



Universidad
Nacional
Francisco Luis
Espinoza Pineda

**Informe Final de investigación para optar al título profesional
de Médico Veterinario y Zootecnista**

**Eficiencia del uso de protocolo filtro en vacas en estado
de anestricidad de Modulo Educativo Los Chilamates,
2022-2023**

Autores

Clara Celeste Amador Cruz

Reinaldo Octavio Jacob Solórzano Alvarado

Tutor

M.V. MSc. Hernaldo Ramón Novoa Novoa

Estelí, noviembre 2023

Este informe final de investigación fue aceptado en su presente forma por la Oficina de Investigación de la Dirección de Ciencias Agropecuarias (DCA) de la Universidad Nacional Francisco Luis Espinoza Pineda (UNFLEP) y aprobado por el Honorable Comité Evaluador nombrado para tal efecto, como requisito parcial para optar al título profesional de:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Tutor

M.V. M.Sc. Hernaldo Ramón Novoa

Miembros del Comité

M.Sc. Jaime Antonio Landero Amaya Ing. M.Sc. Roberto Armando Ramos Andino

M.Sc. María Alicia González Casco

Sustentantes

Br. Clara Celeste Amador Cruz Br. Reinaldo Octavio Jacob Solórzano Alvarado

ÍNDICE

Contenido	Página
INDICE DE TABLA.....	vi
INDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE ANEXO	viii
RESUMEN	xiii
I. INTRODUCCION	1
II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	2
III. ANTECEDENTES	3
IV. JUSTIFICACIÓN.....	5
V. OBJETIVOS.....	6
Objetivo General.....	6
Objetivos Específicos	6
VI. LIMITACIONES.....	7
VII. MARCO TEORICO	8
7.1. Situación de la Ganadería en Nicaragua	8
7.2. Importancia de la Ganadería en Nicaragua.....	8
7.3.1. Tracto reproductivo anatomía y funciones	9
7.4. Fisiología reproductiva de la hembra.....	10
7.5. Endocrinología de la hembra	10
7.5.1. Hormonas reproductivas.....	10
7.5.2. Hormonas hipotalámicas liberadoras.....	10
7.5.3. Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH).....	10
7.5.4. Hormona hipofisaria	11
7.5.5. Hormona folículo estimulante (FSH)	11

7.5.6.	Hormona luteinizante (LH)	11
7.5.7.	Hormonas gonadales ováricas	11
7.5.8.	Hormonas placentarias	12
7.5.9.	Hormonas uterinas.....	12
7.6.	Ciclo estral de la vaca	12
7.6.1.	Fases del ciclo estral.....	13
7.7.	Factores zootécnico, sanitario y nutricional que limitan aparición del celo. ...	14
7.7.1.	Nutrición.....	14
7.7.2.	Sanitario.....	14
7.7.3.	Condición corporal.....	15
7.8.	Métodos de Sincronización Bovina	15
7.8.1.	Ovsynch.....	16
7.8.2.	Cosynch	16
7.8.3.	Protocolo de sincronización con prostaglandina	16
7.8.4.	GPG	16
7.9.	Sales minerales en bovinos	16
7.9.1.	Minerales Orgánicos.....	17
7.9.2.	Minerales Inorgánicos	17
7.10.	Importancia de la suplementación en el sistema productivo.....	17
VIII.	HIPÓTESIS	18
IX.	DISEÑO METODOLOGICO	19
9.1.	Enfoque y su alcance	19
9.1.1.	Enfoque.....	19
9.1.2.	Alcance del proyecto	19
9.2.	Definición de variables con su operacionalización.....	20

9.3.	Descripción del estudio.....	21
9.4.	Tratamientos a evaluar en el estudio.....	21
9.5.	Modelo matemático para Diseño Cuasi experimental:	22
9.6.	Confiabilidad y validez de los instrumentos.....	22
9.7.	Procesamiento para el análisis de datos	22
9.8.	Consideraciones Éticas	22
X.	RESULTADOS Y DISCUSION	24
10.1.	Eficacia del uso de protocolo filtro sobre el porcentaje de preñez	24
10.2.	Dimensiones Ováricas.....	25
10.3.	Costo beneficio mediante el IOR	29
XI.	CONCLUSIONES	31
XII .	RECOMENDACIONES	32
XIII.	BIBLIOGRAFÍA.....	33
XIV.	ANEXOS	38

INDICE DE TABLA

Contenido	Página
TABLA 1. MATRIZ DE CONCEPTUALIZACIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES INCLUIDAS EN EL ESTUDIO.....	20
TABLA 2. TRATAMIENTOS A EVALUAR	22
TABLA 3. MODELO MATEMÁTICO PARA DISEÑO CUASI EXPERIMENTAL	22
TABLA 4.TABLA DESCRIPTIVA DE RESULTADOS DEL PROTOCOLO FILTRO	25
TABLA 5.IOR	29

INDICE DE FIGURAS

Contenido	Página
FIGURA 1.INICIO OVARIO DERECHO	26
FIGURA 2. INICIO OVARIO IZQUIERDO	27
FIGURA 3. FINAL OVARIO DERECHO.....	28
FIGURA 4. FINAL OVARIO IZQUIERDO	29

INDICE DE ANEXO

Contenido	Página
ANEXO 1. UBICACIÓN DEL ESTUDIO.....	38
ANEXO 2. DE FIGURA 2	38
ANEXO 3. DE FIGURA 3	38
ANEXO 4. DE FIGURA 4.....	38
ANEXO 5. DE FIGURA 5	38
ANEXO 6. HOJA DE CAMPO	39
ANEXO 7.GALERÍA DE FOTOGRAFÍAS.....	39

DEDICATORIA

Dedico mi tesis a mi abuela materna Elizabeth Núñez de Cruz (QDG) por ser un pilar fundamental en mi vida aun sin contar con su presencia.

Con todo mi amor a mi madre por sus arduos esfuerzos a lo largo de estos años forjando mi carácter, con el que he logrado mis objetivos personales y profesionales.

Mis queridos abuelos José de la Cruz Cruz, Ana María Inestroza, Sixto Evelio Amador que con sus amorosos tratos me han acompañado.

Mi estimado docente y tutor M.V. MSc. Hernaldo Novoa con quien descubrí mi orientación profesional en la reproducción bovina siendo de gran apoyo en esta investigación.

Clara Amador.

DEDICATORIA

Con todo mi corazón dedico mi trabajo de tesis a mis padres ya que sin ellos no hubiese logrado culminar mi carrera. El apoyo que me brindan con todo su sacrificio el día de hoy está rindiendo frutos les doy mi trabajo en agradecimiento como ofrenda por su paciencia y amor.

A mi bello hijo Sebastián quien es y será pilar fundamental en este nuevo logro.

Reinaldo Solórzano

AGRADECIMIENTO

Agradezco Dios por el don de la vida, llenar mi camino de bendición, valentía y sabiduría.

A mi Familia por creer en mí y ser ejemplo de superación, humildad y sacrificio, enseñarme a valorar las oportunidades, con el deseo de encontrar el éxito, y la culminación de esta meta que es una de muchas más.

Clara Amador

AGRADECIMIENTO

El agradecimiento de este trabajo va dirigido primeramente a Dios ya que sin la bendición y su amor todo hubiera sido un total fracaso. También para mi docente M.V. MSc. Hernaldo Novoa que gracias a su conocimiento y ayuda se pudo concluir con éxito a mi familia que estuvieron todos los días pendientes apoyándome para que nada salga mal y todo termine bien elaborado.

Reinaldo Solórzano

RESUMEN

Este estudio se realizó en el Módulo Educativo Los Chilamates de la UNFLEP, ubicado en carretera norte de la ciudad de Estelí, Nicaragua, con el objetivo principal de evaluar el uso de protocolos de filtración en vacas en estado de anestrinidad, donde se recolectó una colección de vacas diagnosticadas. y con el objetivo específico de determinar la efectividad y utilidad del uso de esta alternativa reproductiva, se espera que a través de su uso se encuentren formas de activar el ciclo por no invasivos. Las vacas son una fuente importante de alimento y medio de vida para muchas comunidades de todo el mundo. Sin embargo, cuando las vacas carecen de ciclos de celo, esto puede afectar negativamente su eficiencia reproductiva y producción de leche y carne, así como la rentabilidad de los ganaderos que dependen de ellas. La falta de ciclos del estral en las vacas lecheras puede deberse a una variedad de factores, que incluyen deficiencias nutricionales, ambientes estresantes y desequilibrios hormonales. Las deficiencias nutricionales, como la falta de minerales en la dieta y su manejo, pueden provocar una disminución en la producción de hormonas que regulan el ciclo estral. Un entorno estresante, como altas temperaturas o hacinamiento, también puede alterar el equilibrio hormonal de la vaca, provocando una falta de ciclo estral. En este trabajo de investigación, se utilizaron como unidad experimental 40 vacas en estado de anestrinidad diagnosticadas ginecológicamente, independientemente de su raza, edad, cantidad de partos, condición corporal y peso. Las unidades se dividieron en dos grupos iguales y se asignaron aleatoriamente a uno de los grupos de tratamiento, incluido el primer tratamiento (T1) y el segundo tratamiento (T2). El uso de modelos híbridos cuasiexperimentales permite la visualización del comportamiento y el efecto del tratamiento. La recolección de datos de toda esta información se utilizaron expedientes individuales.

Palabras Claves: Celo, Gestación, Mineralización Bovina, Sincronización Hormonal, Reproducción animal.

I. INTRODUCCION

La explotación ganadera en Nicaragua, se considera uno de los rubros más importantes a nivel económico del país, que genera miles de empleos pero que en los últimos años ha tenido un estancamiento desde el punto de vista productivo por los altos costos operativos de las explotaciones pecuarias y una baja rentabilidad productiva y reproductiva.

La baja tasa de eficacia reproductiva de esta especie, esto está ligado a la falta de implementación de herramientas tecnológicas, manejo zootécnico y desconocimiento sobre la fisiología reproductiva bovina que permita el incremento de la tasa de natalidad en las unidades productivas

La sincronización del celo bovino nos da acceso a mejorar el desempeño reproductivo induciendo la presentación del celo, ovulación y dilucididad por medio de la implementación de productos hormonales veterinarios que optimiza el logro de muy buenas tasas de preñes.

A medida que la cantidad de población va en un aumento inminente, se hace visible la demanda de carne a nivel nacional pero el intervalo de parto – concepción supone un atraso al estar en un promedio de un parto cada 24 meses, por tanto, un protocolo de sincronización promete reducir ese intervalo a 12 meses del intervalo parto – concepción.

Para dar una salida viable a la problemática se propone implementar protocolos de sincronización de celo bovino armoniosos con el animal como lo es los protocolos filtros que son una alternativa eficiente en la activación de celo en los bovinos ya que generan un alta ciclicidad ovárica reduciendo la anestricidad sin uso de hormonas.

Esta investigación experimental se lleva a cabo por medio del diseño experimental cuasi experimental se utilizará la cantidad de 40 animales los cuales se dividirán en 2 tratamientos 20 en el manejo natural del hato como tratamiento control y 20 mediante la utilización de protocolos filtros.

La recolección de datos se realizará con la utilización de la observación y hoja de campo con los datos correspondientes a la investigación.

Con el implemento de estos tratamientos se busca evaluar la Eficacia del uso de protocolos filtros en vacas en estado de anestricidad de Modulo Educativo Los Chilamates, 2022-2023.

II. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La anestrilidad es la causa principal de la baja tasa de preñez en los hatos ganaderos nacionales, incrementando el intervalo parto/concepción, lo que supone pérdidas económicas al sector ganadero. Se estima que el 85 % del hato reproductivo nacional presenta problemas de concepción teniendo un intervalo parto / concepción de 24 meses distante de los 13 meses orientado por los parámetros técnicos lo que genera grandes pérdidas económicas a los ganaderos.

En los últimos años se ha difundido el uso de protocolos farmacológicos que permiten la activación de celo vía hormonal o mineral para la utilización de monta natural o Inseminación Artificial. La ganadería moderna demanda la implementación de protocolos que generen armonía con el medio ambiente y el bienestar animal.

Son los protocolos filtros son una alternativa eficaz en la activación de celo en vacas anestrilas.

Permiten los protocolos filtros la ciclicidad de los ovarios.

Los protocolos filtros garantizan el 60 % de ciclicidad en un hato ganadero.

Los protocolos filtros mejoran la contextura ovárica de las vacas en estudio.

III. ANTECEDENTES

(López, Borge) 2014 realizaron un estudio en la finca Jalisco del municipio de Comalapa. En donde evaluaron dos protocolos de sincronización de celo en vacas lecheras. El trabajo consistió en la comparación de dos protocolos (DIB de syntex + Bay OvSynch Bayer). Los resultados derivados del análisis para el tratamiento 1 DIB syntex evidencian que el porcentaje de preñez a primer servicio fue del 66.66 % y a segundo servicio fue del 50% para una preñez acumulada del 83.33%, con el tratamiento 2 Bay OvSynch Bayer el resultado de preñez a primer servicio fue del 50% y a segundo servicio fue del 50% con una preñez acumulada del 75%, el grupo testigo presento una efectividad del 25%. Se puede concluir que las vacas sometidas a estudio respondieron con éxito a los tratamientos hormonales exógenos pudiéndose obtener porcentajes de hasta 83.33% Lo que se traduce a una mayor rentabilidad del hato obteniendo un ternero cada año.

Jarquín, López (2015) realizó un estudio en 32 vacas anestrícas de dos fincas de propósito lechero del municipio de León con el objetivo de realizar la sincronización de celo y analizar los costos por tratamiento. Este estudio demostró que todos los fármacos utilizados para la sincronización de celo, especialmente para sacar las vacas del anestro demostraron su efectividad con los métodos en ambos lugares de estudio.

Villa, Morales (2017) realizaron la evaluación de cuatro protocolos de sincronización para inseminación a tiempo fijo en vacas *Bos indicus* lactantes. Se seleccionaron 120 vacas Brahmán entre 45 y 120 días postparto y fueron ubicadas aleatoriamente en uno de cuatro tratamientos. El tratamiento Crestar tuvo una tasa de preñez superior ($P < 0,01$) a los demás tratamientos (55,7% versus 19,4%, 22,5% y 21,8%, respectivamente). Los resultados del estudio indican que es posible obtener tasas de preñez aceptables con la IATF en vacas *B. indicus* lactantes y que los tratamientos con dispositivos de liberación de progesterona más eCG pueden mejorar el desempeño reproductivo de las vacas.

Torres & Videá (2020) evaluaron dos protocolos de sincronización de celo en vaquillas en el municipio de Matigüas, en la cual se valoró la efectividad de acuerdo a la ciclicidad y porcentaje de preñez, se compararon los protocolos hormonales Ovsynch modificado vs DIV-B® en dos grupos de vaquillas que iban de edades desde los 22 a 24 meses. Los

resultados obtenidos para el tratamiento DIV-B® demostraron un PPPS de 37.5% y para Ovsynch mostraron un PPPS de 25%, lo que se traduce en que se logró mayor concepción a primer servicio con DIV-B® que con Ovsynch.

IV. JUSTIFICACIÓN

La anestrilidad ovárica se desencadena de la disfuncionalidad cíclica y el déficit nutricional y las diferentes enfermedades de origen genitourinario lo cual minimizan las tasas de preñez en los sistemas ganaderos.

El presente estudio pretende ser un estudio referente y pionero en la descripción de la efectividad de los protocolos filtros como propulsores de la activación de celo natural vía mineral parenteral.

Por tal motivo el presente estudio sugiere una alternativa farmacológica de origen mineral que permite una mayor tasa de servicio y una eficiencia de preñez. La utilización de este método alternativo reproductivo permite generar tasa de servicio y preñez más eficientes, viables y económicas que genera una mayor rentabilidad del sistema pecuario.

Este estudio sugiere ser el primer estudio a nivel nacional sobre esta temática asociando los protocolos filtros en la funcionalidad cíclica y en la mejora de la tasa de concepción gestacional bovina.

Integrar los protocolos filtros al manejo reproductivo de los hatos nicaragüense permitirá aumentar la tasa de concepción y por ende mejorar los sistemas de rentabilidad de la ganadería nacional.

V. OBJETIVOS

Objetivo General

Evaluar la eficacia del uso de protocolo filtro en vacas en estado de anestrinidad del Módulo Educativo Los Chilamates, 2022-2023

Objetivos Específicos

Determinar la eficacia del uso de protocolo filtros (Fertimin + A-Z-5 + Selpor + Kaptop) sobre el porcentaje de preñez en vacas en estudio

Identificar los efectos del uso de protocolos filtros (Fertimin + A-Z-5 + Selpor + Kaptop) sobre las dimensiones ováricas de las vacas en estudio

Estimar el costo beneficio mediante el IOR de la utilización de protocolos filtros en los hatos en estudio

VI. LIMITACIONES

En el presente estudio se prevé he encontrar las siguientes limitaciones:

El estado nutricional del hato ya que la explotación ha tenido muchos problemas de déficit nutricional por el exceso de carga animal y falta de pasturas.

El recurso humano en función de la mineralización, sincronización e inseminación del hato.

La calidad del semen, su previo manejo y conservación adecuada y de igual forma su manipulación a la hora de realizar la inseminación artificial, saber la ubicación exacta de donde será depositado.

VII. MARCO TEORICO

7.1.Situación de la Ganadería en Nicaragua

En Nicaragua existe la ganadería desde el siglo XVI, siendo un país en vías de desarrollo, por lo tanto, necesita tecnificar todos los sectores productivos principalmente el agropecuario por ser el que mayor ingreso genera en la economía nacional (Mairena et al, 2002). Dicho esto, la ganadería ha sido históricamente una de las actividades económicas de mayor relevancia para los nicaragüenses, la ganadería es el medio de subsistencia de un amplio sector de la población rural del país.

El III CENAGRO en 2002, arrojan que Nicaragua tiene un total de 196,549 productores agropecuarios, de los cuales 96,994 son ganaderos. La población bovina es de 2. 657 miles de cabeza y el total de vacas paridas es de 616 mil que representa el (23 %).

Nicaragua es un país que posee el 37 % de su territorio con aptitud ganadera, suelos aptos para pasturas y en clima cálido con abundantes lluvias e iluminación solar que permiten el rápido crecimiento de los pastos (Mairena et al, 2002).

La ganadería vacuna se basa en la utilización extensiva del recurso tierra en los diferentes sistemas de producción fundamentalmente para el pastoreo como fuente principal de alimentación del ganado. El aprovechamiento de la tierra es relativamente bajo teniéndose una carga animal de 0.5 cabezas por hectárea (FAO, 2007). Para un mejor aprovechamiento de la tierra los productores necesitan de una mayor y mejor capacitación sobre el uso de este recurso ya que este es el componente fundamental para llevar a cabo la actividad pecuaria.

