-SYNCH+CIDR MODIFICADOS Y SUS EFECTOS EN EL COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO EN VAQUILLAS DE APTITUD LECHERA*. Obtenido de ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/754/1/TMV126.pdf>
- Muñoz, & Zambrano. (noviembre de 2017). *USO DE DOS PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN MODIFICADOS (CO-SYNCH® + CIDR®) Y SU EFECTO EN PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN VAQUILLAS DE APTITUD LECHERA*. Obtenido de ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA AGROPECUARIA DE MANABÍ MANUEL FÉLIX LÓPEZ: <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/720/1/TMV119.pdf>
- Muñoz, E. R. (noviembre de 2017). Obtenido de <http://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/720/1/TMV119.pdf>
- Ortiz, A. G. (2017). *CONDICIÓN CORPORAL EN VACAS LECHERAS HOLSTEIN ALIMENTADAS CON TRITICALE (X Triticosecale Wittmack) EN SUBSTITUCIÓN DE AVENA (Avena sativa L.)*. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/42587/Guzm%C3%A1n%20Ortiz%20Adiel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Pinto, G. R. (2007). *CARACTERIZACION DEL GANADO LECHERO MESTIZO HOLSTEIN EN EL CORDON PRODUCTIVO DEL ALTIPLANO*. Obtenido de UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES : <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/5224/T-1134.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Proaño. (2015). Obtenido de <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/7517>
- Proaño Gavilanes, L. D. (2015). *EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELOS, EN LA REPRODUCCIÓN DE VACAS LACTANTES Holstein Friesian. CADET, TUMBACO, PICHINCHA*. Obtenido de UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7517/1/T-UCE-0004-49.pdf>
- Ramos. (2016). *EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS PARA LA SINCRONIZACIÓN DE CELO E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF) EN VACAS MESTIZAS EN LA COMUNIDAD TUCUPI- PROV. SUD YUNGAS*. Obtenido de UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10720/T-2374.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos, E. P. (2016). *EVALUACIÓN DE TRES PROTOCOLOS PARA LA SINCRONIZACIÓN DE CELO E INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF) EN VACAS MESTIZAS EN LA COMUNIDAD TUCUPI- PROV. SUD YUNGAS*. Obtenido de UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS: <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10720/T-2374.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramos, E. P. (2016). *pdf*. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10720/T-2374.pdf?sequence=1>
- Redvet. (2017). *Relación nutrición-fertilidad en hembras bovinas en clima*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/636/63653009019.pdf>
- Rojas. (2012). *“EVALUACIÓN DE CUATRO PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN DE CELO CON INSEMINACIÓN ARTIFICIAL A TIEMPO FIJO (IATF)*. Obtenido de Universidad Nacional de Loja: <https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/5403/1/Tesis%20Final%20%E2%80%9CEVALUACI%C3%93N%20DE%20CUATRO%20PROTOCOLOS%20DE%20SINCRONIZACI%C3%93N%20DE%20CELO%20CON%20INSEMINACI%C3>

- %93N%20ARTIFICIAL%20A%20TIEMPO%20FIJO%20%28IATF%29%20EN%20GANADER%3
- Ruales, E. C. (2015). *“EVALUACIÓN DE DIFERENTES PROTOCOLOS DE SINCRONIZACIÓN PARA INSEMINACIÓN ARTIFICIAL EN BOVINOS HOLSTEIN MESTIZOS EN LA PARROQUIA LICTO, CANTÓN RIOBAMBA, PROVINCIA DE CHIMBORAZO”*. Obtenido de ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO:
<http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/5283/1/TESIS%20PROTOCOLOS.pdf>
- Salinas, A. M., & Puerto Hernández, C. E. (noviembre de 2015). *Porcentaje de preñez en vacas sincronizadas con DIB® y la aplicación de benzoato de estradiol o cipionato de estradiol al momento de remover el implante*. Obtenido de Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras:
<https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/4597/1/CPA-2015-050.pdf>
- Sánchez. (2010). *Parámetros Reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México*. Obtenido de UNIVERSIDAD VERACRUZANA:
https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf
- Sarmiento, M. A. (2014). *"EVALUACIÓN DE LA TASA DE PREÑEZ CON PROTOCOLOS DESINCRONIZACIÓN CON TRES TIEMPOS DE RETIRO DEL DISPOSITIVO INTRAVAGINAL , EN VACAS HOLSTEIN"*. Obtenido de UNIVERIDAD POLITÉCNICA SALESIANA SEDE CUENCA:
<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7923/1/UPS-CT004764.pdf>
- Toctaquiza. (2 de junio de 2011). *Evaluación de Diferentes Métodos de Sincronización del Celo en Vacas Lecheras en la Provincia de Pastaza*. Obtenido de Escuela Superior Politécnica de Chimborazo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1009>
- Toctaquiza, V. (2011). *Evaluación de diferentes métodos de sincronización del celo en vacas lecheras en la provincia de Pastaza*. . BS thesis. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Torres, J. P. (2012). Obtenido de <file:///D:/Users/Sony/Downloads/hostein.pdf>
- Ucha, F. (2015). *DefiniciónABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/general/vaca.php>
- Uribe, R. M. (2015). *pdf*. Obtenido de [file:///D:/Users/Sony/Downloads/671-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2067-1-10-20160421%20\(3\).pdf](file:///D:/Users/Sony/Downloads/671-Texto%20del%20art%C3%ADculo-2067-1-10-20160421%20(3).pdf)

