

UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA

**DESARROLLO DE BIOTECNOLOGÍAS DE LA REPRODUCCIÓN SOBRE
PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN GANADO NELORE, MONTERÍA,
CORDOBA, COLOMBIA**

POR:

RIDER FERNANDA VELÁSQUEZ ARGUIJO

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADO A
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

INGENIERO AGRÓNOMO



CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2024

**DESARROLLO DE BIOTECNOLOGÍAS DE LA REPRODUCCIÓN SOBRE
PARÁMETROS REPRODUCTIVOS EN GANADO NELORE, MONTERÍA,
CÓRDOBA, COLOMBIA.**

POR:

RIDER FERNANDA VELÁSQUEZ ARGUIJO

ORLANDO JOSÉ CASTILLO ROSA M.Sc.

Asesor Principal

**INFORME FINAL DE PRÁCTICA PROFESIONAL SUPERVISADA PRESENTADO A
LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO REQUISITO PREVIO
A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO

CATACAMAS

OLANCHO

MAYO, 2024

DEDICATORIA

A **DIOS** por ser el que me dio la fuerza día con día y me guío en cada uno de los pasos que di dentro de esta etapa de mi vida que hoy estoy culminando con éxito.

A mis padres **ELMER OVIDIO VELÁSQUEZ CANTOR Y RIDER BELINDA ARGUIJO CABRERA**, ya que por a su esfuerzo, dedicación, amor me apoyaron en estos años de estudio.

A mis hermanos **ARIANA, ELMER, CRISTIAN, SOFÍA Y DIEGO**, que se involucraron en este proceso y me dieron su ayuda cada que lo necesite.

A mi abuela **MARÍA ANTONIA CABRERA**, por sus oraciones y motivaciones.

A mis mejores amigas **FERNANDA ZÚNIGA Y CECILIA RODRÍGUEZ**, por cada uno de sus consejos y apoyo.

A mi mejor amigo **EDUARDO FLORES**, por estar siempre pendiente y apoyándome en todo momento.

A todos mis sobrinos, por ayudarme y motivarme en estos años.

A mis cuñados **DEYVY LAINEZ Y RAFAEL CARDONA**, por involucrarse y brindarme su apoyo.

A las estrellas más lindas del cielo, mi abuelo **ADOLFO ARGUIJO**, mi abuela **RITA CANTOR**, y mi sobrina **DARA LAÍNEZ**, para ustedes es este logro.

A todas mis amistades, familiares en general, profesores, y cada una de las personas que aportaron un granito de arena para poder alcanzar esta tan importante meta en mi vida.

AGRADECIMIENTO

Empezare dándole gracias a **DIOS** por darme la oportunidad de cumplir uno de mis sueños, por acompañarme cada día de esta hermosa aventura.

A mis padres, **OVIDIO VELÁSQUEZ** y **RIDER ARGUIJO** por darme esta oportunidad y ser mi motivación, apoyo incondicional cada día, todo ese amor y rigor que me dan; este logro es por y para ustedes mis amores los amo.

A la **UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA** por abrirme las puertas del saber y permitirme formarme como profesional.

A mis amigos **ESTEBAN, LUCIO, ALEJANDRO, TULIO, OSCAR;** por todo su apoyo y ser muy buenos amigos que se convirtieron en familia.

A mis amigas **FERNANDA, ANGIE, FLOR, KATHIA;** nenas muchas gracias por ser las mejores compañeras, dentro de las discusiones ustedes hicieron la vida en el internado más amena.

A mis hermanos **ARIANA, ELMER, CRISTIAN, SOFIA Y DIEGO;** por apoyarme les agradezco nunca dejarme sola y estar siempre para mí y por estar feliz de este logro, los amo demasiado.

A mi mejor amigo **EDUARDO,** por creer en mí siempre, gracias por toda tu ayuda y la motivación que me has dado siempre.

A mis cuñados, **DEYVY Y RAFAEL,** por todo el apoyo que me han dado y ayúdame en todo lo que necesite, despejarme dudas.

A mis asesores; **MSC. ORLANDO, PHD CARLOS, MSC. MARVIN;** gracias confiar en mí, estar pendiente y despejar todas mis dudas.

A mis profesoras lindas **LETICIA Y YENCY,** gracias por darme ese granito de arena de pequeña y tenerme confianza.

A cada uno de los docentes que me impartieron su conocimiento dentro de toda mi formación.

A **JOEL, JULIO, JULIA, ALBER;** gracias por el apoyo y ayudarme cada que lo necesite.

A los propietarios y trabajadores de la finca la Catalina, **MARCELO, GABRIEL, EULICES, JAMER, FEDERMAN, ROBI, PAOLA**, gracias por recibirme en la finca y hacerme parte del grupo de trabajo, la paciencia y dedicación que tuvieron para explicar y enseñar cada una de las actividades, me regalaron una maravillosa experiencia

En general a toda mi familia, amigos y cada una de las personas que contribuyeron en toda mi formación se les agradece mucho.

CONTENIDO

RESUMEN	12
I. INTRODUCCIÓN.....	13
II. OBJETIVOS	14
2.1 Objetivo General.....	14
2.2 Objetivos Específicos	14
III. REVISIÓN DE LITERATURA	15
3.1 Ganadería de carne en Colombia.....	15
3.2 Biotecnología de la reproducción y su importancia	16
4.2.1 Ventajas y desventajas de las biotecnologías	16
3.3 Tipos de Biotecnologías de la reproducción.....	16
3.3.1 Criopreservación de semen.....	16
3.3.2 Sexado de semen	17
3.3.3 Sincronización de celo.....	17
3.3.3.1 Objetivos de la sincronización de celo	17
3.3.3.2 Ventajas de la sincronización de celo	18
3.3.4 Inseminación artificial	18
3.3.5 Aspiración folicular	18
3.3.6 Transferencia de embriones.....	19
3.3.7 Fertilización in vitro	19

3.4	Parámetros Reproductivos	20
3.4.1	Edad al primer servicio	20
3.4.2	Peso al primer servicio	20
3.4.3	Edad al primer parto	21
3.4.4	Promedio de intervalo parto-concepción (días abiertos)	21
3.4.5	Promedio de intervalo entre partos	21
3.4.6	Números de servicios por concepción	21
3.4.7	Porcentaje de preñez total	22
3.4.8	Porcentaje de abortos	22
3.4.9	Fertilidad de los machos	22
3.5	Raza bovina evaluada	23
3.5.1	Raza Nelore	23
3.5.1.1	Origen	23
3.5.1.2	Ganado Nelore en Colombia	23
3.5.1.3	Características de la raza	24
IV. MATERIALES Y MÉTODOS		25
4.1	Ubicación de la finca	25
4.2	Historia de la finca	25
4.3	Materiales y equipo	26
4.4	Metodología	26
4.5	Desarrollo de la Práctica	26
4.5.1	Población evaluada	27
4.5.2	Desarrollo de las actividades	27
4.6	Instalaciones de la finca	29
4.7	Variables evaluadas	30

4.7.1	Edad al primer servicio	30
4.7.2	Peso al primer servicio	30
5.7.3	Edad al primer parto	30
5.7.4	Intervalo parto-concepción	30
5.7.5	Promedio de intervalo entre parto	30
5.7.6	Números de servicios por concepción	31
5.7.7	Porcentaje de Preñez total.....	31
5.7.8	Porcentaje de abortos.....	31
5.7.9	Fertilidad en machos.....	31
V.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	33
5.1	Edad a primer servicio	33
5.2	Peso al primer servicio	34
5.3	Edad al primer parto	35
5.4	Intervalo parto concepción	36
5.5	Promedio de intervalo entre parto	37
5.6	Números de servicio por concepción.....	38
5.7	Porcentaje de preñez total.....	39
5.7.1	Porcentaje de preñez por inseminación artificial.....	39
5.7.2	Porcentaje de preñez por transferencia de embriones	40
5.7.3	Porcentaje de preñez por monta natural	41
5.8	Porcentaje de abortos.....	42
5.9	Fertilidad en machos.....	43
VI.	CONCLUSIONES	44
VII.	RECOMENDACIONES	45
VIII.	BIBLIOGRAFÍA	46

IX. ANEXOS.....	49
------------------------	-----------

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Comparación de medias de la edad al primer servicio.	33
Figura 2. Comparación de media del peso al primer servicio.	34
Figura 3. Comparación de medias de la edad al primer parto.	35
Figura 4. Comparación de medias del intervalo parto concepción.	36
Figura 5. Comparación del promedio de intervalo entre parto.	37
Figura 6. Comparación de medias del número de servicios por concepción.	38
Figura 7. Comparación del porcentaje de preñez por inseminación artificial.	39
Figura 8. Comparación del porcentaje de preñez para transferencia de embriones.	40
Figura 9. Comparación de porcentaje de preñez para monta natural.	41
Figura 10. Comparación del porcentaje de abortos.	42
Figura 11. Comparación entre razas del porcentaje de fertilidad en machos.	43

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Llenado de registros	49
Anexo 2. Suministro de alimento a los animales del establo.	49
Anexo 3 Palpación.....	49
Anexo 4. Examen andrológico a toros	50
Anexo 5. Procedimiento para inseminación	50
Anexo 6. Procedimiento para transferencia de embriones.	50

Velasquez Arguijo, R.F Desarrollo de biotecnologías de la reproducción sobre parámetros reproductivos en ganado Nelore, Montería, Córdoba, Colombia. TPS. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Agricultura. Catacamas, Olancho. Honduras. 50p.

RESUMEN

El Trabajo de investigación se realizó en la finca La Catalina, Córdoba, Colombia; tuvo una duración de tres meses iniciando en enero y culminado en abril de 2024, con el objetivo de determinar los parámetros reproductivos en ganado Nelore que se presentan en la finca, para lo que se evaluaron 425 animales de la siguiente manera: 32 vacas de dos partos en adelante para obtener el intervalo parto- concepción, intervalo entre parto y el número de servicios por concepción; 38 novillas para sacar el promedio de la edad al primer servicio; 17 vacas de primer parto con las que se calculó el promedio de peso al primer servicio y la edad al primer parto; 9 vacas para el calcular el porcentaje de abortos; 162 vacas para obtener el porcentaje de preñez y 14 machos para calcular el porcentaje de fertilidad. Los resultados obtenidos para la edad al primer servicio fue de 24 meses, peso al primer servicio de 371 kg , edad al primer parto de 33 meses , intervalo parto concepción de 128 días , promedio de intervalo entre parto 398 días, números de servicio por concepción de 2.03, porcentaje de preñez por inseminación artificial de 62.12% en monta natural de 45% en transferencia de embriones de 40% , porcentaje de abortos en Nelore del 0.34% y fertilidad en machos de 71% ; estos valores la mayoría se encontraron dentro de los rangos aceptables tomando en cuenta las condiciones climáticas que se presentan donde está ubicada la finca, sin embargo otros valores están por encima de los ideal en los que se tiene que trabajar para mejorar la eficiencia reproductiva de la finca.

Palabras claves: biotecnologías de la reproducción, parámetros reproductivos, raza, edad.

I. INTRODUCCIÓN

Como punto de partida de este trabajo tenemos que conocer que la reproducción bovina se entiende por la habilidad que tiene la vaca de parir terneros sanos que sean productivos dentro de las explotaciones. Debido a que con la reproducción se logra la eficiencia es necesario comprender que una vaca que no se preña, no genera recursos económicos para la explotación (Gasque, 2016).

Las biotecnologías de la reproducción son aplicaciones tecnológicas que buscan mejorar la producción y la genética de los animales; mismas tecnologías que se han ido utilizando en la mayoría de los hatos ganaderos y que por su parte garantizan con el aumento en la producción, poder satisfacer la creciente demanda alimenticia. Los parámetros reproductivos juegan un papel importante al momento de poner en práctica cualquier biotecnología, todo esto va de la mano del manejo que se les da los animales (Gonzales, 2014).

Este trabajo se realizó para obtener los conocimientos necesarios en el área de manejo productivo del ganado bovino destinado a la producción de carne en la finca la Catalina para la reproducción en la finca se hace monta estacionaria en la que se utilizan las biotecnologías de inseminación artificial, monta natural, transferencia de embriones y en los machos realizan la crío preservación de semen.

II. OBJETIVOS

2.1 Objetivo General

Evaluar los parámetros reproductivos presentes en Ganado Nelore en la finca la Catalina, Montería, Córdoba, Colombia.

2.2 Objetivos Específicos

Evaluar los parámetros reproductivos como edad y peso al primer servicio y al primer parto.

Medir la eficiencia reproductiva interpretando el porcentaje de preñez, servicios por concepción, intervalo entre parto y días abiertos.

Prevenir problemas reproductivos que influyan negativamente en la producción, implementando medidas sanitarias, exámenes andrológicos y tonificando a los animales.

III. REVISIÓN DE LITERATURA

3.1 Ganadería de carne en Colombia

El ganado de carne en Colombia se introdujo en el siglo XVI con la llegada de los conquistadores españoles; se conoce que en el territorio colombiano la carne del ganado bovino no se consumía antes del siglo XIX y los pobladores se alimentaban de la pesca, la caza de animales silvestres y también de la cría de cabras, cerdos, y otras especies (Sourdis, 2022).

Después del siglo XIX la ganadería en el país empezó a tomar fuerza ya que ser ganadero representaba fortaleza, poder y posicionaba a las personas en un nivel social alto, sin embargo, esto tuvo consecuencias negativas en la parte ambiental ya que se deforestaron tierras fértiles para usarlas como potreros; la población también se vio afectada por la deforestación de la selva y como consecuencia de esto no podían cazar (Gómez, 2022).

La ganadería bovina es de importancia socioeconómica en el país, Colombia cuenta con aproximadamente 28.2 millones de bovinos en su territorio, las razas de carne son conocidas como cebuinas y las más utilizadas en el país son: Brahmán, Nelore que es considerado una de las mejores en la producción de carne. En el ámbito ganadero el país destaca por hacer varias ferias de juzgamiento de los mejores animales puros del país en las que las ganaderías participan para dar a conocer su trabajo y por ende aumentar los precios en sus hatos (Gómez, 2022),

3.2 Biotecnología de la reproducción y su importancia

Las biotecnologías de la reproducción animal son todas aquellas nuevas técnicas del mejoramiento animal que dan la oportunidad de manipular la reproducción de los animales, con el propósito de mejorar la eficiencia reproductiva y por ende la productiva de los hatos ganaderos que las ponen en práctica (Palma, 2008).

4.2.1 Ventajas y desventajas de las biotecnologías

Así como todas las actividades tienen su parte positiva y negativa, esta no es la excepción; las biotecnologías de la reproducción principalmente se utilizan para el mejoramiento animal, también para conservar características de animales altamente productivos que tengan alguna afección no genética, los hatos ganaderos pueden crecer de manera veloz, se puede aumentar la producción pecuaria para satisfacer la creciente demanda alimenticia que hay a nivel mundial. Por otro lado, se necesita personal capacitado, hay un incremento en los costos de producción y aumenta el estrés en los animales si se realizan mal las técnicas de reproducción (Mutis, 2016).

3.3 Tipos de Biotecnologías de la reproducción

3.3.1 Criopreservación de semen

La Criopreservación de semen es una de las técnicas más antiguas, busca promover la conservación del germoplasma masculino por tiempo indeterminado; esta técnica proporciona un ahorro ya que reduce los costos en los hatos ganaderos en temas de alimentación, manejo y transporte de reproductores (Genética bovina, 2022).

El semen del toro se congela a una temperatura de -198°C en nitrógeno líquido; esto para realizar inseminación artificial posteriormente y mejorar las condiciones genéticas de los animales, la productividad, el nivel reproductivo o para aumentar la resistencia a enfermedades y su adaptación al medio (Rivera, 2023).

3.3.2 Sexado de semen

El Sexado de semen se basa en la separación de los espermatozoides con cromosoma X de los espermatozoides portadores del cromosoma Y; esta técnica tiene como objetivo conseguir la producción de más nacidas hembras o machos según sea el requerimiento de la explotación (Echeverri, 2015).

Esta técnica es posible por la citometría de flujo que separa los espermatozoides analizando señales dispersa y fluorescente producidas por una célula al pasar un haz de luz; dicha separación se puede hacer debido a que el cromosoma X tiene un 4% más de ADN que el cromosoma Y (Echeverri, 2016).

3.3.3 Sincronización de celo

La Sincronización de celo consiste en manipular mediante hormonas el ciclo estral de las hembras con el propósito de que ciertas hembras de la explotación exhiban o presenten celo en el mismo tiempo; esta técnica permite el desarrollo de otras biotecnologías como lo son: la inseminación artificial y la transferencia de embriones (Salverson, 2021).

3.3.3.1 Objetivos de la sincronización de celo

La sincronización de celo en bovinos se utiliza para hacer inseminación artificial sin detectar celo, se busca inducir el ciclo estral a las hembras que se encuentran en anestro, también

para poder realizar la transferencia de embriones; como para mejorar el porcentaje de preñez en las explotaciones (López, 2013).

3.3.3.2 Ventajas de la sincronización de celo

Poner en práctica la sincronización de celo tiene muchas ventajas, como ser: facilitar la implementación de la inseminación artificial, se pueden obtener lotes de animales con pesos uniformes, reduce el intervalo entre partos e incrementa el número de terneros por año (López, 2013).

3.3.4 Inseminación artificial

La inseminación artificial es una de las biotecnologías más comunes, pero de las más importantes hoy en día en la reproducción bovina, esta consiste en depositar espermatozoides de forma artificial en el tracto reproductivo de la hembra en el momento oportuno (cuando la hembra se encuentra en la fase de estro de su ciclo estral), con la finalidad de que se lleve a cabo la fertilización del óvulo, luego la gestación y que se concluya al momento del parto (Gonzalez, 2018).

Esta biotecnología tiene muchas ventajas, como ser: mejor aprovechamiento del macho, aumento de los parámetros reproductivos, se pueden utilizar machos que no estén adaptados al medio o que no se encuentren en la zona, y se pueden utilizar machos reproductores que tengan problemas no genéticos (Gonzalez, 2018).

3.3.5 Aspiración folicular

La Aspiración folicular es una técnica mediante la cual los oocitos inmaduros son recolectados de los folículos en los ovarios de una vaca por una aspiración guiada mediante

ultrasonografía a través de la pared vaginal. Es una herramienta muy útil en la reproducción ya que se pueden aprovechar oocitos de novillas y de vacas que tengan menos de 3 meses de gestación y es muy viable ya que de una sola vaca en promedio de 12 oocitos/vaca (Rivera, 2022).

3.3.6 Transferencia de embriones

La Transferencia de embriones consiste en la obtención de óvulos fertilizados (embriones) de una hembra a la que se le llama “donante” y su transferencia al aparato reproductor de otra hembra a la que es llamada “receptora”; se extraen los embriones que aún no se han implantado de la hembra donante o se pueden producir in vitro; este método es considerado como el mejor para avanzar en la mejora genética (García, 2018).

Según Pedro García la metodología para a transferencia de embriones es la siguiente:

1. Se seleccionan las hembras donadoras y las receptoras.
2. Se provoca la súper ovulación e inseminación de la donadora y se sincronizan las receptoras.
3. Se colectan y evalúan los embriones.
4. Se transfiere el embrión a la hembra receptora.

3.3.7 Fertilización in vitro

La fertilización in vitro es un proceso que consiste en extraer los óvulos de una vaca y fertilizarlos con semen en un laboratorio, para posteriormente poder transferir el embrión directamente a una vaca receptora (Tovar, 2019).

3.4 Parámetros Reproductivos

Los parámetros reproductivos son indicadores que se utilizan para establecer el desempeño reproductivo del hato, es posible calcularlos cuando los eventos reproductivos se registran de forma y tiempo correcto; En los hatos ganaderos llevar un registro adecuado de estos parámetros sirven para monitorear la eficiencia, rentabilidad y en la toma de decisiones como ser la aplicación de fármacos, descarte de algunos animales y también para la selección de los mejores reproductores con los que se cuentan (Sánchez, 2010).

Los principales indicadores utilizados para estimar la eficiencia reproductiva del hato son: edad al primer servicio, edad al primer parto, promedio de intervalo parto-concepción (promedio de días abiertos), promedio de intervalo entre partos, números de servicios por concepción, porcentaje de preñez total, porcentaje de abortos.

3.4.1 Edad al primer servicio

Se refiere a la edad que tiene las vaquillas cuando son servidas por primera vez, que esto se realiza cuando hayan alcanzado su madurez sexual, cabe recalcar que este parámetro está relacionado con el peso y la condición corporal de los animales. La madurez sexual en condiciones óptimas en los *Bos taurus* la alcanzan a los 30 meses, mientras que los *Bos indicus* se da a los 18 meses en promedio (Bustillo, 2020).

3.4.2 Peso al primer servicio

Este es un parámetro muy importante al momento de servir las vaquillas por primera vez, generalmente el peso adecuado en la que una novilla puede quedar preñada es del 55% de su peso vivo como adulto; para poner ejemplo en razas pequeñas como la raza Jersey el peso oscila entre los 270 – 290 Kg, y las razas grandes como la Pardo el peso anda entre 320 – 340 kg para ser montadas (Rivera, 2016).

3.4.3 Edad al primer parto

Esta edad es en la que las vaquillas llegan a tener su primera cría y generalmente ocurre entre los 2.5 a 3 años de edad, eso depende de la edad en la que las hembras alcanzan su madurez sexual o de la edad en la que son servidas por primera vez (Sánchez, 2010).

3.4.4 Promedio de intervalo parto-concepción (días abiertos)

Es el periodo en días, que va desde la fecha de parto hasta que la vaca queda preñada para el siguiente parto. Este factor influye en la rentabilidad de las explotaciones debido a que, si estos días se alargan, por ende, aumentan los demás indicadores reproductivos. Estos días en los bovinos rondan en los 90 días (López, 2016).

3.4.5 Promedio de intervalo entre partos

El intervalo entre parto se define como el número de días que transcurren de un parto a otro, en bovinos no se tiene que exceder de los 365 días, ya que es un indicador con el que se mide la eficiencia de las explotaciones (Bustillo, 2020).

3.4.6 Números de servicios por concepción

Es el número de servicios realizados, sea con toro o con Inseminación Artificial, para lograr una preñez. El valor considerado como óptimo es menor a 1,7 servicios o Inseminaciones Artificiales por cada concepción o preñez (Bustillo, 2020).

3.4.7 Porcentaje de preñez total

Es el número de vientres gestantes, sobre el número total de vientres sometidos a monta natural o inseminación artificial. El valor considerado como óptimo es de 50 a 60%, se considera como un problema cuando se obtienen valores menores al 40% de preñez total (Melo, 2022).

3.4.8 Porcentaje de abortos

Es el número de vientres que no parieron, del total de los vientres confirmados preñados previamente. Se calcula de la diferencia existente entre el número total de vientres preñados, menos el número de vientres paridos, dividido entre el número de vientres preñados, el resultado se multiplica por 100 para convertirlo a porcentaje. El valor óptimo del porcentaje de abortos debe ser menor al 5%, se considera problema cuando este es mayor a 10% (Melo, 2022).

3.4.9 Fertilidad de los machos

Para comprender el que es la fertilidad antes se debe de hablar de la pubertad, que es el período en la vida del animal en que adquiere la madurez sexual o capacidad para reproducirse, aparecen los primeros caracteres sexuales secundarios y adquieren un gran crecimiento y desarrollo los órganos genitales. Normalmente los machos alcanzan la pubertad entre los 7 – 13 meses de edad; pero la fertilidad puede alcanzarse hasta los 14 o 16 meses de edad se define como la capacidad que tiene un toro para dejar gestante una vaca (Bavera, 2000).

3.5 Raza bovina evaluada

3.5.1 Raza Nelore

Son animales para la producción de doble propósito (carne y leche), pero han sido utilizados esencialmente para carne; la raza presenta rusticidad que se puede desarrollar muy bien en climas cálidos y es recomendable para explotaciones extensivas con suelos pobres y con los pastos de baja calidad nutricional (NutriMax, 2017).

3.5.1.1 Origen

La raza Nelore tiene su origen en los distritos del mismo nombre en la India, especialmente en la costa sur, en la provincia de Madrás. Se remonta a más de 3,000 años de antigüedad en el Estado de Madrás, India, donde se conoce con el nombre de Ongole. Fue en Brasil donde algunos autores empezaron a denominarla Nelore, como sinónimo de Ongole, a un importante grupo étnico introducido desde ese distrito. La raza Nelore es conocida por su adaptabilidad, alto rendimiento y resistencia a climas cálidos, siendo recomendada para explotaciones extensivas con suelos pobres y pastos de baja calidad (Bustillo, 2017).

3.5.1.2 Ganado Nelore en Colombia

La raza Nelore fue introducida en el país en la década de 1980, procedentes del Brasil, y se desarrollaron algunos núcleos puros que participaron activamente en el desarrollo de la raza. Hoy en día, existen varias ganaderías en Colombia que trabajan y registran Nelore puro, asegurando un futuro promisorio para la raza. La raza Nelore es recomendada para fincas

inundables en Colombia debido a sus características de adaptabilidad y resistencia (Genética bovina, 2018).

La raza Nelore es importante en Colombia debido a su adaptabilidad a diferentes condiciones climáticas (tropicales, subtropicales, regiones inundables), resistencia a las enfermedades, son capaces de subsistir consumiendo pastos secos y sobresale en los altos rendimiento de producción de carne de alta calidad genética (NutriMax, 2017).

3.5.1.3 Características de la raza

La raza Nelore se caracteriza por ser animales de tamaño medio a grande, de pelaje blanco, gris y manchado de gris, los cuales se encuentran en una escala mucho menor. Los machos presentan musculatura compacta y bien desarrollada, con barbada suelta plegada, ombligo corto, vaina y prepucio leve. En cuanto a las hembras presentan musculatura menos desarrollada, así como la barbada. La ubre es pequeña, presentando tetas de tamaño medio y muy funcional. La raza Nelore es muy viva, ligera y mansa cuando es bien cuidada. Presenta gran rusticidad desarrollándose muy bien en climas cálidos, siendo recomendada para explotaciones extensivas con suelos pobres y pastos de baja calidad. Son animales muy fuertes, grandes y útiles para trabajo pesado. Las vacas Nelore paren sin dificultad debido al tamaño pequeño de las crías. Los becerros al nacer pesan entre 26 y 28 kg, mientras que la vaca adulta puede llegar a pesar entre 550 y 600 kg, y el toro puede pesar hasta 1,000 kg. El rendimiento en canal varía entre el 58% al 60%, y la longevidad de la vaca supera los 10 años de vida productiva (CONTEXTO-GANADERO, 2023).

IV. MATERIALES Y MÉTODOS

4.1 Ubicación de la finca

El trabajo de la práctica profesional supervisada fue realizado en la finca La Catalina que se encuentra ubicada en el corregimiento de Centro Alegre, en el municipio Planeta Rica del departamento de Córdoba, Colombia, con coordenadas de: 8°10'30''N 75°37'47''W; el corregimiento tiene un clima tropical de sabana, donde la temperatura media es de 32°, se encuentra a 90 msnm, la precipitación media anual es 2790mm y la humedad media es del 82%, lo que quiere decir que hace calor todos los meses tanto como en estación seca como en húmeda.

4.2 Historia de la finca

La Catalina pertenece a la empresa familiar RealWood que es una multiplicadora genética; creada en el año 2006 en sus inicios trabajando con las razas: Gyr, Guzarat y los cruces de estos con la raza Holstein; posterior a ello se dio la necesidad de tener una raza que se adaptará de buena manera a las condiciones ambientales (clima agreste, pastos de baja calidad y lluvias presentes en solo una época del año) que se presentan en la finca por esta razón en el 2008 empezaron a trabajar con la raza Nelore con genética traída de Brasil (Lopretto, 2021).

La empresa toma la determinación de empezar a trabajar con la raza Nelore con el fin de ocupar un espacio donde pueda expresar su potencial productivo y reproductivo en zonas donde los ecosistemas para explotaciones bovinas tienen grandes limitaciones (Lopretto, 2021).

El Nelore hoy en día es considerado la alternativa más coherente, lógica y segura para la producción de carne en los países tropicales por la fortaleza de las crías al nacer, la anatomía mamaria junto con el rápido retorno de la actividad ovárica de las hembras después del parto; hacen que esta raza sea imbatible en el desempeño reproductivo (García, 2021).

4.3 Materiales y equipo

El desarrollo de la práctica profesional se llevó a cabo en los meses de enero, febrero, marzo y abril, donde se hizo uso de los siguientes materiales: botas, lápiz, libreta, computadora, celular, calculadora, registros ganaderos; mencionadas herramientas que contribuyeron a la recolección de la información con la que se logró cumplir los objetivos de este trabajo.

4.4 Metodología

El trabajo de la práctica profesional supervisada del 2024 tuvo como requisito el cumplimiento de 600 horas de ejecución que se cumplieron en los meses de enero a abril, en los que se midieron los indicadores reproductivos de la finca la Catalina, utilizando variables reproductivas que se observaron y evaluaron en los meses antes mencionados.

4.5 Desarrollo de la Práctica

En el transcurso de la Práctica Profesional Supervisada (PPS) se trabajó en conjunto con la finca ganadera, realizando labores de manejo, sanidad, nutrición, reproducción y bienestar animal. Por parte de la finca fueron proporcionados los registros que permitieron el cálculo de las variables que fueron estudiadas.

4.5.1 Población evaluada

Para efecto de investigación se evaluaron un total de 425 animales ; las cuales se distribuyeron de la siguiente manera: 32 vacas de dos partos en Adelante para obtener el intervalo parto- concepción, intervalo entre parto y el número de servicios por concepción; 38 novillas para sacar el promedio de la edad al primer servicio; 17 vacas de primer parto con las que se calculó el promedio de peso al primer servicio y la edad al primer parto; 9 vacas para el calcular el porcentaje de abortos; 162 vacas para obtener el porcentaje de preñez y 14 machos para calcular el porcentaje de fertilidad.

4.5.2 Desarrollo de las actividades

Todo el estudio comenzó con el reconocimiento de la finca la familiarización con los animales y cada una de las actividades que se realizan a diario; ceba mencionar que las variables evaluadas en este trabajo se hicieron mediante los registros que se llevan en la finca debido a que la finca realiza monta estacionaria que empieza a partir del mes de junio y al ser variables reproductivas no se pudieron observar cada una de ellas.

Se elaboró suplemento proteico a base de: harina de arroz, maíz molido, harina de coquito y urea; con el objetivo de acelerar el desarrollo de los animales del establo

Se realizaron baños por aspersión con fulminado para matar los ectoparásitos, como ser: *Ixodoideos* y *Cochliomyia hominivorax* que molestan al ganado

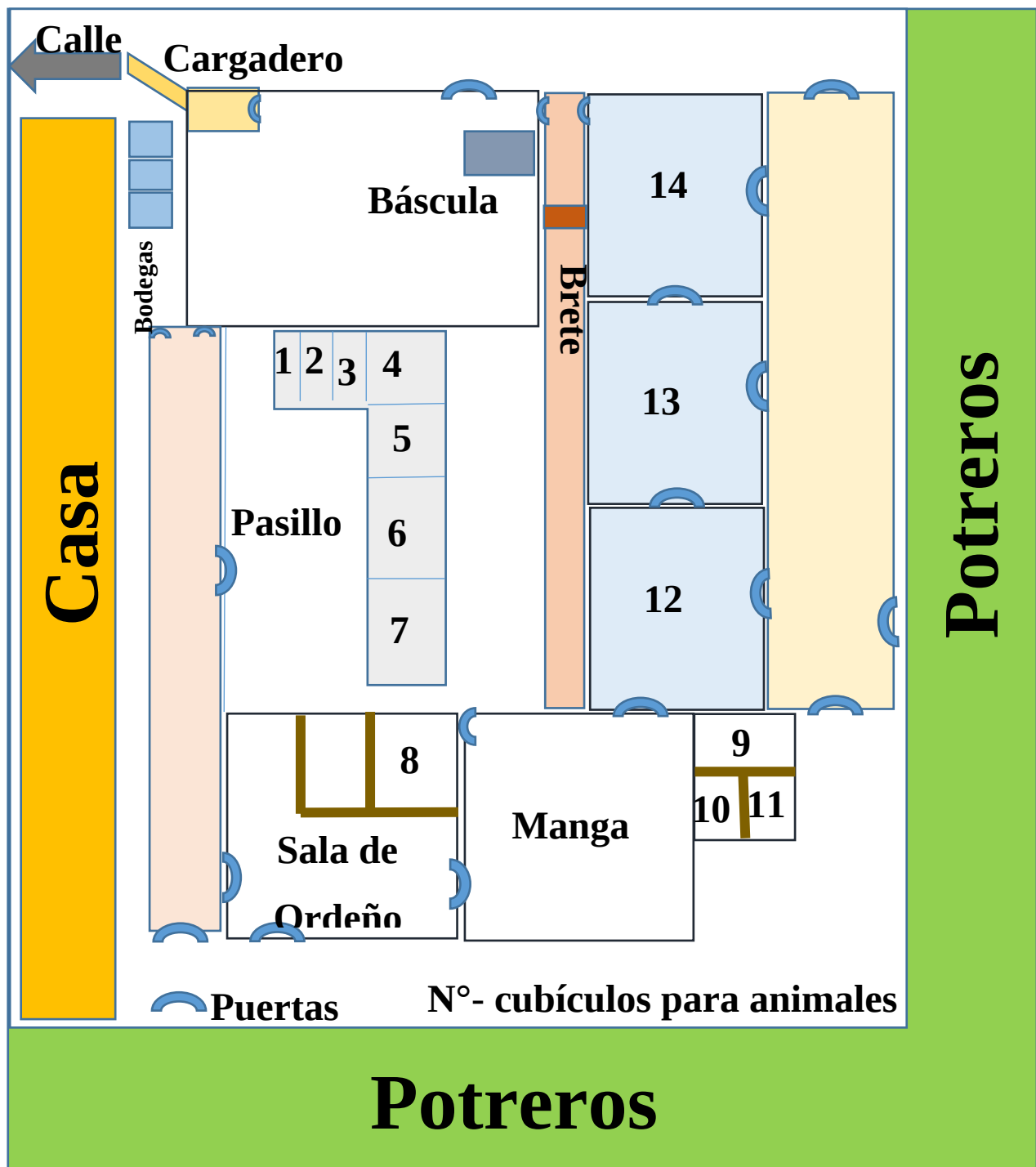
Tomando en cuenta el bienestar animal, se les suministro alimento, agua fresca, se les dio un lugar en el que pudieran estar cómodos sin piedras que les molestaran, y a los animales del establo se les coloco poli sombra para que los rayos del sol no pegaran directamente.

Otras actividades que se realizaron fue el monitoreo general de los animales ganado bovino y caprino; suministración de medicamento cuando fue necesario, acompañamiento en palpación, asistencia en inseminaciones y protocolo de sincronización, marcaje de los animales, amansamiento de animales, etc.

También se realizaron tareas en la parte administrativa de la finca como ser: llenado de registros, hacer facturas e inventarios mensuales del ganado potrero, y inventarios de los activos de la finca.

4.6 Instalaciones de la finca

La finca consta de 600 hectáreas en las que hay una casa, las respectivas bodegas para guardar todo el material, un establo con cubículos para darle alimento a los animales, sala de ordeño, brete para facilitar el manejo a la hora de alguna actividad con los animales; y la mayor parte de la finca son los 60 potreros en los que están divididos con cerca eléctrica cada uno de estos utilizados para el pastoreo de los animales.



4.7 Variables evaluadas

4.7.1 Edad al primer servicio

Con las revisiones en los registros existentes en la finca se estimó la edad en meses en la que son servidas por primera vez las hembras.

4.7.2 Peso al primer servicio

Con el uso de una báscula se pesan las novillas próximas a ser servidas y así tener su peso en los registros correspondientes.

5.7.3 Edad al primer parto

Se determinó el tiempo en meses en el que las hembras tienen a su primera cría.

5.7.4 Intervalo parto-concepción

Se midieron los días que transcurren desde el parto hasta que la vaca volvió a quedar gestante.

5.7.5 Promedio de intervalo entre parto

Fue el promedio del tiempo transcurrido entre un parto y otro; se obtuvo con la siguiente fórmula:

$$\text{Promedio de intervalo entre parto} = \frac{\text{Intervalo entre partos (días)}}{N^{\circ} \text{ de vientres paridos}}$$

5.7.6 Números de servicios por concepción

Fueron los servicios utilizados para que una hembra quede en gestación, se calculó con la siguiente fórmula

$$N^{\circ} \text{ de servicios por concepción} = \frac{N^{\circ} \text{ total de servicios}}{N^{\circ} \text{ de vientres preñados}}$$

5.7.7 Porcentaje de Preñez total

Se refiere al número de vacas que quedaron gestantes con respecto al número total de vacas que fueron servidas y se determinó con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de preñez total} = \frac{N^{\circ} \text{ de vientres preñados}}{N^{\circ} \text{ de vientres servidos}} \times 100$$

5.7.8 Porcentaje de abortos

Es el número de vientres que no lograron parir del total de los vientres en los que se confirmó la preñez y se hizo su cálculo con la siguiente fórmula:

$$\% \text{ de abortos} = \frac{N^{\circ} \text{ de preñeces interrumpidas}}{N^{\circ} \text{ de preñeces detectadas}} \times 100$$

5.7.9 Fertilidad en machos

Para esta variable se les realizó un examen andrológico a 14 toros; dicho examen se llevó a cabo bajo la supervisión del M. Sc. Francisco Daza

El examen andrológico se dividió en 5 partes:

1. Circunferencia escrotal, dada en centímetros
2. Evaluación física del toro en escalas de bueno, regular y malo; tomando en cuenta los siguientes aspectos: condición general, patas y pezuñas, testículos, epidídimos, vasos deferentes, cordón espermático, pene y prepucio.
3. Evaluación rectal del toro en las categorías de normal y patológico, se consideraron las siguientes partes del aparato reproductor: vesículas seminales, próstata, ampollas y anillos inguinales.
4. Evaluación física del semen donde se evaluaron: el volumen (ml), pH, color (blanco, amarillo y marfil).
5. Evaluación microscópica del semen en escalas de muy bueno, bueno, regular y malo; y se estudiaron los siguientes aspectos: movilidad (de masa e individual colocando citrato de amonio), vitalidad, concentración (ml en millones), concentración eyaculada (millones)

En base a lo descrito anteriormente se da el porcentaje de espermatozoides en escala de normales y anormales (mayores y menores).

Dependiendo de lo evaluado el toro es clasificado como: satisfactorio, no satisfactorio o aplazado.

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En base a los objetivos de esta práctica profesional se realizaron los cálculos correspondientes que arrojaron los siguientes resultados:

5.1 Edad a primer servicio

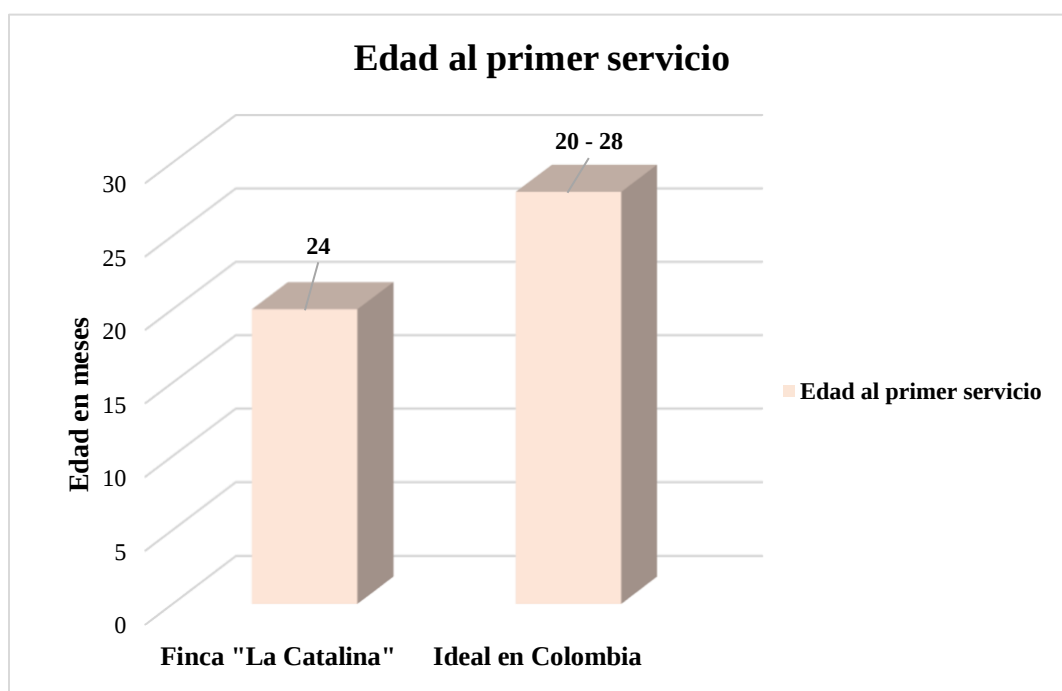


Figura 1. Comparación de medias de la edad al primer servicio.

Con los datos presentes en la finca La Catalina se obtuvo que la edad al primer servicio de las hembras es a los 24 meses en promedio; y según García (2018), en un artículo publicado en CONtextoganadero, enfatiza que en Colombia las novillas suelen tener su primer servicio

entre los 20 y 28 meses, cabe resaltar que dentro del país hay explotaciones ganaderas que suelen lograr servir por primera vez a las hembras a partir de los 15 meses de edad, lo que nos indica que este parámetro está íntimamente relacionado con el manejo nutricional que se les brinde a las hembras en su etapa de desarrollo.

5.2 Peso al primer servicio

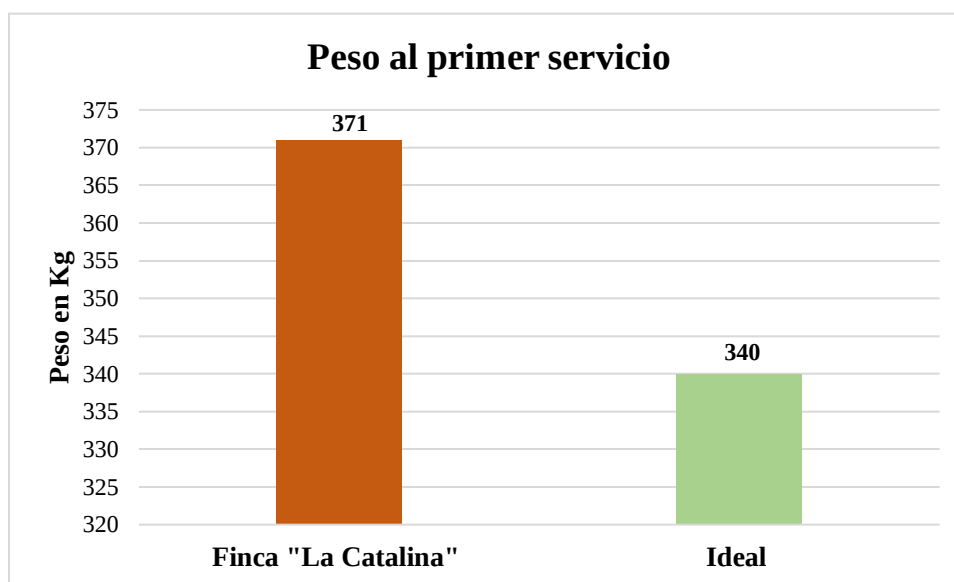


Figura 2. Comparación de media del peso al primer servicio.

En cuanto el peso al primer servicio según Sánchez (2010), la meta es llegar a los 340 Kg, mientras que el promedio en la finca está en 371 Kg que es un muy buen peso ya que se tiene en cuenta que las hembras deben de tener el 55% de su peso adulto que en la raza Nelore ese peso esta entre 550 a 600 Kg, es decir que se tiene un buen indicador en cuanto al peso al primer servicio teniendo en cuenta que esto está relacionado con la alimentación suministrada.

5.3 Edad al primer parto

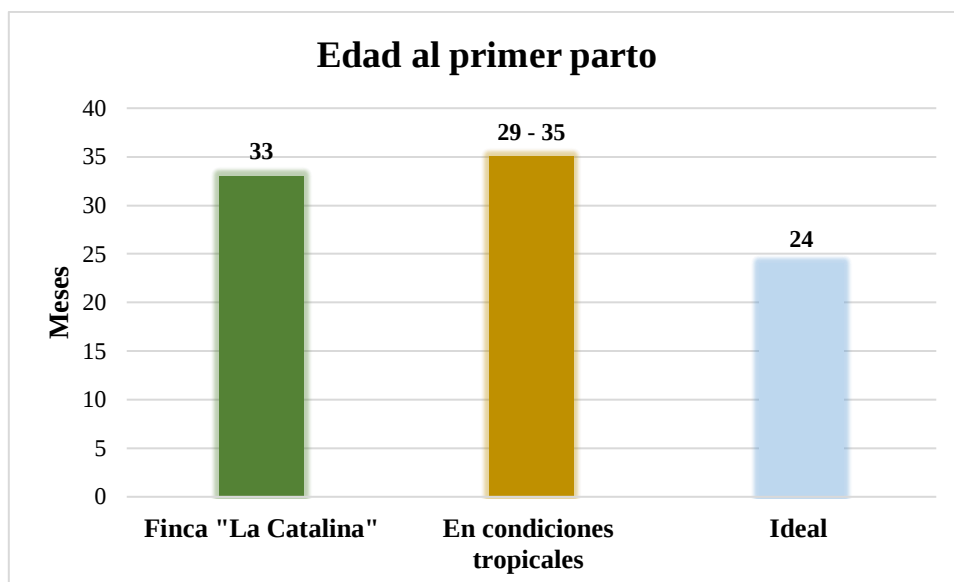


Figura 3. Comparación de medias de la edad al primer parto.

La Edad al primer parto está relacionada con la edad en la que la logre quedar gestante, es decir, que no todas las novillas quedan gestantes al primer servicio por lo que este dato se extiende más con relación a la edad al primer servicio; para la Unión Ganadera Regional de Jalisco (2014) la edad ideal es de 24 meses en condiciones ideales de manejo lo que quiere decir que este valor es utilizado para explotaciones especializadas, mientras que para García y Gonzales (2022), en las condiciones tropicales la edad al primer parto esta entre los 29 a 35 meses; en la finca la Catalina la media en la edad al primer parto es de 33 meses, este resultado está por debajo de lo ideal, sin embargo está dentro del rango utilizado para los climas tropicales y la finca se encuentra en esas condiciones.

5.4 Intervalo parto concepción

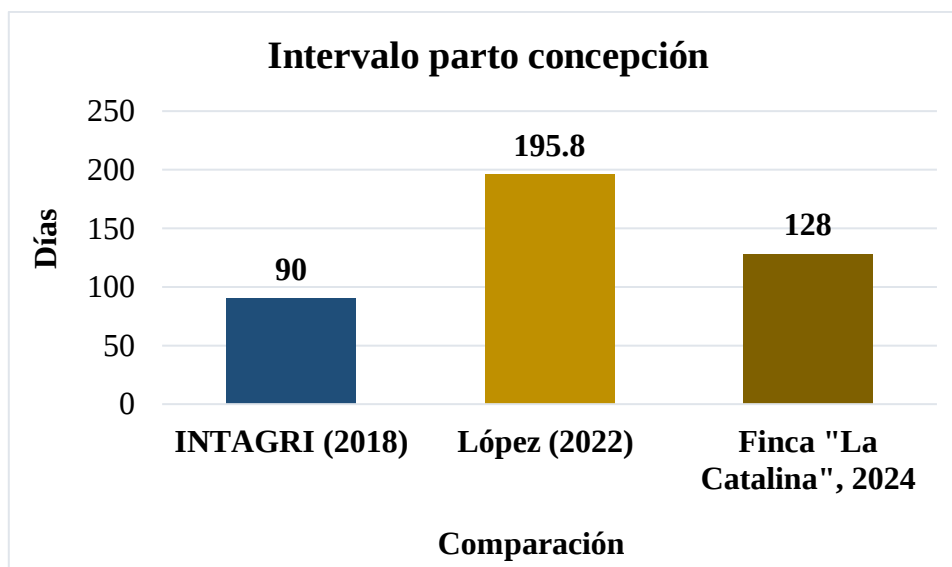


Figura 4. Comparación de medias del intervalo parto concepción.

En la finca la Catalina según López (2022) las vacas tuvieron un promedio de días abiertos de 195.8, y para INTAGRI (2018) los días abiertos deben de ser 90; y en la evaluación del 2024 la finca la Catalina obtuvo un promedio de 128 días abiertos, lo que nos indica que en relación de hace dos años el intervalo parto concepción ha disminuido lo que supone algo positivo para la ganadería considerando este factor influye en la eficacia de la misma y con el pasar del tiempo se está acercando al valor que es expresado como el ideal por INTAGRI (2018).

5.5 Promedio de intervalo entre parto

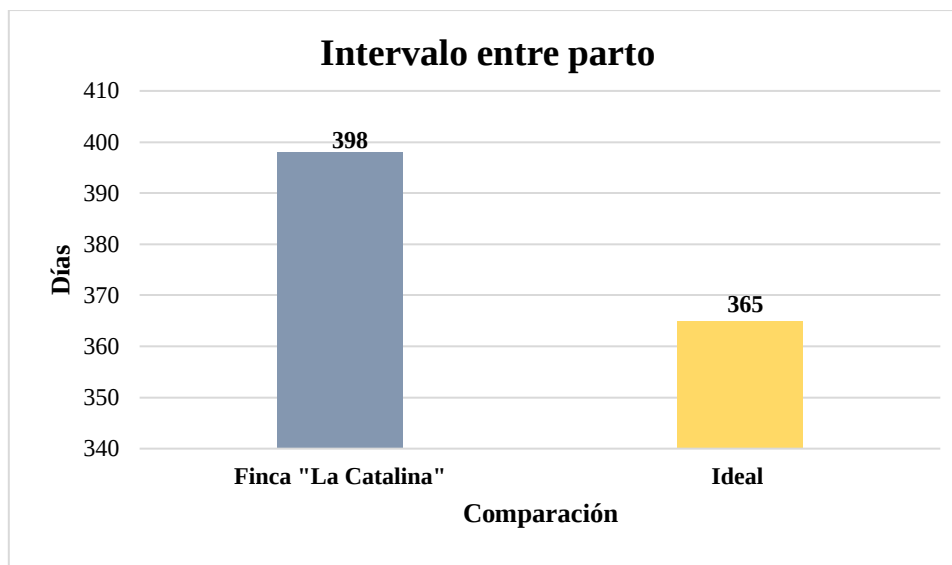


Figura 5. Comparación del promedio de intervalo entre parto.

El intervalo entre parto ideal según Bustillo (2018) es de 365 días, y la media que se obtuvo en la finca fue de 398 días valor que está por encima del ideal, pero aun así no se considera como malo, esto tomando en cuenta que este factor está íntimamente relacionado con los días abiertos que se presenten y pueden variar por distintos factores.

5.6 Números de servicio por concepción

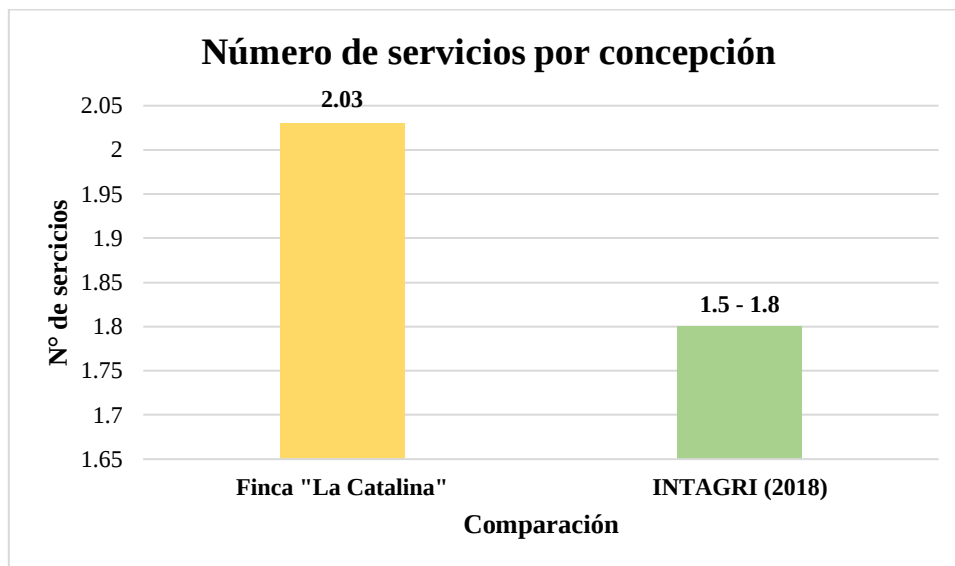


Figura 6. Comparación de medias del número de servicios por concepción.

Los números de servicios por concepción que se consideran aceptables por INTAGRI (2018) son de 1.5 a 1.8; y en la finca se obtuvo una media de los servicios por concepción de 2.03 lo que quiere decir que la finca se encuentra en un rango aceptable, tomando en cuenta que la raza Nelore se caracteriza por su fertilidad no todos los animales poseen esta habilidad.

5.7 Porcentaje de preñez total

5.7.1 Porcentaje de preñez por inseminación artificial

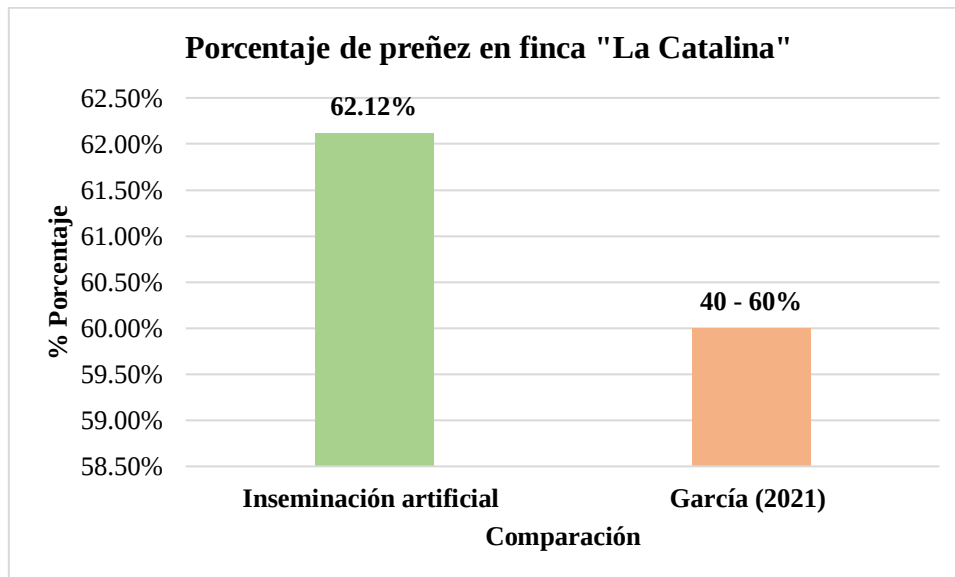


Figura 7. Comparación del porcentaje de preñez por inseminación artificial.

En la finca la Catalina el porcentaje de preñez obtenido para inseminación artificial fue de 62.12%. Según García (2021) el porcentaje de preñez ideal esta entre el 40 y 60 %, lo que nos indica que para esta biotecnología la finca está dentro de los porcentajes adecuados.

5.7.2 Porcentaje de preñez por transferencia de embriones

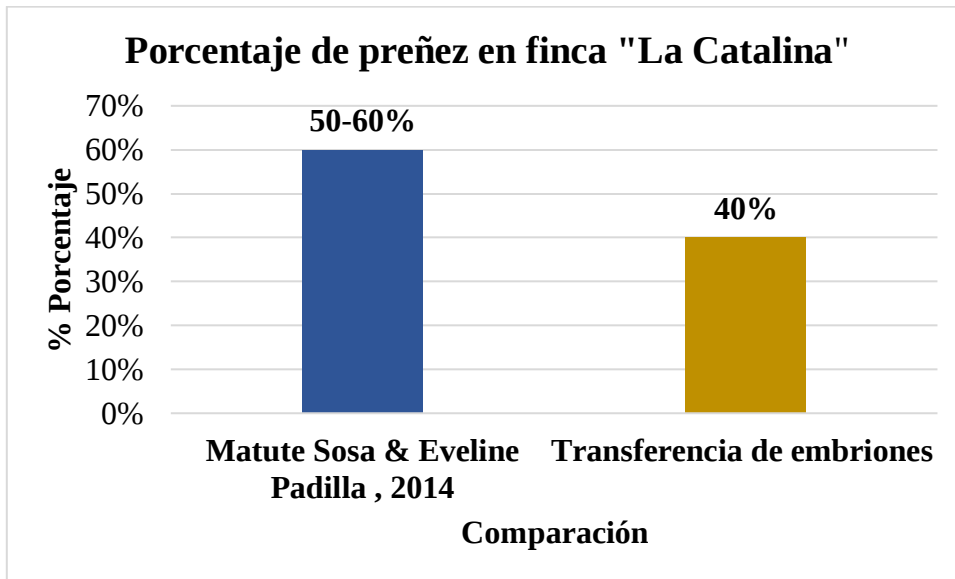


Figura 8. Comparación del porcentaje de preñez para transferencia de embriones.

En el porcentaje de preñez para transferencia de embriones, Matute Sosa & Eveline Padilla (2014) opinan que el porcentaje debe de estar entre 50- 60%, y en la finca el porcentaje obtenido es de 40% por lo que este se encuentra por debajo del rango, sin embargo, para implementar esta biotecnología se requiere personal altamente capacitado que es el factor que más influencia negativa tiene en la finca

5.7.3 Porcentaje de preñez por monta natural

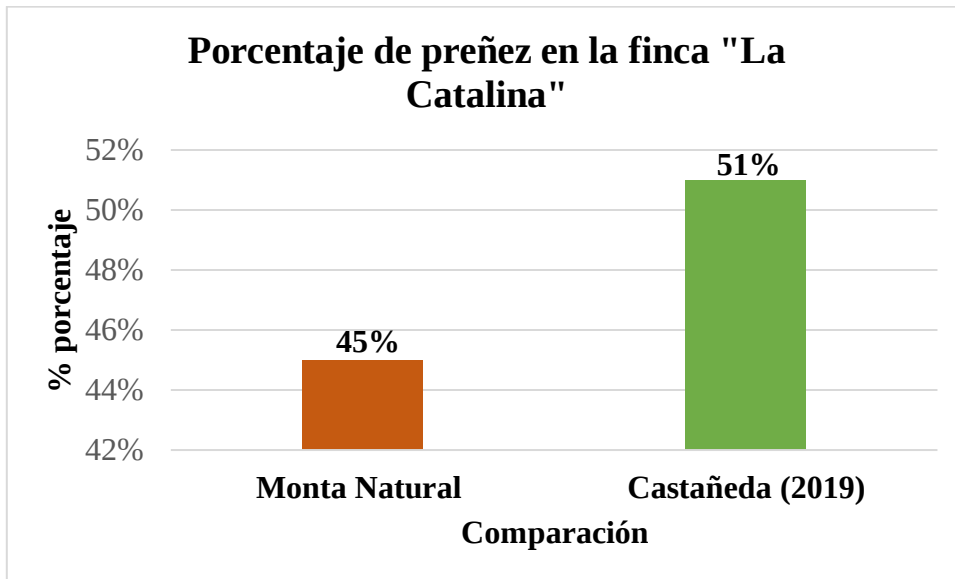


Figura 9. Comparación de porcentaje de preñez para monta natural.

Con respecto a la evaluación en la finca el porcentaje de preñez para monta natural es del 45%, mientras que Castañeda (2019) dice que este porcentaje debe de estar por encima del 51%; en la finca el valor se encuentra un poco bajo ya que las vacas sometidas a la monta son a las que ya se les ha realizado tres servicios o vacas que ya dieron toda su vida útil como vientre en la explotación.

5.8 Porcentaje de abortos

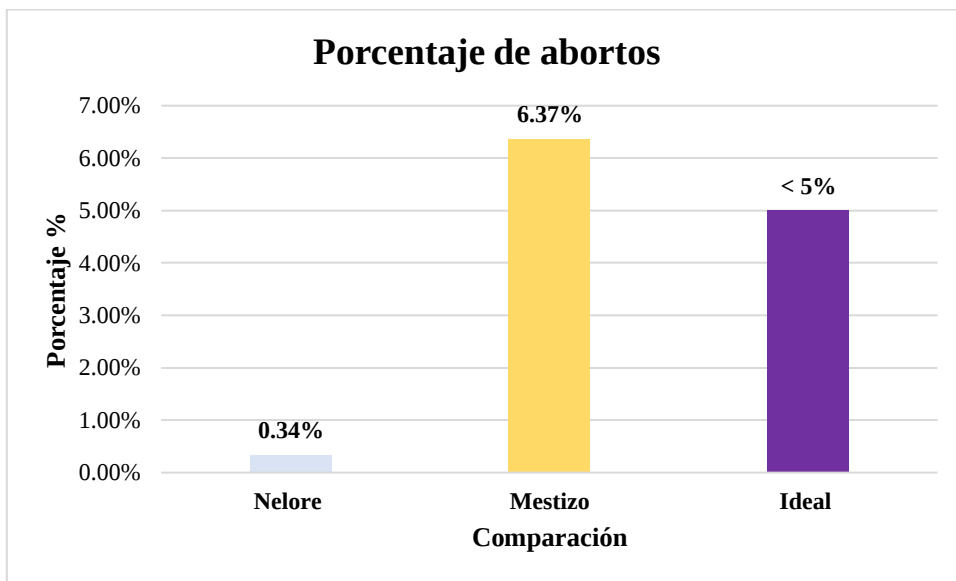


Figura 10. Comparación del porcentaje de abortos.

Los abortos suponen pérdidas para las explotaciones ganaderas es por ello que para Suarez (2022), se considera como óptimo que en las explotaciones hayan menos de un 5% de abortos, sin embargo se considera como problema si el porcentaje pasa del 10%, en la finca la Catalina para la raza Nelore que es servida por inseminación se obtuvo un porcentaje de 0.34 % lo que nos dice que está dentro del valor ideal, mientras que en la raza mestiza de la finca que se utiliza como receptoras en el proceso de transferencia de embriones se obtuvo el 6.37%, este está por encima del ideal pero no supone un problema para la ganadería.

Según los resultados anteriores en la ganadería hay más abortos en receptoras que en vacas que quedaron gestantes por inseminación, las receptoras son más vulnerables a las altas temperaturas que se dan en la zona y esto se ve reflejado al momento de la reproducción.

5.9 Fertilidad en machos

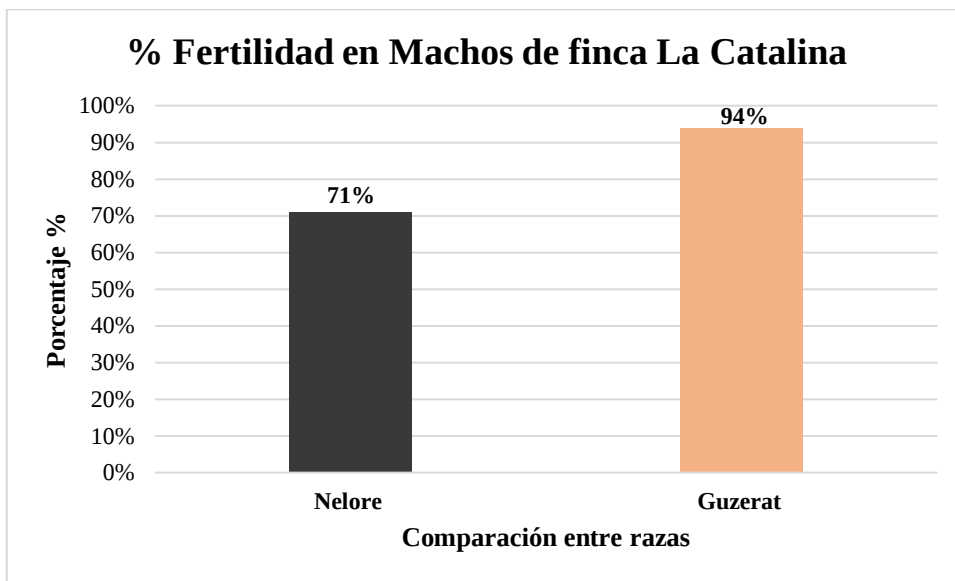


Figura 11. Comparación entre razas del porcentaje de fertilidad en machos.

En el estudio para el porcentaje de fertilidad en machos de la raza Nelore fue de un 71%, mientras que para machos guzerat fue de 94%, lo que nos indica que tomando en consideración el porcentaje de espermatozoides vivos, edad, circunferencia escrotal, etc., la fertilidad de la raza guzerat está por encima que la de los machos Nelore de la finca; para Daza (2024) ambas razas tienen un buen % de fertilidad, sin patologías en los órganos reproductivos, con pH adecuado en el semen. Esto es de suma importancia en la explotación ya que la mayoría de los machos son destinados a la venta para hacer reemplazo del pie de cría en otras explotaciones.

VI. CONCLUSIONES

De acuerdo con los parámetros reproductivos como la edad al primer servicio que la media fue de 24 meses, peso al primer servicio que fue en promedio de 371 Kg y edad al primer parto que la media fue de 33 meses, estos valores como tales fueron encontrados como positivos ya que están dentro de los rangos ideales tomando en cuenta las condiciones climáticas, debido a que estas variables están íntimamente relacionadas si se desean mejorar se puede hacer enfocándose en la parte nutricional de los animales.

En cuanto a la eficiencia reproductiva de la finca interpretando que los porcentajes de preñez andan dentro de los 40- 60%, los servicios por concepción requeridos son 2.03, el intervalo entre parto en promedio es de 398 días y el intervalo parto concepción fue de 128 días; podemos decir que los últimos valores se encuentran por encima del ideal, sin embargo, la explotación se define como eficiente ya que las vacas dan un ternero por año.

En general la finca no presenta problemas reproductivos que afecten la eficiencia de la misma, el único enemigo para la reproducción en la finca la Catalina han sido las altas temperaturas que provocan abortos, pero no fueron en gran porcentaje.

Teniendo en cuenta todos los aspectos analizados se puede concluir que la raza Nelore tiene muchas bondades y es una raza muy conveniente de trabajar.

VII. RECOMENDACIONES

Estar pendiente de los registros de la parte reproductiva para poder mejorar así parámetros como el intervalo parto concepción, intervalo entre parto, y que así aumente la producción de la finca.

Tomar decisiones objetivas en la finca al momento de hacer los descartes debido a que hay vacas de edad avanzada a las que se les está haciendo servicio y no quedan preñadas al igual que hay novillas que llevan demasiados servicios, se aconseja seguir las recomendaciones técnicas del médico veterinario a la hora de las palpaciones para efectuar los descartes correspondientes.

Mantener el monitoreo constante de los animales para así evitar la incidencia de enfermedades en el hato.

Priorizar el bienestar animal en cada una de las actividades para no someter a estrés a los animales, no maltratarlos y ser lo más cuidadosos posibles en el manejo general de los mismos.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

Intagri. (s.f.). Parámetros reproductivos del ganado bovino. Recuperado de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino#:~:text=Los%20par%C3%A1metros%20reproductivos%20son%20indicadores,hat o%20han%20sido%20registrados%20adecuadamente>

Sanchez, A. (2 de Julio de 2010). Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México. Universidad de Veracruz. Recuperado de https://www.uv.mx/personal/avillagomez/files/2012/12/Sanchez-2010._Parametros-reproductivos-bovinos.pdf

Palma, Gustavo Adolfo; Biotecnología de la reproducción: Ciencia, tecnología y sociedad; Palma, Gustavo Adolfo; 2008; 1-42

Revista genética bovina colombiana. (6 de febrero de 2020). Congelación de semen bovino. Recuperado de <https://revistageneticabovina.com/biotecnologia/congelacion-semen-bovino/>

Echeverri, J. (15 de enero de 2016). Uso de semen secado en bovinos. Core. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/71399225.pdf>

Salverson, R. (10 de noviembre de 2021). Sincronización de celo. Extensión. Recuperado de <https://extension.sdstate.edu/sites/default/files/2021-12/P-00169-S.pdf>

INTAGRI, (4 de febrero de 2018). Métodos de Sincronización de Celo En Bovinos. Intagri S.C. Recuperado de <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/metodos-de-sincronizacion-de-celo-en-bovinos>

Tovar, J. (8 de junio de 2019). Fertilización in vitro en las granjas U. de caldas. Universidad de Caldas. Recuperado de <https://www.ucaldas.edu.co/portal/fertilizacion-in-vitro-en-las-granjas-u-de-caldas/#:~:text=Jorge%20Luis%20Tovar%20Paredes%2C%20administrador,receptora%20once%20d%C3%ADas%20despu%C3%A9s%20de>

Sosa, O. (2 de septiembre de 2013). Indicadores productivos. Todo ganadería. Recuperado de <https://www.oas.org/es/sedi/dsd/GIRH/docs/TODO%20Ganaderia.pdf>

López, A. (1 de agosto de 2016). Importancia de los Días Abiertos en Vacas de Leche. Correctores Vitamínicos Alhambra S.L. Recuperado de <https://www.covialsl.com/importancia-de-los-dias-abiertos-en-vacas-de-leche/#:~:text=El%20periodo%20de%20d%C3%ADas%20abiertos,para%20nuevos%20ciclos%20de%20ovulaci%C3%B3n>

Gómez, P. (26 de enero de 2022). Conozca la historia de la Llegada de la Carne Vacuna a Colombia, «Antes del siglo xix casi nadie la comía en el país». Revista Pesquisa Javeriana. Recuperado de <https://www.javeriana.edu.co/pesquisa/de-como-y-por-que-comenzamos-a-comer-carne-vacuna/>

_____. (s. f). Ganadería: la industria que construyó al país. Banrepcultural.org. Recuperado de <https://www.banrepcultural.org/biblioteca-virtual/credencial-historia/numero-266/ganaderia-la-industria-que-construyo-al-pais>

Estevan, J (28 de diciembre de 2016). Ventajas y desventajas de la Ciencia en la reproducción animal. Issuu. Recuperado de https://issuu.com/jairoestebanmutis/docs/ventajas_y_desventajas_de_la_ciencia

NutriMax: Nutrición Animal en Costa Rica. (3 de enero de 2017). Todo sobre la Raza Nelore. NutriMax. Recuperado de <https://nutrimaxcr.com/todo-sobre-la-raza-nelore/>

Ganadero. (5 de mayo de 2023). La edad del primer servicio. CONtexto Ganadero. Recuperado de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/la-edad-del-primer-servicio-los-15-o-los-24-meses>

Ganadero. (3 de junio de 2023). Los Parámetros que determinan el primer servicio de una novilla. CONtexto Ganadero. Recuperado de <https://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/los-parametros-que-determinan-el-primer-servicio-de-una-novilla>

García, P. (8 de abril de 2018). La transferencia de embriones en bovinos. Portal Veterinaria. Recuperado de <https://www.portalveterinaria.com/rumiantes/articulos/14123/la-transferencia-de-embriones-en-bovinos.html>

Gonzalez, K. (2 de febrero de 2023). Inseminación artificial. Zootecnia y Veterinaria. Recuperado de <https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/como-hacer-una-adeuada-inseminacion-artificial>

Gasque, R (8 de marzo de 2016) Reproducción Bovina. Sitio argentino de reproducción animal. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/245-Reproduccion_bovina.pdf

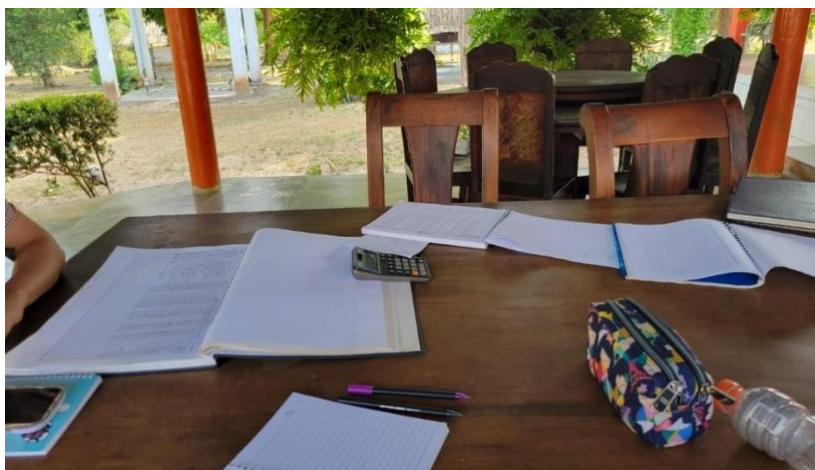
Ramón, J. (2014). Biotecnologías reproductivas. Revista cubana de ciencia agrícola, 48(1), 33-34.

Castañeda, V. (1 de noviembre de 2019). Manejo de un sistema de monta estacional en la hacienda el tranquero en el departamento de Casanare Colombia. Universidad Nacional de Córdoba. Recuperado de <https://iracbiogen.com/wp-content/uploads/2021/06/Manejo-de-un-sistema-de-monta-estacional-en-la-hacienda-el-tranquero-en-el-departamento-de-casanare-Colombia-Castaneda.pdf>

Matute, M., Eveline, N. (5 de noviembre de 2014). Porcentaje de preñez en vaquillas receptoras de embriones sincronizadas con dos diferentes dispositivos a base de progestágenos. Zamorano. Recuperado de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/4de972f6-e56d-41ae-9c57-f547c512b4aa/content#:~:text=De%20cada%20100%20vacas%20transferidas,entre%2040%25%20a%2050%25>

IX. ANEXOS

Anexo 1. Llenado de registros



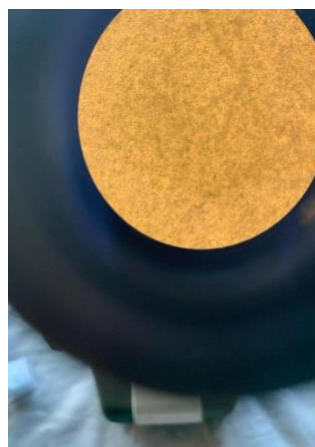
Anexo 2. Suministro de alimento a los animales del establo.



Anexo 3 Palpación



Anexo 4. Examen andrológico a toros



Anexo 5. Procedimiento para inseminación

Procedimiento de inseminación Artificial		
Día	Fecha	Protocolo
0	-	Dispositivo + 2ml de benzoato de estradiol.
7	-	2ml de prostaglandina
9	-	Retirar dispositivo + 2ml en vacas o 1.5ml en novillas de Novormon + 2ml de cipionato
11	-	Inseminación 7am

Anexo 6. Procedimiento para transferencia de embriones.

Protocolo de Receptoras		
Día	Fecha	Procedimiento
0		Dispositivo intravaginal + 2ml de benzoato de estradiol
8		Retirar dispositivo + 2ml de prostaglandina + 1.5 de Novormon + 1ml de cipionato de estradiol.
9		Aspiración folicular a las donadoras
17		Transferencia de embriones