7.2. Importancia de la Ganadería en Nicaragua

La ganadería genera riqueza al país, tanto por ventas y consumo interno, como por exportaciones, por unos 700 millones de dólares. Las exportaciones de bienes y servicios hasta el momento alcanzan un valor total de 1,451. 5 millones de dólares o sea que aporta una parte importante de esa riqueza (MAGFOR, 2008). Por lo tanto, la ganadería es la principal actividad económica de la nación y es la que aporta mayor cantidad de divisas, si se juntan la producción de leche con la de carne y por eso es necesario tomar en cuenta las diferentes causas que provocan los bajos índices productivos y reproductivos y así aumentar

la eficiencia de los hatos ganaderos para que esta actividad pueda ser sostenible y de esta manera mejorar la economía del país.

7.3. Anatomía y Fisiología reproductiva de la Hembra Bovina

El entendimiento de la anatomía y la fisiología del sistema reproductivo de la hembra bovina, es fundamental para un buen manejo de una producción láctea. El conocimiento básico en esta área ayuda a los productores a optimizar la recría de vaquillas, especialmente cuando se sincronizan celos y se usa la técnica de inseminación artificial. Se ha demostrado que la productividad de los hatos lecheros es disminuida debido a la baja fertilidad de las vacas, por lo que niveles aceptables de fertilidad son indispensables para el éxito de estos sistemas de producción. El número de becerros producidos, que también depende de la fertilidad de la vaca, es un factor importante que influye sobre la producción de vaquillas de reemplazo. Además, se ha encontrado que el comportamiento reproductivo de vacas lecheras empeora a medida que su producción de leche aumenta. Muy probablemente, las vacas que producen más leche sufren un mayor estrés, lo que puede afectar su fertilidad.

7.3.1. Tracto reproductivo anatomía y funciones

Dos órganos esenciales para la reproducción bovina, se encuentran dentro de la cabeza del animal. El hipotálamo controla varios procesos, comportamientos corporales y procesos reproductivos. Se clasifica como una glándula neuroendocrina ya que envía y recibe señales neuronales a través del sistema nervioso y mensajes hormonales a través del sistema endocrino. El segundo órgano, la glándula hipófisis (pituitaria), está ubicada en la base del cerebro, se divide en dos regiones diferentes: la hipófisis anterior y posterior. Algunas de estas hormonas son responsables de los eventos reproductivos, mientras que otras controlan el crecimiento, el metabolismo y el balance hídrico. El tracto reproductivo femenino tiene tres funciones fundamentales: Producción de células reproductivas (óvulos). Proporcionar un lugar anatómico para el desarrollo de óvulo fertilizado. Producción de las hormonas estrógeno y progesterona (hormonas esteroideas femeninas). Estas hormonas esteroideas, están involucradas en el control del ciclo estral y la gestación. Los órganos reproductivos de la vaca con la excepción de la vulva se localizan dentro de la cavidad abdominal; estos órganos, incluyen la vagina, cuello uterino, útero, cuernos uterinos, oviductos y ovarios.

7.4. Fisiología reproductiva de la hembra

Henao et al., (2004) fundamentan que durante el ciclo estral se predispone a cambios funcionales y estructurales en el ovario y en el folículo; cerca del momento del estro, el folículo ovulatorio alcanza un gran tamaño y produce cantidades importantes de estrógenos hasta inducir el pico preovulatorio de la hormona luteinizante (LH).

7.5. Endocrinología de la hembra

Hafez & Hafez (2000) citan que los procesos reproductivos de los mamíferos son regulados por una compleja y solo parcialmente conocida, cascada de actividades combinadas del sistema nervioso central (SNC), cierto número de tejidos secretores, tejidos diana u órgano blanco y diversas hormonas.

7.5.1. Hormonas reproductivas

Son sustancias fisiológicas, orgánicas y químicas sintetizadas y secretadas por glándulas endocrinas de la reproducción. Proceden principalmente de cuatro sistemas u órganos principales: núcleos hipotalámicos, lóbulos anterior y posterior de la hipófisis, gónadas (testículo y ovario, incluso tejido intersticial y cuerpo lúteo), útero y placenta.

7.5.2. Hormonas hipotalámicas liberadoras

Según García (2012) cuando el hipotálamo fabrica factores liberadores de la FSH, estos estimulan a las células de la adenohipófisis para que secreten FSH que a través del sistema circulatorio hace “blanco” en el ovario para estimular el crecimiento y maduración del folículo ovárico y además hace que este produzca cantidades crecientes de estrógenos.

7.5.3. Hormona liberadora de gonadotropina (GnRH)

Pérez (2015) dice que en la hipófisis la GnRH incita la síntesis y secreción de las gonadotropinas: la hormona folículo-estimulante (FSH) y la hormona luteinizante (LH). Estos procesos son controlados por el tamaño y frecuencia de los pulsos de GnRH, así como por la retroalimentación de andrógenos y estrógenos. La baja frecuencia de pulsos de GnRH conduce a la liberación de FSH, mientras que la alta frecuencia de pulsos de GnRH estimula la liberación de LH.

7.5.4. Hormona hipofisaria

(Hafez & Hafez, 2000) mencionan que la hipófisis se localiza en la silla turca, una depresión ósea en la base del cerebro, esta glándula se subdivide en tres partes anatómicas: lóbulos anterior, intermedio y posterior.

7.5.5. Hormona folículo estimulante (FSH)

Hafez (2000) muestra que, en las hembras, “la FSH estimula el desarrollo y la maduración de los folículos de Graaf en el ovario, por lo tanto, es el factor principal para inducir el crecimiento en el ovario. La FSH no provoca la secreción de los estrógenos a partir del ovario por sí misma, pero en presencia de LH estimulará la producción de estrógenos tanto del ovario como del testículo”.

7.5.6. Hormona luteinizante (LH)

La LH en las hembras, estimula la formación de cuerpo lúteo y la secreción de la hormona que favorece la gestación (progesterona), (Ramírez, 2006).

7.5.7. Hormonas gonadales ováricas

Estrógeno

Con respecto a Balcázar citado por Ramos (2016), menciona que los estrógenos tienen como función básica la estimulación del crecimiento de los órganos genitales femeninos, además, permite la creciente actividad de ellos aumentando el libido sexual durante la etapa de celo.

Progesterona

Ungerfeld (2002), en Ramos (2016) puntúa que la hormona encargada de la aparición del cuerpo lúteo es la progesterona, esta actúa estimulando el aumento de tamaño alveolar de las glándulas mamarias, causa un efecto de hipertrofia sobre las glándulas endometriales y es la que mantiene la regulación de secreción de gonadotropinas..

Relaxina

Ramos (2016), cito a Balcázar estableciendo que la relaxina tiene su aparición de acuerdo con la presencia de los estrógenos, esta da paso a la relajación del tejido pelviano y cuello uterino, por consiguiente, se dilata la sínfisis pelviana y ligamentos anchos de la pelvis cercano el parto.

Inhibinas

La inhibina se considera una hormona no proteica que no se ha aislado por medios químicos, esta es capaz de intervenir en la liberación de FSH desde la hipófisis sin alterar la secreción de LH (Hafez & Hafez, 2000).

7.5.8. Hormonas placentarias

Hormona gonadotropina coriónica (HCG)

La hormona gonadotropina coriónica tiene una acción de tipo biológica al igual que la hipofisaria leutinizante (LH), su acción en animales consta de incitar la gametogénesis o bien producir esteroides sexuales (Sintex, 2005)

7.5.9. Hormonas uterinas

Prostaglandina

Soserensen, (1982), citado por Román (2012) expresa que las $\text{PGF}_{2\alpha}$ representan un rol importante sobre la ovulación y luteolisis, actuando como transporte de gametos en la motilidad uterina, expulsa membranas fetales, de igual manera sirve como método de transporte de espermatozoides. Esta hormona concibe la regresión del cuerpo lúteo funcional declinándose en la producción de progesterona. Después de que la luteolisis intervenga, se desarrollan los folículos ováricos seguido del celo con una ovulación normal.

Testosterona

MGRG (2015), citado por Ramos (2016) refiere que la LH regula la producción de testosterona. La testosterona a menudo se utiliza con el fin de masculinizar a la hembra para utilizarlas como animales marcadores de celo, cabe destacar, que si a la hembra se le suspende la aplicación de esta hormona puede reiniciar la aparición de celo normal adquiriendo la capacidad de ser servida y con mucha probabilidad de ser preñada.

7.6. Ciclo estral de la vaca

Una mejor comprensión de la fisiología del ciclo estral y la función ovárica, ha resultado en una mayor capacidad para manipular su control.

Pérez (2013) defiende que este ciclo es originado a partir de la pubertad de la hembra y se regula por la acción del eje hipotálamo hipófisis ovario, esto conlleva a cambios sobre el aparato genital llevando a la hembra a un estado receptivo del macho.

7.6.1. Fases del ciclo estral

La especie bovina presenta un ciclo estral poliéstricos presentado cada 21 días en promedio. Varios órganos principalmente hipófisis, ovario, útero y eje hipotalámico regulan el ciclo estral.

Fase folicular o de regresión lútea (proestro)

Hernández (2013), desarrolla que la regresión lútea dura entre 2 a 3 días y durante esta etapa se incrementa la secreción de LH madurando el folículo ovulatorio incrementando las concentraciones de estradiol, una vez el estradiol llega a su pico genera el estro desencadenando el pico preovulatorio de LH completando el ciclo estral.

Fase estral

Balcázar, 2008, citado por ramos, (2016) expresando que la fase estral (celo) es producto del estrógeno cuando este actúa sobre el SNC con un lapso de 6 a 36 horas de duración, el estro opera en un periodo de tiempo aproximado de 12 a 18 horas.

El estro afecta el conducto del animal haciendo que este adopte diversas maneras de llamar la atención del macho. Gracias a los estrógenos la hembra presenta inquietud, alta movilidad y acepta monta de otra hembra, al mismo tiempo provocan edema en genitales externos, producción de mucus cervical y turgencia del útero (Hernández J. C., 2013).

Fase metaestro

Hernández (2013) expresa que posterior al estro entra la fase del metaestro, con una duración de 4 a 5 días, durante esta etapa se da la ovulación y desarrollo de cuerpo lúteo, luego de la ovulación se exterioriza una depresión ovulatoria y debido a esto se da paso al desarrollo del cuerpo hemorrágico (formación de cuerpo lúteo).

Fase diestro

Gutiérrez y Cabrera (2011), menciona en Ramos (2016) afirman que en esta fase el cuerpo lúteo conserva un alto nivel de progesterona circulante, se reduce la motilidad del endometrio y músculo uterino, la úterina es secretada para nutrir al embrión mientras se va formando la envoltura placentaria. Se establece como la fase de más prolongación al tener una duración de 13 a 15 días en caso de que la hembra no sea preñada, en caso de que lo fuera el cuerpo lúteo produciría progesterona.

7.7. Factores zootécnico, sanitario y nutricional que limitan aparición del celo.

Es evidente que cualquier explotación animal de administración tradicional debe ser sometida a una transformación de manejo zootécnico intensivo. Para lograr este objetivo se debe incrementar la carga de animales por hectárea, de igual manera la ración alimenticia debe ser aumentada agregando aditivos nutricionales y se debe tomar otras medidas en cuanto al manejo reproductivo. En cuanto al manejo reproductivo la principal consecuencia es una baja tasa de concepción animal, un claro ejemplo es la mala detección del celo animal a la hora de inseminar (Sequeira, 2013).

7.7.1. Nutrición.

Lozano (1987), citado por Mexicano (2009), en Ramos (2016) instituye que los nutrientes suministrados en bovinos se dividen por prioridad, en primer lugar se ubica el sustento de la propia vida y en segundo lugar se encuentra preservar la especie. De manera organizada el estrato se encuentra de la siguiente manera: metabolismo basal, actividad, crecimiento, reservas básicas de energía, preñes, lactación, reservas adicionales de energía, ciclos estúales e indicación de la preñez y exceso de reservas. Cuando al animal se le es suministrado de manera adecuada y sin días de excepción el alimento antes del parto, el intervalo entre este y el primer estro no difiere en las distintas épocas de parición.

7.7.2. Sanitario

Cuando se presentan enfermedades que tienen como acción directa o indirecta sobre el proceso reproductivo, estas causan alteraciones en el proceso normal. La brucelosis es una enfermedad de tipo infecciosa presente en el país de Nicaragua, el patógeno tiene acción en los órganos encargados de la reproducción causando abortos en la segunda mitad de la gestación; la metritis (inducido por microorganismos secundarios oportunistas) ocasiona una

mala recuperación post-parto, no permite la presentación del celo o afecta de manera general en la reproducción al deteriorar al animal (Sequeira, 2013).

7.7.3. Condición corporal

Whitman (1975), citado por Rojas (2012) ensayo las diferenciaciones del peso corporal antes y post parto sub dividiendo los grupos de ensayo en 3 categorías (buena, moderada y pobre). Según los datos obtenidos supo que el 95% de las vacas situadas en la condición corporal buena demostraron el ciclo estral dentro de los 60 días post parto sin relación a los cambios de peso ante y post parto. Igualmente justifico que el peso ante parto se ve afectado en mayor calibre que en la etapa post parto. Mencionando las vacas en condición pobre, el 25% que pertenecen a esta categoría perdieron peso antes y después del proceso de parto, de acuerdo a la observación el celo dio lugar dentro de los 60 días.

7.8.Métodos de Sincronización Bovina

La sincronización de celos o estros es una técnica que se emplea para lograr el mayor número de hembras gestantes en un predio y así proceder a la inseminación artificial, IA. En la actualidad existen 3 tipos de preparaciones hormonales para sincronizar los celos. Al realizar la sincronización de estros en bovinos, lo que se pretende es acortar el periodo de servicios y de partos, inducir la actividad sexual en animales en anestro y realizar inseminación artificial y transferencia de embriones.

López, López (2013) de la Universidad Nacional Agraria de Nicaragua explicó los 3 grandes métodos hormonales para realizar la sincronización

El primero de ellos es el uso de progestágenos, que pueden ser suministrados a través del alimento como acetato de melengestrol, implantes subcutáneos o dispositivos intravaginales.

Los progestágenos bloquean el hipotálamo para simular una fase lútea, con los cuales suprime la conducta estral y la ovulación hasta que sean retirados. Estos también pueden ser usados en novillas pre púberes o vacas anestradas para inducir los celos, aunque los resultados de fertilidad han sido muy variables.

El segundo método es la aplicación de prostaglandinas. Estas hormonas provocan la ruptura de una estructura presente en el ovario, frenando la secreción de progesterona, lo que marca el fin de un ciclo estral.

7.8.1. Ovsynch

El método Ovsynch reduce el tiempo en la detección de celos ya que requiere una inyección de GnRH seguida por una inyección de prostaglandina una semana más tarde. Una segunda inyección de GnRH es administrada 48 horas después, de la inseminación artificial en tiempo determinado 16 horas después de la inyección de GnRH la gran ventaja de Ovsynch es no tener que detectar las vacas en celo por un periodo de seis días (López H. , 2013).

7.8.2. Cosynch

López (2004) menciona que este método es utilizado en explotaciones pecuarias de manera extensiva, ya que este puede incrementar hasta en un 50% la tasa de preñez. Facilitando una labor más eficiente del manejo con solo tres manipulaciones de los animales vs. Cuatro manipulaciones del protocolo Ovsynch.

7.8.3. Protocolo de sincronización con prostaglandina

Becalub (2006) desarrolla que el método tradicional consiste en la utilización de la hormona prostaglandina con el objetivo de sincronización de celos, prevé la utilización de dos dosis de hormona aplicada con un intervalo de 12 a 14 días. La primera aplicación en rodeos cíclicos normalmente el efecto luteolítico se da aproximadamente en el 60% de las vacas.

7.8.4. GPG

Ayuda en la sincronización del desarrollo folicular, la regresión lútea y la ovulación de modo que no se necesite la detección del celo en el momento de la inseminación artificial a tiempo fijo, se utiliza la hormona GnRH la cual induce a la ovulación, para posteriormente al día 7 se administre la prostaglandina y al día noveno la segunda dosis de GnRH (López H. , 2013).

7.9. Sales minerales en bovinos

Según (Pérez , Peña, & Benítez, 2021) Los sales minerales conforman un papel importante y fundamental en la nutrición de un bovino ya que proporcionan energías para nutrientes esenciales. La deficiencia de los minerales es difícil de diagnosticar ya que solo se presenta de manera sub-clínica y causan grandes pérdidas en cuanto es la producción de leche. Los bovinos lactantes dependen su calidad de acuerdo a pasturas utilizadas en la alimentación, manejo y suplementación

Los minerales se pueden clasificar en: Minerales orgánicos e inorgánicos

7.9.1. Minerales Orgánicos

Son todos aquellos de origen animal como por ejemplos harinas de carne, hueso o pescado, dentro de la calidad para consumo es importante que las fuentes de calcio sean reguladas y bajos en fósforos en especial alimentos como la leguminosa

7.9.2. Minerales Inorgánicos

Son aquellos apropiados a los fosfatos como el fosforo, ortofosfatos de calcio porque estos permiten flexibilidad en balancear y utilizar productos libres de posibles contaminaciones microbianas y de malos olores.

7.10. Importancia de la suplementación en el sistema productivo

El procedimiento de la elaboración de suplementos permiten corregir distintas deficiencias en las dietas bases que se le suministran al ganado en cualquier día del año, mejora como tal la eficiencia de las conversiones de raciones en productos como carne o leche (González, 2021)

(González, 2021) Explica que hoy en día los suplementos es una práctica que el productor se ha convertido común ya que se convierte en una estrategia de uso común implementando el uso de los recursos disponibles que cuentan las fincas propias o regiones.

VIII. HIPÓTESIS

El uso del protocolo filtro (Fertimin + A-Z-5 + Selpor + Kaptop) inoculados, Selpor vía tópica y Kaptop como suplemento nutricional mejora la condición ovárica, activa la ciclicidad a razón de la tercera semana de aplicación y genera una tasa de preñez del 80 % de las vacas en estudio.

IX. DISEÑO METODOLOGICO

El estudio se realizó en el módulo educativo bovino Los Chilamates propiedad de UNFLEP, ubicado a 4 kilómetros al norte de la ciudad de Estelí, en el Km 153 de la carretera panamericana norte, a una altura d 831 msnm, entre las coordenadas 13° 08' 02" latitud Norte y 86° 22'06".2 longitud oeste. precipitación de 24 mm/año con temperaturas promedio de 24°C Figura 1 y 2.

9.1. Enfoque y su alcance

9.1.1. Enfoque

La falta de celo y la detección precisa del mismo en las hembras bovinas de la mayoría de fincas a nivel regional sigue siendo un tema que representa interés en cuanto a la posibilidad de mejorar el manejo reproductivo que se tiene instaurado en las ganaderías bovinas. El propósito de este estudio es la evaluación de la eficacia de un protocolo filtro que permita la activación de la ciclicidad a corto plazo.

9.1.2. Alcance del proyecto

Este estudio se llevara a cabo para determinar la eficacia que tienen los protocolos filtros y su efecto en la sincronización de celo bovino y la activación de la cíclica de las hembras bovinos de una explotación determinada generando un aumento de la tasa de gestación y por ende un incremento en la natalidad ,el principal objetivo es evaluar el uso de protocolos filtros en vacas en estado de anestricidad en comparación al manejo natural del hato considerando su efectividad y el costo beneficio de la acción. Como limitación principal se encuentra la indisponibilidad de los animales o la cantidad de vientres gestantes que pueda llegar a crear un déficit en la población a utilizar, para dar una salida al estudio se involucran los investigadores y persona calificada y acreditada en el rubro de medicina veterinaria.

9.2. Definición de variables con su operacionalización

Tabla 1. Matriz de conceptualización y operacionalización de las variables incluidas en el estudio.

Objetivo	variable	Definición conceptual	Sub Variables	Indicadores	Fuente	Instrumento
Determinar la eficacia del uso de protocolo filtros (Fertimin + A-Z-5 + Selpor + Kaptop) sobre el porcentaje de preñez en vacas en estudio.	La eficacia es la capacidad de conseguir el efecto deseado en lo que se realiza.	La eficacia es la capacidad de conseguir el efecto deseado en lo que se realiza.	Preñez Celo	Porcentaje de celo generado 50-60 60-70 70-80	Porcentaje	Animal Hoja de campo
Identificar los efectos del uso de protocolos filtros (Fertimin + A-Z-5 + Selpor + Kaptop) sobre las dimensiones ováricas de las vacas en estudio.	Dimensiones es Ováricas.	Corresponde al tamaño y la forma de los ovarios, que comprende a la anatomía reproductiva de la vaca.	Tamaño los ovarios.	Cm y mm.	Animal en estudio.	Hoja de campo. -Ecógrafo. -Palpación Rectal
Estimar los costos de implementación de los programas de sincronización seleccionados en vacas de doble propósito para el análisis de factibilidad de esta biotecnología reproductiva.	Costos de implementación	Comprende todos los gastos, inversiones y tiempo dedicado.	Costo/beneficio	Utilidades generadas sobre los costos de inversión.	Base de datos	Hoja de costos

9.3. Descripción del estudio.

Inicialmente se realizó un diagnóstico ginecológico recto cervical mediante ecografía para determinar la condición ovárica del animal (estado, tamaño), estado reproductivo de la unidad experimental, patologías reproductivas.

Se seleccionó una muestra intencionada de 40 bovinos en estado anestricas las cuales fueron seleccionada al azar y distribuidas en los dos tratamientos a evaluar a los que se les aplico una sección de aplicaciones parenterales del tratamiento experimental y al del tratamiento control.

Cada 7 días las vacas del tratamiento experimental fueron sometidas a aplicaciones parenterales de los fármacos descritos, la vaca que salió en celo fue eliminada del esquema protocolario la cual quedo en evaluación de la presencia de un celo repetitivo o la confirmación de preñez en 2 meses.

Al finalizar el protocolo de aplicaciones las vacas que no resultaron en celo se sometieron a un protocolo hormonal en este caso un ovysyn para efectos de comparativos entre la eficiencia de las técnicas de sincronización de celo.

9.4. Tratamientos a evaluar en el estudio

Tratamiento	Descripción		Dosis
T1	Fertimin	Fertimin	20 ml Fertimin
	5 + Selpor	AZ-5	IM + 20 ml AZ-
	+Minerales	Selpor	5 IM + 20 ml
	Kaptop	Kadtop	Selpor Tópico + 120 gr 5 dosis cada 7 días por 6 semanas.
T2	Minerales	Kaptop	120 gr / día /
	Kaptop		animal

ACTIVIDADES PROTOCOLARIAS	DIA	PROCEDIMIENTO
Protocolo Filtro	1	20 ml AZ-5 + 20 ml Fertimin + 20 ml Selpor + 120 gr kaptop
	7	20 ml AZ-5 + 20 ml Fertimin + 20 ml Selpor + 120 gr kaptop
	14	20 ml AZ-5 + 20 ml Fertimin + 20 ml Selpor + 120 gr kaptop
	21	20 ml AZ-5 + 20 ml Fertimin + 20 ml Selpor + 120 gr kaptop
	28	20 ml AZ-5 + 20 ml Fertimin + 20 ml Selpor + 120 gr kaptop

Tabla 2. Tratamientos a evaluar

9.5. Modelo matemático para Diseño Cuasi experimental:

Grupos	Asignación	Secuencia de registro		
		Pret	Trat	Post
Experimental	NA	Y_1	$X+$	Y_2
Control	NA	Y_1	$X-$	Y_2

Tabla 3. Modelo matemático para Diseño Cuasi experimental

9.6. Confiabilidad y validez de los instrumentos

El instrumento para la recolección de datos de nuestro estudio de investigación fue evaluado y validado por expertos para que este se llevara a cabo en campo.

9.7. Procesamiento para el análisis de datos

Para el análisis estadístico se empleó el programa Excel para ordenar los datos y el paquete estadístico InfoStat apoyándose de la prueba de kruskal Wallis. Anticipado al análisis paramétrico, se realizaron las siguientes pruebas con diseño experimental Cuasi experimental para muestra independiente y Kruskal Wallis para prueba de normalidad, obteniendo resultados positivos en la tabla. Los resultados son presentados en gráficos, tablas y fotografías para la realización del informe final.

9.8. Consideraciones Éticas

El nivel de riesgo en nuestro trabajo es una serie de factores que influyen en el bienestar animal, enfermedades del sistema reproductivo que se afrontarán mediante tratamientos farmacológicos, ecografía, y palpación rectal.

Entre las molestias o riesgos tenemos que la disponibilidad de transporte y horas laborales influyen bastante el cansancio físico tanto como fondos económicos que se tiende a tener ciertas dificultades debido a otros factores y obligaciones que se tienen como estudiantes. Se afrontó en coordinación del tiempo y la disponibilidad de los encargados.

Las contribuciones serán beneficiar a todos productores y ganaderos que dependen económicamente solo de la ganadería haciendo de sus explotaciones empresas rentables y manteniendo la salud y el bienestar de sus animales, el área científica se verá beneficiada mediante la evidencia de estudios que se practicarán y las diferentes utilidades de los fármacos utilizados en los tratamientos.

Debido a la dificultad de este estudio que es un área de mucho riesgo se tomará en cuenta que solo se trabajará con los encargados de la finca y jóvenes dispuestos a reforzar conocimientos con previas habilidades en el área.

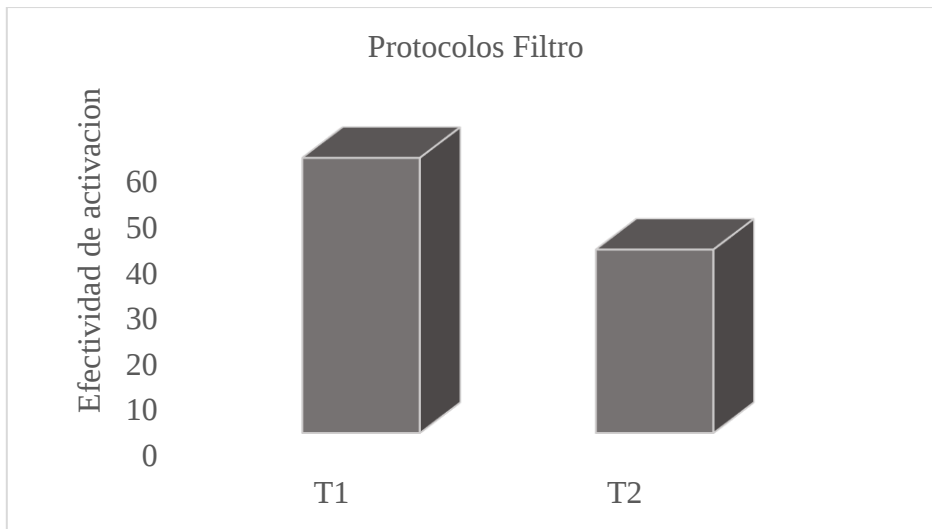
Mediante estudios se enfocó a enriquecer el conocimiento de este trabajo informándonos más día a día debido que es un tema muy extenso y día a día va evolucionado

X. RESULTADOS Y DISCUSION

10.1. Eficacia del uso de protocolo filtro sobre el porcentaje de preñez

En este ítem se presentará la eficacia del protocolo filtro de manera descriptiva, dicho tratamiento fue aplicado de diversas vías, en inoculación por vía intramuscular Fertimin + AZ-5, vía tópica Selpor y como suplemento alimenticio Kaptop para la erradicación del estado de anestrinidad en hembras bovinas.

La mayoría de vacas estudiadas fueron de encastes entre la raza pardo suizo entre otras la siguiente tabla se observa que a partir de la semana dos del protocolo de mineralización comienzan a presentarse los celos con mayor frecuencia, generando así en el T1 una efectividad para la activación del celo del 60 % y del 40 % con respecto al T2.



Datos similares reflejan (Díaz , Rodríguez 2017) los cuales determinan que la utilización de minerales parenterales incrementa la ciclicidad en un 20 % de lo que genera el consumo al librium de estos

Tratamiento	Arete	Raza	FILTROS						SINCRONIZACION HORMONAL			I.A.T.F	DX	OBSERVACIONES
			Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Dia 1	Dia 7	Dia 10			
Filtro	41	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gestate	
	00094-6853	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Vacia	
	00094-6913	Holstein / Jersey	X	X									Gestate	
	00094-7017	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Vacia	
	00094-1823	Pardo Suizo 3/4	X	X	X								Gestate	
	00094-7028	Pardo / Gyr	X	X	X								Gestate	
	00172-1348	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gestate	
	00198-4771	Holstein / Jersey	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gestate	
	00389-0119	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Vacia	Anestrica
	00742-6212	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gestate	
	00742-6218	Pardo Suizo 3/4	X	X	X								Gestate	
	00745-1800	Pardo / Brahman	X	X	X								Gestate	
	00908-9451	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Vacia	
	00908-9510	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X							Gestate	
	00908-9517	Pardo Suizo 3/4	X	X	X								Gestate	
	00908-9519	Pardo Suizo 3/4	X	X	X								Gestate	
	00908-9533	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X						Gestate	
	00908-9535	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X						Gestate	
	00908-9542	Pardo Suizo 3/4	X	X	X								Gestate	
	00908-9567	Pardo Suizo 3/4	X	X									Gestate	
Mineral	00094-6813	Pardo / Brahman F1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Vacia	
	00172-1521	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Vacia	
	00908-9448	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gestate	
	27	Pardo / Jersey	X	X	X	X	X						Gestate	
	00908-9450	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Vacia	
	34	Jersey 7 /9	X	X	X	X	X						Gestate	
	43	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X							Gestate	
	47	Pardo 7 /8	X	X	X	X							Gestate	
	62	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Vacia	Anestrica
	77	Jersey / Pardo	X	X	X	X							Gestate	
	82	Holstein / Brahman	X	X	X	X	X						Vacia	
	86	Jersey	X	X	X	X							Vacia	
	00908-9467	Jersey / Holstein	X	X	X	X	X						Vacia	
	00908-9514	Pardo / Brhman F1	X	X	X	X							Gestate	
	00908-9518	Simbrah F1	X	X	X								Vacia	
	00742-6215	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gestate	
	00389-0093	Jersey 3/4	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Gestate	
	00389-0137	Holstein / Brahman	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	Vacia	
	00094-1743	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X							Gestate	
	00094-1843	Pardo Suizo 3/4	X	X	X	X	X						Vacia	

Tabla 4.Tabla descriptiva de resultados del protocolo filtro

10.2. Dimensiones Ováricas

Inicio Ovario Derecho (IOD)

En la figura dos y anexo dos nos indica que al realizarse el análisis estadístico no paramétrico de Kruskal Wallis donde los datos son no paramétricos y no hay diferencia estadística, el P valor es de 0,2712. Las dimensiones encontradas en ovario derecho de inicio fueron de mayor tamaño en el tratamiento uno, dando lugar a que este se viese en desventaja frente a su tratamiento adversario. El tratamiento dos tuvo menores dimensiones.

Este ítem nos describe como encontramos la dimensión ovárica unilateralmente describiéndose así el lado derecho, mediciones tomadas antes de comenzar a aplicar los tratamientos mencionados. Haciendo un diagnostico ginecológico donde se categorizan como vacas anestrícas.

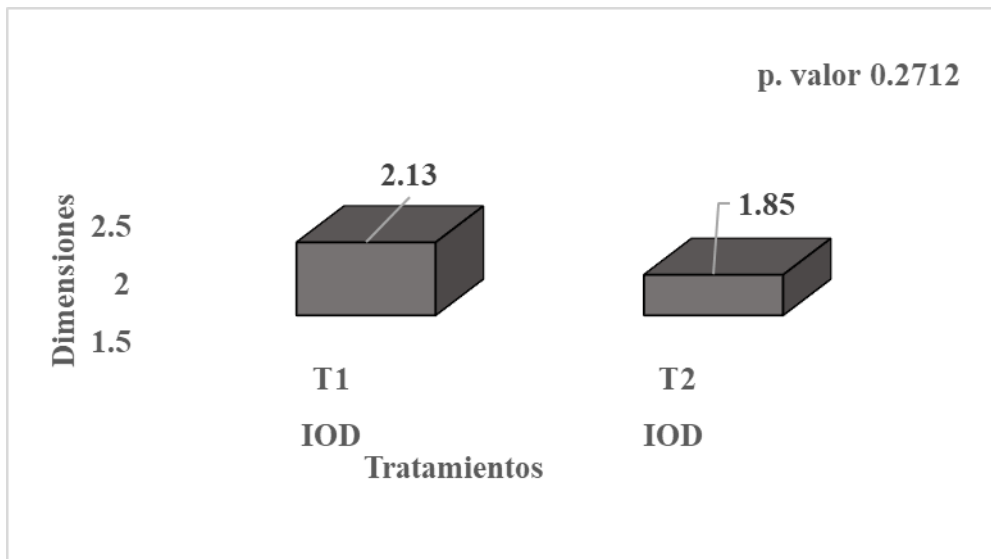


Figura 1. Inicio Ovario Derecho

Según (REDVET, 2006), los ovarios se clasificaron en pequeños los que sus dimensiones oscilaron entre 1.0 a 2.4 cm. Patológicamente se clasifican como gónadas hipoplásicas.

Inicio Ovario Izquierdo (IOI)

En la figura tres y anexo tres nos indica que al realizarse el análisis estadístico no paramétrico de Kruskal Wallis donde los datos son no paramétricos y hay diferencia estadística, el P valor es de 0,5554. Las dimensiones encontradas en ovario izquierdo de inicio fueron de menor tamaño en el tratamiento uno, dando lugar a que este se viese en ventaja frente a su tratamiento adversario. El tratamiento dos tuvo mayores dimensiones.

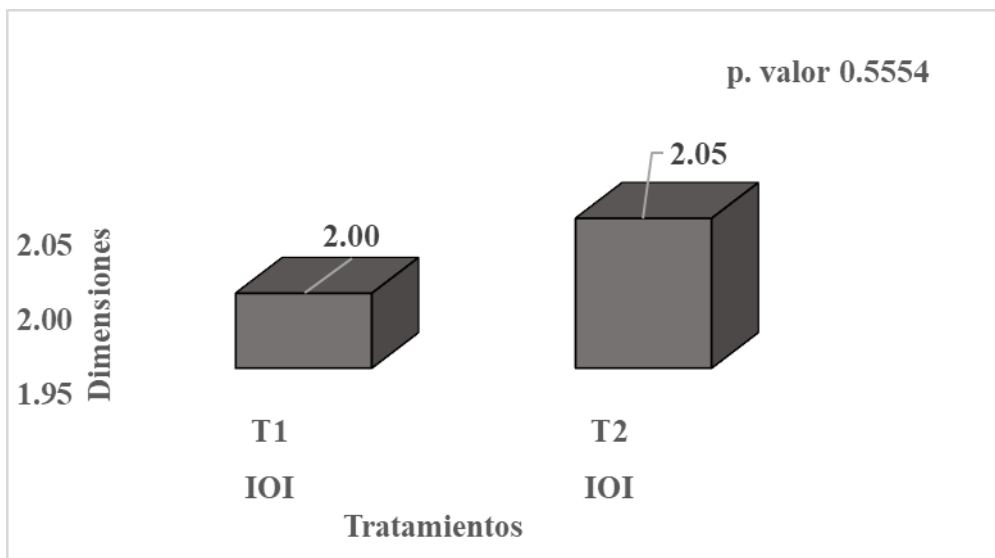


Figura 2. Inicio Ovario Izquierdo

Según (REDVET, 2006) existe una probabilidad de cincuenta y cinco por ciento de que el ovario izquierdo sea más grande a diferencia del ovario derecho.

Final Ovario Derecho (FOD)

En la figura cuatro y anexo cuatro nos indica que al realizarse el análisis estadístico no paramétrico de Kruskal Wallis donde los datos son no paramétricos y no hay diferencia estadística, el P valor es de 0,0447. Las dimensiones encontradas en ovario derecho final fueron de mayor tamaño en el tratamiento uno, evidenciando la eficacia del protocolo filtro frente a su tratamiento adversario. El tratamiento dos tuvo menores dimensiones.

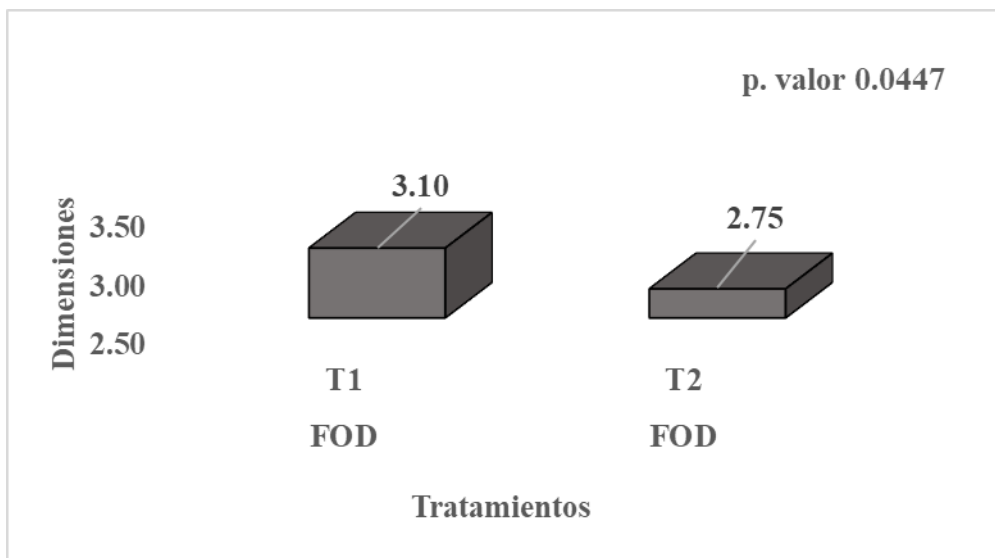


Figura 3. Final Ovario Derecho

Según (Agronomía Mesoamericana, 2019) se presume que las diferencias de tamaño en el ovario están relacionadas con la respuesta ovulatoria, al igual que las tasas de ciclicidad y preñez.

Final Ovario Izquierdo (FOI)

En la figura cinco y anexo cinco nos indica que al realizarse el análisis estadístico no paramétrico de Kruskal Wallis donde los datos son no paramétricos y no hay diferencia estadística, el P valor es de 0,1764. Las dimensiones encontradas en ovario derecho final fueron de mayor tamaño en el tratamiento uno, evidenciando la eficacia del protocolo filtro frente a su tratamiento adversario. El tratamiento dos tuvo menores dimensiones.

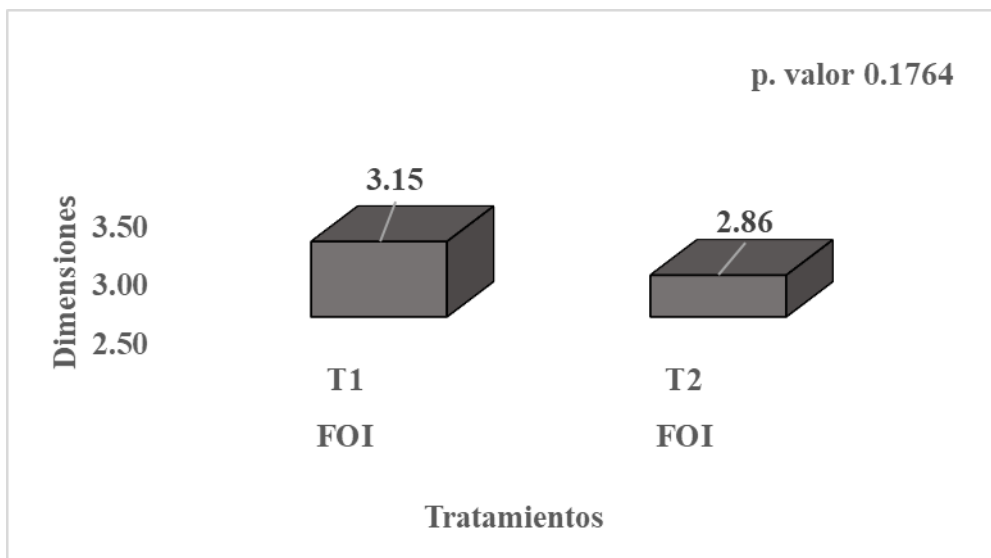


Figura 4. Final Ovario Izquierdo

El propósito de este estudio fue determinar el peso y tamaño de los ovarios, para establecer diferencias entre el ovario derecho e izquierdo. (Agronomía Mesoamericana, 2019)

10.3. Costo beneficio mediante el IOR

Tratamiento	Egreso	Ingreso	IOR
1	\$ 917.91	\$ 6000	\$ 6.53
2	\$ 331	\$ 3500	\$ 10.57

Tabla 5.IOR

En cuanto al costo y beneficio, se evidencia que se requiere de invertir altas cantidades monetarias para lograr resultados eficaces, sin embargo, al productor le resulta factible esta

inversión al sacar su cría al mercado. Según el análisis del IOR por cada dólar invertido retornan seis dólares a las arcas financieras.

XI. CONCLUSIONES

La eficacia del protocolo filtro en vacas en estado de anestricidad no se logró evidenciar con la prueba estadística de Kruskal Wallis, mientras que en los resultados aritméticos al aplicar este tratamiento se obtienen resultados positivos en su eficacia.

El tratamiento T1, siendo el protocolo filtro (Fertimine + AZ-5 + Selpor + Kaptop) presento mejores resultados frente al tratamiento dos (Kaptop). Con un 60 % de efectividad con respecto a la etapa filtro y un 100 % en la etapa Hormonal para un 80 % de eficiencia reproductiva de manera general. Esta unidad experimental demostró la mejora de la condición ovárica expresada en medidas en centímetros, saliendo de la hipoplasia ovárica, trayendo como resultados la presencia de celo y una eficiencia reproductiva del 80 %. El T2 presento un 60 % de efectividad con respecto a la presencia de celo en la etapa filtro y un 100 % en la etapa hormonal, pero dando una eficiencia reproductiva del 50 %. Generando de esta manera una diferencia del 30 % de efectividad mediante la utilización del programa de filtros con respecto al consumo al libium de minerales

En cuanto al costo y beneficio, se evidencia que se requiere de invertir altas cantidades monetarias para lograr resultados eficaces, sin embargo, al productor le resulta factible esta inversión al sacar su cría al mercado. Según el análisis del IOR por cada dólar invertido retornan seis dólares de ganacia.

El tratamiento dos es el protocolo tradicional de mineralización que se utiliza en los hatos ganaderos, requiere menos inversión y a su vez menor trabajo y organización para el recurso humano. Teniendo como desventaja que su presencia de celo es de menor magnitud.

XII. RECOMENDACIONES

La implementación del protocolo filtro en las explotaciones ganaderas, representaría un gran avance en cuanto a la mejora de tasas de preñez y parición anualmente aumentando consigo las producciones lácteas.

Respetar el tiempo fisiológico de la vaca en cuanto a la utilización de programas de sincronización bovina tanto hormonal como mediante la inoculación de minerales parenterales y al libium lo que causa un mejor rentabilidad de las fincas ganaderas .

El establecimiento permanente de este tratamiento en vacas productoras ayuda a la eficiencia reproductiva.

El desarrollo de más investigaciones orientadas a la reproducción animal ayudaría a evidenciar la importación de este segmento de manejo en las ganaderías.

XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Agronomia Mesoamericana. (2019). Morfometría de ovarios, folículos y su relación con la calidad oocitaria. *Revistas UCR*, 6.
- Barrantes, H. M. (2008). *Inseminación artificial a término fijo su uso racional y eficiente en la reproducción bovina*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD, Zootecnia. Obtenido de <https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/1443/2008-02P-40.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Becaluba, F. (2006). *Produccion animal* . Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/92-metodos_sincronizacion.pdf
- Buble, S. D., & Suarez, F. F. (2014). *Determinacion de la ciclidad y evaluacion de la condición corporal en un programa de IATF en vacas de cría en Mercedes-Corrientes*. Universidad Nacional de Córdoba , Facultad de ciencias agropecurias . Obtenido de <https://docplayer.es/40371324-Determinacion-de-la-ciclicidad-y-evaluacion-de-la-condicion-corporal-en-un-programa-de-iatf-en-vacas-de-cria-en-mercedes-corrientes.html>
- Camargo, A. (2010). *Blogger*. Obtenido de <http://reproduccion-bovina2010.blogspot.com/2011/02/anatomia-de-la-hembra-bovinapractica.html>
- Castillo, S. M. (2012). La ganadería en Nicaragua. Obtenido de <https://www.laprensani.com/2012/04/13/opinion/97810-la-ganaderia-de-nicaragua>
- Dyce, K. M. (2015). *Anatomía veterinaria*. Editorial El Manual Moderno, 2015. Obtenido de https://www.academia.edu/42131582/Anatomia_veterinaria_Dyce_4a_ED_
- Fernandez, A., Silveiria, E., & Lopez , O. (2006). Las infecciones Uterinas en la Hembra bovina-Uterine infections in bovine female. *REDVET (revista electronica de Veterinaria)*. Recuperado el Octubre de 2022
- Foldi, J., & Kulcsar, M. (2006). Bacterial complications of postpartum uterine involution in cattle. *Pubmed.gov*. Obtenido de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/16956738/#:~:text=The%20improper%20balance%20between%20uterine,endometritis%2C%20pyometra%20and%20subclinical%20endometritis.>
- Garcia, J. D. (2012). Visión fisiológica de la Reproducción Bovina. *Engormix*. Obtenido de <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/vision-fisiologica-reproduccion-bovina-t29869.htm>
- González, L. G. (2021). Estrategias de suplementación alimenticia no convecional para gaando bovino. 103.

- Grunert, E., & Ebert, J. (1971). *Puerperio, Obstetricia del Bovino*. Buenos Aires: Hemiferio Sur. Recuperado el Septiembre de 2022, de http://web.uchile.cl/vignette/avancesveterinaria/CDA/avan_vet_simple/0,1423,SCID%253D9656%2526ISID%253D470%2526PRT%253D9626,00.html
- Hafez, E., & Hafez, B. (2000). *Reproduccion e Inseminacion Artificial en animales* . Obtenido de https://www.academia.edu/44068114/Reproducci%C3%B3n_E_Inseminaci%C3%B3n_Artificial_en_Animales_E_Hafez_y_B_Hafez
- Henao, D., Carrillo, L., & Olivera, M. (2004). Comportamiento durante el calor y dinámica folicular interestral envacas BON (Blanco Orejinegro). Obtenido de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/rccp/article/view/323922/20781101>
- Hernández, J. C. (2013). *Manual de la práctica de profundización en reproducción animal (inseminación artificial en bovinos)*. Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Reproducción. Obtenido de [https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20\(Inseminacion%20Artificial\).pdf](https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/manuales_2013/Manual%20de%20Practicas%20de%20Profundizacion%20en%20Reproduccion%20(Inseminacion%20Artificial).pdf)
- Hernández, J. C., & Ortega, A. L. (2009). *Manual de inseminación artificial en bovinos*. Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Reproducción. Obtenido de https://fmvz.unam.mx/fmvz/licenciatura/coepa/archivos/Manuales/50_Inseminacion_artificial.pdf
- INTAGRI. (2018). Características Reproductivas de la Hembra Bovina. *INTAGRI*, 7.
- INTAGRI, E. E. (diciembre de 2018). *intagri*. Obtenido de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/metodos-de-sincronizacion-de-celo-en-bovinos>
- Iñiguez, M. F. (2022). Manipulacion del Ciclo Estral en Ganado Bovino. *Virbac al dia*. Obtenido de <https://docplayer.es/5134327-Manipulacion-del-ciclo-estral-en-ganado-bovino.html>
- López, C. A. (2004). *Evaluación del método de sincronización conjunta (Cosynch) en vacas de doble propósito de finca San Julián, Patulul, Suchitepéquez*. Univerdad de San Carlos de Guatemala , FAcultad de medicina veterinaria y zootecnia . Obtenido de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/7338/1/Tesis%20Med%20Vet%20Cesar%20Animal%20Monroy%20Lopez.pdf>
- López, H. (2013). Estrategias para incrementar la eficiencia reproductiva del hato lechero. *BMEDITORES*. Obtenido de <https://bmeditores.mx/ganaderia/estrategias-para-incrementar-la-eficiencia-reproductiva-del-hato-lechero/>

- López, L. A. (2014). *Evaluación de dos protocolos de sincronización de celo*. Tesis Me. Vet., Universidad Nacional AGRARIA, SEDE Comoapa, Chontales, Comalapa. Recuperado el 16 de septiembre de 2022, de <https://repositorio.una.edu.ni/2794/1/tnl53l864.pdf>
- López, O. L. (2013). *Ginecología y Obstetricia Veterinaria*. Medicina Veterinaria, Universidad Nacional AGRARIA, Ciencias Agropecurias, Camoapa. Obtenido de <https://es.slideshare.net/otoniellalopez/sincronizacin-de-celos-en-vacas>
- Lumbí, J. S., & Vargas, M. d. (2014). *Evaluación de la efectividad de tres protocolos de sincronización en vaquillas de la Finca San Antonio, comarca Kurinwas, municipio de Santo Domingo del departamento de Chontales durante el período enero a abril 2013*. Universidad Nacional AGRARIA. Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/2785/1/tnl53l957.pdf>
- monografias*. (s.f.). Obtenido de <https://www.monografias.com/trabajos100/metodos-estadistico-investigacion/metodos-estadistico-investigacion2>
- Olivares, M. A., & Videá, T. B. (2020). *Protocolos de sincronización de celo (Ovsynch modificado vs DIV-B®) en vaquillas de la finca la Esperanza, Matiguas-Matagalpa en el periodo enero-mayo, 2020*. Tesis Med. Vet., Universidad Nacional AGRARIA, Facultad de Medicina Veterinaria, Matiguas. Recuperado el 9 de septiembre de 2022, de <https://repositorio.una.edu.ni/4360/1/tnl53o48.pdf>
- Pérez , M., Peña, F., & Benítez, M. (2021). Sales minerales en la ganadería de leche bovina. *Rev Sist Prod Agroeco*, 16.
- Pérez, E. H. (2013). *Fisiología animal II*. Universidad Nacional AGRARIA, Departamento de veterinaria . Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/2476/1/nl50p438f.pdf>
- Pérez, G. (2015). *Gonadotropina*. Obtenido de https://www.gonadotropina.com/hormona_liberadora_de_gonadotropina_gnrh
- Ramírez, L. (2006). Hormonas hipofisarias del bovino. *Mundo Pecuário*. Obtenido de http://www.saber.ula.ve/bitstream/handle/123456789/21948/articulo_7.pdf;jsessionid=47534065919A779376DB4265588484F7?sequence=2
- 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 de Tucupí- prov. Sud Yungas*. Tesis Med. Vet., Universidad mayor de San Andrés, Facultad de Agronomía, Sud Yungas. Recuperado el 9 de septiembre de 2022, de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/10720/T-2374.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- REDVET. (2006). Tamaño y forma de los Ovarios y su eficiencia reproductiva. *Revista Electronica de Veterinaria*, 2.

- Revelo, G. A. (2013). *Evaluación del desempeño reproductivo del hato lechero de la Hacienda “Sandial” localizada en el cantón Montufar, provincia del Carchi en el período 2011 –2013*. Tesis de grado, Universidad San Francisco de Quito. Obtenido de <https://1library.co/document/ydv4oj1y-evaluacion-desempeno-reproductivo-hacienda-sandial-localizada-montufar-provincia.html>
- Rojas, C. A. (2012). *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*. Obtenido de <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%C3>
- Salazar, D. J., & Torres, J. G. (2016). *Estudio retrospectivo sobre el comportamiento reproductivo utilizando inseminación artificial vs monta natural en dos fincas ganaderas del pacífico de Nicaragua, 2015-2016*. Tesis de Med. Vet., UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, Departamento de Veterinaria . Obtenido de <https://repositorio.una.edu.ni/3596/1/tnl10s161.pdf>
- Sequeira, L. T. (2013). *Compendio sobre reproduccion animal*. Universidad Nacional AGRARIA, Faculta de Ciencia Animal, Managua. Recuperado el 23 de septiembre de 2022, de <https://cenida.una.edu.ni/textos/nl53t683c.pdf>
- Sintex. (2005). *Produccion animal*. Obtenido de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/71-fisiologia_reproductiva_del_bovino.pdf
- Torrez, J. S. (2020). *Protocolo sobre la atención del puerperio en el ganado bovino del complejo agroindustrial de Tizayuca en su estado actual, Hidalgo Mexico*. Tesis de Licenciatura, México. Recuperado el Octubre de 2022, de https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/19763/5/2020_protocolo_atencion_puerperio.pdf
- Van Werven, T., Schukken , Y. H., & Brand, A. (1992). *The effects of duration of retained placenta on reproduction, milk production, postpartum disease and culling rate* (Vol. 31). Elsevier. Recuperado el Septiembre de 2022, de [https://doi.org/10.1016/0093-691X\(92\)90175-Q](https://doi.org/10.1016/0093-691X(92)90175-Q)
- Villa, N. A., Morales, C. A., Granada, J. F., Mesa, H., Gomez, G., & Molina, J. (octubre de 2007). *Evaluación de Cuatro Protocolos de Sincronización Para Inseminación a Tiempo Fijo en Vacas Bos indicus Lactantes*. Obtenido de SciELO Analytics: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592007000500010

Yanguma, C. (2009). *Reproduccion bovina*. Obtenido de Ganaderia una empresa de exito:
<http://reproduccioncarlos.blogspot.com/2009/08/aparato-reproductor-de-la-hembra-bovina.html>

XIV. ANEXOS



Anexo 1. Ubicación del estudio

Anexo 2. De Figura 2

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
IOD	T1	20	2.13	0.58	2.00	0.97	0.2712
IOD	T2	20	1.85	0.49	2.00		

Anexo 3. de Figura 3

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
IOI	T1	20	2.00	0.43	2.00	0.25	0.5554
IOI	T2	20	2.05	0.56	2.00		

Anexo 4. de Figura 4

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
FOD	T1	20	3.10	0.59	3.00	3.90	0.0447
FOD	T2	20	2.75	0.48	2.90		

Anexo 5. de Figura 5

Prueba de Kruskal Wallis

Variable	Tratamiento	N	Medias	D.E.	Medianas	H	p
FOI	T1	20	3.15	0.72	3.10	1.79	0.1764
FOI	T2	20	2.86	0.60	3.00		

Anexo 6. Hoja de campo

									O / M										
Nº	Arete	Nombre	Fecha Parto	Fecha Corte	Días Abiertos	Cond. Corp.	Prod. Láctea	DX	D	I	1	7	14	28	Toro Usado	I.A	MN	Observaciones	
1																			
2																			
3																			
4																			
5																			
6																			
7																			
8																			
9																			
10																			
11																			
12																			
13																			
14																			
15																			
16																			
17																			
18																			
19																			
20																			

Anexo 7. Galería de Fotografías



Diagnostico Ginecológico



Aplicacion de Tratamiento 2, Mineralizacion tradicional con suplemento alimenticio Kaptop.





Aplicación y presentación productos farmacológicos utilizados en el protocolo filtro, parte de mineralización.





Aplicación de protocolo Sincronización Hormonal Ovsynch.



Procedimiento de inseminacion artificial a tiempo fijo