Velásquez. (2018). *Propuesta de Implementación de programas IATF en vacas brahman para la*. Obtenido de UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/12108/1/T-UCSG-POS-MSPA-11.pdf>

VII. ANEXOS

Fotografías de la investigación

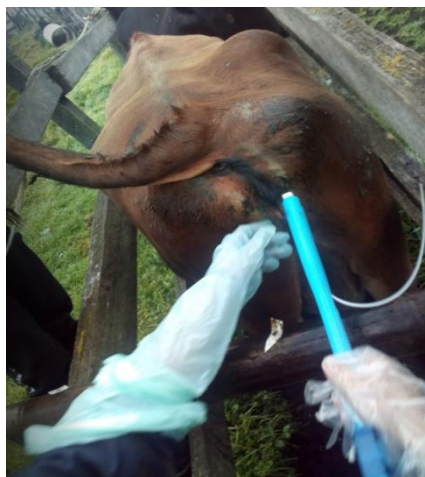
Anexo 1: Chequeo ginecológico



Anexo 2: Pistola de implantes intravaginales (DIB)



Anexo 3: Implantación del dispositivo DIB



Anexo 4: Retiro del dispositivo



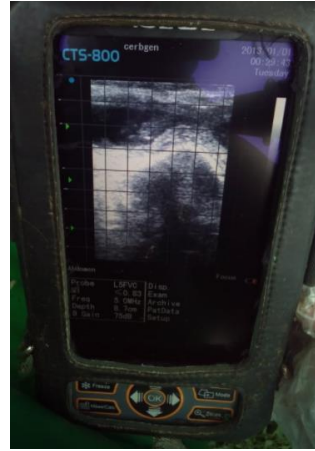
Anexo 5: Aplicación de progesterona más GnRH



Anexo 6: Aplicación de prostaglandina



Anexo 7: Verificación de preñez



Anexo 8: Certificado o Acta del Perfil de Investigación



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE DESARROLLO INTEGRAL AGROPECUARIO

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: CUTACÁN ESCOBAR VERÓNICA LUCIA
NIVEL/PARALELO: 0

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401818554
PERIODO ACADÉMICO: 2021B

TEMA DE
INVESTIGACIÓN:

"Evaluación de tres métodos de sincronización de celo en vacas mestizas de la finca el salado"

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. CAMPOS VALLEJO MARTIN
LECTOR: MSC. IBARRA ROSERO MARCELO
ASESOR: MSC. BALAREZO URRESTA LUIS

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 0 **AULA:** ZOOM
FECHA: miércoles, 8 de diciembre de 2021
HORA: 08H00

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	5,60
2) Trabajo escrito	2,40
Nota final de PRE DEFENSA	8,00

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el miércoles, 8 de diciembre de 2021

MSC. CAMPOS VALLEJO MARTIN
PRESIDENTE

MSC. BALAREZO URRESTA LUIS
TUTOR

MSC. IBARRA ROSERO MARCELO
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 9: Certificado del Abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Cutacán Escobar Verónica Lucia				
DATE: 14 de diciembre de 2021				
TOPIC: "Evaluación de tres métodos de sincronización de celo en vacas mestizas de la finca el saludo"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Some progression of ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>	Inadequate ideas and supporting paragraphs. <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text <input type="checkbox"/>	The message has been communicated appropriately and identify the type of text <input type="checkbox"/>	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing <input type="checkbox"/>	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Good flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Average flow of ideas and events <input type="checkbox"/>	Poor flow of ideas and events <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement <input type="checkbox"/>	Minor errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Some errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>	Lots of errors when supporting the thesis statement <input type="checkbox"/>
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	TOTAL 9			
	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED			



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL
CARCHI FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE
CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Cutacán Escobar Verónica Lucia

Fecha de recepción del abstract: 14 de diciembre de 2021

Fecha de entrega del informe: 14 de diciembre de 2021

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9 por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



EDISON BOANERGES
PENAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñañiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN