



Universidad
Nacional
de Loja

Universidad Nacional de Loja

Facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables

Maestría en Reproducción Animal con Mención en Rumiantes

Estudio de los parámetros reproductivos en ganado lechero de la Hoya de Loja, en el periodo enero 2020 – diciembre 2021

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de Magister en Reproducción Animal con Mención en Rumiantes

AUTOR:

Mvz. Luis Alberto Tapia Peralta

DIRECTOR:

Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc.

Loja – Ecuador

2023

Certificación

Loja, 20 de noviembre de 2022

Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

C E R T I F I C O:

Que he revisado y orientado todo el proceso de elaboración del Trabajo de Titulación denominado: **Estudio de los parámetros reproductivos en ganado lechero de la Hoya de Loja, en el periodo enero 2020 – diciembre 2021**, previo a la obtención del título de **Magister en Reproducción Animal con Mención en Rumiantes**, de la autoría del estudiante **Luis Alberto Tapia Peralta**, con **cédula de identidad Nro.1104109903**, una vez que el trabajo cumple con todos los requisitos exigidos por la Universidad Nacional de Loja, para el efecto, autorizo la presentación del mismo para su respectiva sustentación y defensa.



Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc.

DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Autoría

Yo, **Luis Alberto Tapia Peralta**, declaro ser autor del presente Trabajo de Titulación y eximo expresamente a la Universidad Nacional de Loja y a sus representantes jurídicos, de posibles reclamos y acciones legales, por el contenido del mismo. Adicionalmente acepto y autorizo a la Universidad Nacional de Loja la publicación de mi Trabajo de Titulación, en el Repositorio Digital Institucional – Biblioteca Virtual.

Firma:



Cédula de identidad: 1104109903

Fecha: Loja, 10 de octubre de 2023

Correo electrónico: luis.a.tapia@unl.edu.ec. luis_tp42@hotmail.com

Teléfono: 0999272773

Carta de autorización por parte del autor, para consulta, reproducción parcial o total y/o publicación electrónica del texto completo del Trabajo de Titulación.

Yo, **Luis Alberto Tapia Peralta**, declaro ser autor del Trabajo de Titulación denominado: **Estudio de los parámetros reproductivos en ganado lechero de la Hoya de Loja, en el periodo enero 2020 – diciembre 2021**, como requisito para optar por el título de **Magister en Reproducción Animal con Mención en Rumiantes**, autorizo al sistema Bibliotecario de la Universidad Nacional de Loja para que, con fines académicos, muestre la producción intelectual de la Universidad, a través de la visibilidad de su contenido en el Repositorio Institucional.

Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo en el Repositorio Institucional, en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

La Universidad Nacional de Loja, no se responsabiliza por el plagio o copia del Trabajo de Integración Curricular o de Titulación que realice un tercero.

Para constancia de esta autorización, en la ciudad de Loja, a los diez días, del mes de octubre, del año dos mil veintitrés.

Firma:



Autor: Luis Alberto Tapia Peralta

Cédula: 1104109903

Dirección: Av. Pio Jaramillo y Francisco de Caldas. Barrio La Argelia. Loja-Ecuador

Correo electrónico: luis.a.tapia@unl.edu.ec. luis_tp42@hotmail.com.

Teléfono: 0999272773

DATOS COMPLEMENTARIOS:

Director del Trabajo de Titulación:

Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc.

Dedicatoria

Quiero dedicar este Trabajo de Investigación a Dios, quien me ha concedido vida y salud para llegar a término en esta importante etapa de mi vida.

A mi amada esposa Johanna Elizabeth, y mis queridos hijos Aurora Sofia y Luis Francisco, quienes con su apoyo incansable han sido mi fuerza motriz para alcanzar este logro académico.

A mi querida familia por su amor incondicional, paciencia y constante apoyo en cada paso de este camino.

A mis amigos y compañeros de estudio por compartir risas, desafíos y momentos inolvidables durante esta travesía académica.

Dedico este logro a mi propia determinación y perseverancia. Este trabajo de titulación es el resultado de horas de estudio, esfuerzo y dedicación constante.

-Luis Alberto Tapia Peralta-

Agradecimiento

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a las siguientes personas por su inestimable contribución y apoyo en la realización de este Trabajo:

Al Director de esta Investigación Mvz. Roberto Claudio Bustillos Huilca, MSc. Por su orientación experta, su dedicación y su compromiso en guiarme a lo largo de este proceso. Su profundo conocimiento y visión crítica han sido fundamentales para dar forma a este trabajo y para llevarlo a un nivel de excelencia.

A la Asociación Holstein Friesian del Ecuador y propietarios de las ganaderías estudiadas. Su colaboración y apoyo brindado han sido esenciales para el desarrollo de esta investigación.

A la Universidad Nacional de Loja y la planta docente de la Maestría en Reproducción Animal “Mención Rumiantes”, por su guía, mentoría y compromiso en este proyecto. Su influencia ha dejado una marca duradera en mi formación académica y en el enriquecimiento de mi conocimiento en esta área.

Con gratitud,

-Luis Alberto Tapia Peralta-

Índice de contenidos

Portada	i
Certificación	ii
Autoría	iii
Carta de autorización	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
Índice de contenidos	vii
Índice de tablas:.....	ix
Índice de figuras:.....	x
Índice de anexos:.....	xi
1. Título	1
2. Resumen	2
2.1. Abstract	3
3. Introducción	4
4. Marco Teórico	7
4.1. Ganado lechero	7
4.1.1. <i>Características</i>	7
4.1.2. <i>Principales razas de ganado lechero</i>	8
4.1.2.1. <i>Holstein Friesian</i>	8
4.1.2.2. <i>Brown Swiss</i>	9
4.1.2.3. <i>Ganado Criollo</i>	10
4.1.2.4. <i>Gyr lechera</i>	11
4.1.2.5. <i>Jersey</i>	12
4.2. Parámetros reproductivos	13
4.2.1. <i>Falta de conocimiento de los procesos productivos</i>	14
4.2.2.1. <i>Baja eficiencia reproductiva</i>	14
4.2.2.2. <i>Mayor costo de producción</i>	14
4.2.2.3. <i>Mayor riesgo de enfermedades y problemas de salud</i>	15
4.2.2.4. <i>Menor mejoramiento genético</i>	15
4.2.2. <i>Eficiencia de la inseminación artificial</i>	16

4.2.3. Fertilidad del toro	17
4.2.4. Manejo de vacunos para producción de leche.....	18
5. Metodología.....	21
6. Resultados	23
7. Discusión	32
8. Conclusiones	37
9. Recomendaciones	38
10. Bibliografía	39
11. Anexos	44

Índice de tablas:

Tabla 1. Parámetros reproductivos en bovinos	13
Tabla 2. Estándares de peso y talla esperado para terneras, vaquillas y vaquillonas según raza.....	20
Tabla 3. Valores recomendados de incremento de peso y condición corporal para animales de reemplazo de razas especializadas	20
Tabla 4. Parámetros reproductivos, en el periodo abierto enero 2020-diciembre 2021, n=1692.	23
Tabla 5. Parámetros reproductivos en periodo de lactancia enero 2020-diciembre 2021, n=2907.....	24
Tabla 6. Parámetros reproductivos en periodo seco enero 2020-diciembre 2021, n=1740.	26
Tabla 7. Parámetros reproductivos en periodo de gestación enero 2020-diciembre 2021, n=1192.....	27
Tabla 8. Parámetros reproductivos entre ganaderías de la Hoya de Loja, periodo abierto	29
Tabla 9. Parámetros reproductivos entre ganaderías de la Hoya de Loja, periodo de lactancia	30
Tabla 10. Parámetros reproductivos entre ganaderías de la Hoya de Loja, periodo seco	30
Tabla 11. Parámetros reproductivos entre ganaderías de la Hoya de Loja, periodo de gestación.....	31

Índice de figuras:

Figura 1. Ganado Holstein Friesian.....	8
Figura 2. Brown Swiss	10
Figura 3. Ganado criollo	11
Figura 4. Ganado Gyr lechero	11
Figura 5. Ganado Jersey	12
Figura 6. Flujograma de manejo productivo y reproductivo recomendable en vacunos de raza Holstein o Brown Swiss.....	19
Figura 7. Zona de estudio-Hoya de Loja.....	21

Índice de anexos:

Anexo 1. Hoja de campo para toma de datos diario y mensual.....44

Anexo 2. Certificación de traducción.....46

1. Título

Estudio de los parámetros reproductivos en ganado lechero de la Hoya de Loja, en el periodo enero 2020 – diciembre 2021.

2. Resumen

En la ganadería bovina lechera, es importante comprender y gestionar adecuadamente los parámetros reproductivos para mejorar la eficiencia productiva. Por lo que, el presente estudio tuvo como objetivo describir y comparar los parámetros reproductivos en el ganado lechero de la Hoya de Loja. Se analizó información de los periodos: abierto, seco, lactancia y vientre de 7531 ejemplares de las ganaderías: La Cruz de Loja, Raquelita, Florida y San Isidro. Los resultados mostraron que, el 25,83 % de ejemplares en periodo abierto requirió de una monta para preñarse y tuvo un promedio de 242,28 días; en el periodo de lactancia el promedio de producción por día, mes y ajustado a 305 días fue de 21,01 kg, 619 kg y 3879,40 kg respectivamente; mientras que el promedio de días en lactancia fue de 166,78. En la etapa seca, se evidenció que el 34,83 % de vacas tuvo una lactancia, y la producción promedio ajustada a 305 días fue 4787,37 kg. El 25,34 % requirió de una monta para preñarse, y el 76,49 % se mantuvo gestante. En el periodo de ejemplares vientres se utilizó principalmente la inseminación artificial 95,39 %, logrando una preñez 67,79 %, con la mayoría de las vacas preñadas después de una sola monta 58,72 %. El desempeño entre ganaderías reveló que Florida tuvo un menor promedio de DA en vacas sin aborto $180,60 \pm 84,37$ y San Isidro el mayor $274,10 \pm 180,78$; en cuanto a la producción láctea San Isidro logró los mejores rendimientos por día, mes y a 305 días. Finalmente, la edad más corta de vientres fue de La Cruz de Loja con $23,66 \pm 7,29$ meses. Este estudio resalta la importancia de llevar un registro constante de los procesos productivos y reproductivos del ganado lechero para mejorar sus sistemas de industrialización y fortalecer la industria ganadera de la región.

Palabras clave: Reproducción bovina, Hoya de Loja, parámetros reproductivos, ganado lechero, inseminación artificial.

2.1. Abstract

In dairy cattle farming, it is important to understand and properly manage reproductive parameters to improve production efficiency. Therefore, this paper aimed to describe and compare the reproductive parameters in dairy cattle from the Hoya de Loja. We analyzed information from the periods: open, dry, lactation and belly of 7,531 livestock: La Cruz de Loja, Raquelita, Florida and San Isidro. The results showed that, 25.83% of specimens in the open period required a mount to get pregnant and had an average of 242.28 days; in the lactation period, the average production per day, month and adjusted to 305 days was 21.01 kg, 619 kg and 3879.40 kg respectively; while the average number of days breastfeeding was 166.78. In the dry stage, it is evident that 34.83% of cows were lactating, and the average production adjusted to 305 days was 4787.37 kg. 25.34% required a mount to become pregnant, and 76.49% remained pregnant. In the period of womb specimens, artificial insemination was mainly used 95.39%, achieving a pregnancy of 67.79%, with most of the cows pregnant after a single mount 58.72%. The performance among herds revealed that Florida had a lower average AD in cows without abortion 180.60 ± 84.37 and San Isidro the highest 274.10 ± 180.78 ; in terms of dairy production, San Isidro achieved the best yields per day, month and at 305 days. Finally, the shortest womb age was from La Cruz de Loja with 23.66 ± 7.29 months. This study highlights the importance of keeping a constant record of the productive and reproductive processes of dairy cattle to improve their industrialization systems and strengthen the region's livestock industry.

Keywords: Bovine reproduction, Hoya de Loja, reproductive parameters, dairy cattle, artificial insemination.

3. Introducción

En la industria ganadera de la Hoya de Loja, el desempeño reproductivo se ha convertido en una preocupación fundamental para los ganaderos. La estabilidad económica de las ganaderías radica en la producción de leche y en la calidad del pie de cría, por lo que surge la necesidad de optimizar la eficiencia de los sistemas en esta región, con el propósito de minimizar los problemas asociados. Por tal razón, resulta un verdadero desafío procurar mantener altos estándares de producción de leche sin que esto afecte negativamente los parámetros reproductivos. En este equilibrio se encuentra la clave para el éxito de la industria lechera, que trabaja arduamente para encontrar soluciones que permitan conciliar ambos objetivos y asegurar así la prosperidad económica de los ganaderos de la Hoya de Loja (Castillo, 2015).

El desempeño reproductivo equivale e influye directamente en la rentabilidad del sistema productivo del ganado bovino, siendo el intervalo entre partos y los días abiertos, de fundamental importancia para optimizar el desarrollo industrial ganadero (Sánchez, 2010). Una estrategia efectiva para reducir estos intervalos es la implementación de la inseminación artificial, una técnica ampliamente reconocida y utilizada en la actualidad. Esta práctica proporciona la oportunidad de controlar y mejorar la genética del ganado, así como de maximizar la eficiencia reproductiva, lo que a su vez ayuda a incrementar la productividad y rentabilidad del negocio ganadero. Con la implementación de la inseminación artificial, se logra una gestión más eficiente de los recursos y una mejora significativa en la eficiencia económica del sistema, convirtiéndola en una medida altamente recomendada en la industria ganadera (Díaz, 2021).

Durante el parto normal del ganado, tanto la madre como el ternero recién nacido coprometen su integridad y su vida. Para la madre, el manejo durante el periparto puede tener efectos negativos en su salud, incluso afectando a la lactación posterior. Por otro lado, para el ternero, la mortalidad perinatal es considerablemente alta, llegando a ser la mitad de todas las bajas antes del destete del ternero. Por lo tanto, el periodo del periparto, compromete el bienestar de los animales y pérdidas económicas para los ganaderos si su manejo no es el adecuado. Sin embargo, es posible reducir estos problemas mediante un control adecuado de esta etapa (Temple, et al.,2021).

Existen otros indicadores reproductivos que suelen afectar los sistemas ganaderos como: El retraso en la recuperación de la actividad ovárica postparto, el aumento en intervalos parto

en primera inseminación y parto concepción, bajas tasas de concepción, aumento en la tasa de reposición, días abiertos prolongados, mayor número de servicios por concepción e intervalo entre partos prolongados. Los registros reproductivos y productivos del ganado bovino lechero, en la práctica resultan esenciales para el incremento de la industrialización en las unidades de producción animal (Sanchez, 2010).

La disminución de la fertilidad podría relacionarse con el aumento de la producción lechera, esto debido a que mientras mayor es la producción láctea de las vacas resulta más difícil conseguir su gestación. Es importante destacar que esta relación es multifacética y puede variar según las condiciones específicas de cada predio ganadero. No es una regla absoluta que una mayor producción de leche siempre conduzca a una menor fertilidad, pero es fundamental mantener un equilibrio adecuado entre la producción, el manejo de la salud y la reproducción del ganado. El monitoreo constante, la atención a la nutrición y la atención veterinaria son esenciales para mantener una ganadería lechera eficiente y saludable (Glauber, 2013).

Varios trabajos han estudiado los parámetros reproductivos en ganado bovino, como es el caso del cantón Santa Elena, donde se evaluaron y describieron los sistemas de producción en bovinos criollos, lo que evidenció que utilizan la monta natural cuando el ganado tiene una buena condición corporal o alcanzan los 19 a 22 meses de edad, son pocos aquellos casos que destetan a los terneros entre los 6-8 meses, dentro de un sistema semi extensivo (Vera, 2021). La Asociación Holstein del Ecuador AHFE realizó una evaluación productiva y reproductiva de los hatos lecheros de la provincia Pichincha y se encontró que el promedio de producción de leche ajustada es de 6141.59 kg/leche/lactancia, con una duración de lactancia entre 313.23 a 380.09 días, la edad al primer parto es de 30.63 meses, servicios por concepción de 2.13 y días abiertos que varían entre 140.04 y 180.05 días. El intervalo entre partos fue de 465.04 días y la tasa de natalidad promedio fue del 85.20 %, mientras que la mortalidad alcanzó el 19.07 % (Analuisa, 2004).

Otro trabajo en Costa Rica sobre la relación entre parámetros reproductivos y curvas de crecimiento en grupos lecheros de diferentes razas y zonas agroecológicas, encontró diferencias significativas en el peso a la madurez entre las distintas razas, pero no entre las zonas agroecológicas. Se observaron curvas de crecimiento más bajas para la raza Holstein en las zonas Bosque Muy Húmedo-Premontano y Bosque Muy Húmedo-Tropical, lo que podría estar relacionado con variables climáticas como la temperatura y la humedad, así como con la prevalencia de sistemas de pastoreo en dichas regiones. Las razas con mayor peso a la madurez

fueron Holstein y sus cruces con Pardo Suizo, así como Guernsey y los cruces entre Bos indicus y Bos taurus, mientras que la raza Jersey y sus cruces con Holstein y Pardo Suizo, se pudo evidenciar disminución de peso en su edad adulta (Vargas y Ulloa, 2008).

En relación a lo descrito y a la falta de información de los parámetros reproductivos en la ganadería lechera de la Hoya de Loja, se propuso caracterizar los parámetros reproductivos del ganado lehero en las principales ganaderías de la Hoya de Loja en el periodo enero 2020 – diciembre 2021. Para esto se contemplaron los siguientes objetivos: i) Describir los parámetros reproductivos en ganado lechero y ii) Contrastar los parámetros reproductivos entre ganaderías lecheras de la Hoya del cantón Loja.

4. Marco Teórico

4.1. Ganado lechero

4.1.1. Características

El adelanto genético del ganado bovino, ha modificado la capacidad industrial y productiva láctea, incluso con niveles de producción cada vez más ascendentes. Por ejemplo, la raza Holstein ha mostrado la capacidad de producir hasta más de 15000 kg de leche por lactancia, o un promedio de 50 kg de leche por vaca por día, con una producción máxima de 80 L de leche por día. La creciente producción de lácteos, ha llegado a sobrepasar la capacidad de consumo del ganado, incurriendo en una posible sobreexplotación. Para cumplir dicha exigencia el ganado lechero deba recurrir a sus reservas corporales, con la finalidad de poder mantener este nivel de exigencia. Además, debido a la priorización de procesos fisiológicos vitales, como la producción de leche, los procesos reproductivos se vuelven secundarios para el ejemplar (Meléndez & Bartolomé, 2016).

El ganado lechero es de vital importancia para el crecimiento y desarrollo social debido a su capacidad de generar empleos tanto en la producción lechera como en la cadena de suministro. Sumado al hecho de que el lácteo derivado, resulta una fuente de alimento importante para la mayoría de la población, ayudando a satisfacer las necesidades nutricionales de la mayoría de personas. Con su producción constante, el ganado lechero contribuye a la disponibilidad de alimentos, mejora la seguridad alimentaria y promueve el bienestar económico en las comunidades rurales. (Meléndez & Bartolomé, 2016).

Una nutrición inapropiada, trae consigo consecuencias adversas en la condición corporal del ganado bovino, acrecentando la incidencia de anestro, que es la falta de ciclo reproductivo, igual sucede con las tasas de concepción. Esto demuestra que la producción de leche en cantidades tan elevadas puede tener consecuencias negativas para el bienestar y la salud de las vacas lecheras. Descuidar la alimentación de estos animales puede impactar negativamente su condición física, su capacidad reproductiva y, por ende, su productividad en el largo plazo. Resulta importante que para el cuidado del ganado se considere meticulosamente la nutrición y alimento que se le brinde a las vacas, para procurar encontrar un equilibrio entre la producción de leche y la salud general de los animales (Meléndez & Bartolomé, 2016).

4.1.2. Principales razas de ganado lechero

4.1.2.1. Holstein Friesian.

En los inicios de la era de la cristiandad, en el continente europeo, se remontan los primeros indicios de la utilización del ganado Holstein. Sus primeros ancestros fueron los ejemplares negros de los bávaros, sumado a las blancas de los Friesians, fueron tribus de personas que emigraron hace dos mil años, ubicadas al oeste de Europa, por el Delta del Rin, donde con el pasar de los siglos se convertiría en lo hoy se conoce como Países Bajos, región que originó la raza, a través de las cruces antes mencionadas, diferenciándose de las demás razas por sus principales características de producción. Gracias a esta importación, las frisonas que se encuentran actualmente en casi todo el mundo son descendientes de la rama americana de la raza Holstein (Ceva, 2022).

Figura 1. Ganado Holstein Friesian



Nota. Obtenido de América Retail- La ganadería sostenible gana más terreno en el Ecuador- (Ugueto, 2022)

En los primeros registros, en base a sus inicios, esta raza fue seleccionada para alimentarse de pasto, el recurso por excelencia de esta región. Sin embargo, hacia 1850, la raza fue llevada a Estados Unidos, donde tuvo un gran éxito y se estableció el primer libro genealógico y asociación de criadores. En América del Norte, tanto en Estados Unidos como en Canadá, se continuó desarrollando la selección genética para mejorar la producción lechera de la raza Holstein. A diferencia de Europa, que quedó rezagada en la mejora de esta característica. Para solventar este retraso, a partir de la década de 1970 comenzaron a importarse masivamente dosis de semen de Holstein americano (Ceva, 2022).

Según la Enciclopedia Británica, (2023), es una raza de ganado lechero originaria del norte de Holanda y Frisia. Destaca por su gran tamaño y su característico pelaje blanco y negro con marcas bien definidas. Se ha utilizado sus beneficios durante aproximadamente dos mil años, por su capacidad para producir leche. Han sido integradas a través de los años, y distribuidos en las tierras fértiles de Europa continental, siendo muy apreciados por su capacidad lechera. En EEUU, la raza Holstein-Friesian, representa la cantidad más numerosa de la especie, siendo responsables del 90 % del suministro de leche, sin embargo, la leche que producen tiene un contenido relativamente bajo de grasa de mantequilla.

4.1.2.2. Brown Swiss.

La raza conocida como Brown Swiss se encuentra en el segundo puesto a nivel global en cuanto a la producción de leche. A pesar de que puede ser utilizada para múltiples propósitos, en ciertas regiones de Latinoamérica se emplea principalmente para la obtención de productos lácteos, en virtud a su propiedad para adaptarse a diversas ubicaciones en altas altitudes alrededor del mundo. Su resistencia, perdurabilidad y baja incidencia de complicaciones metabólicas post-parto la convierten en un excelente ejemplar, para la producción lechera (Flores, 2015).

Esta raza se ha adaptado a las condiciones locales y es valorada por su resistencia, rusticidad y capacidad de adaptación a diversos entornos. Se le llama así porque “proviene de los animales introducidos por los colonizadores españoles durante la época de la conquista. Generalmente se encuentra en países de América Latina incluido Ecuador, entre otros, donde ha sido utilizado durante siglos como fuente de alimento y trabajo” (Ramírez, 2014).

La Brown Swiss se caracteriza por su capacidad de adaptarse a diferentes climas y condiciones de pastoreo, lo que la convierte en una opción popular para la producción de leche en diversas regiones alrededor del mundo. Se suma el hecho de que, la calidad de leche es excelente, rica en nutrientes con un alto contenido de grasas y proteínas. Es originaria de Suiza y se destaca por su gran tamaño y musculatura. Son animales de color marrón oscuro o gris, con orejas grandes y una cabeza prominente. Son reconocidas por sus excelentes características lecheras, produciendo leche de alta calidad y con un contenido graso superior al promedio. Además, son conocidas por su temperamento tranquilo y adaptable a diferentes condiciones climáticas, lo que las hace populares en muchas partes del mundo (Flores, 2015).

Figura 2. Brown Swiss



Nota. Obtenido de Dávalos (2023), Tecnociencia-Científicos investigan un tipo de leche más saludable.

4.1.2.3. Ganado Criollo.

Según el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, (2013): El ganado criollo ha sido seleccionado a lo largo de generaciones para adaptarse a las condiciones específicas de su entorno en México. En comparación con las razas especializadas, el ganado criollo posee características únicas que lo hacen resistente a enfermedades y adversidades climáticas. Además, su habilidad para aprovechar recursos naturales limitados lo convierte en una opción sostenible y rentable para los productores de carne. En el estado de Chihuahua, se están tomando medidas para impulsar la preservación y uso del ganado criollo, reconociendo su potencial para mejorar los sistemas de producción ganadera y promover la conservación de las razas autóctonas.

El ganado criollo es la raza con mayor grado de adaptabilidad, tiene como característica importante ser el pie de cría, ya que sobre las características de esta raza se han montado las bases genéticas para la mejora del ganado, conservando como su adaptabilidad al medio, así como su uso y rusticidad sobre todo en el uso de trabajo pesado, productos cárnicos y la industria de la leche (Flores, 2015).

Figura 3. Ganado criollo



Nota. Obtenido del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, (2013).

4.1.2.4. Gyr lechera.

En la actualidad, el ganado Gyr lechero ha sido sometido a pruebas zootécnicas que permiten verificar su capacidad de producir. Es fundamental enfocarse en seleccionar los mejores animales en base a su producción de leche desde las primeras lactancias. Además, resulta primordial analizar la vida productiva del ejemplar y evitar descartarlo prematuramente debido a problemas de aplomos y soporte de la ubre, entre otros. Lamentablemente, en muchas exposiciones se juzga al animal de acuerdo al tipo ideal, sin considerar la capacidad productiva, que es fundamental para mejorar la raza (Revista Agro Región, 2020).

Figura 4. Ganado Gyr lechero



Nota. Obtenido de Viateca, (2016).

La selección y reproducción del ganado Gyr lechero ha sido un proceso arduo y meticuloso, con el objetivo de identificar y criar animales que destacan por su capacidad de producción de leche por encima de la media regional. Esta raza, proveniente de la raza Gyr, se ha convertido en la opción más destacada para realizar cruzamientos con razas europeas, permitiendo obtener vacas lecheras con una mayor producción de leche en comparación con las vacas cebú, al mismo tiempo que conservan su resistencia a las condiciones medioambientales de la zona tropical (Sadhana, 2021).

4.1.2.5. Jersey.

Se caracteriza por ser la raza más liviana entre el ganado lechero, así como la más refinada en términos de angulosidad y proporción. Su piel es delicada y su cabello corto, su color varía desde un tono cervato hasta café o café negruzco, pudiendo presentar pequeñas manchas blancas, aunque la mayoría de los criadores prefiere un color más definido (González, 2017). Las vacas Jersey son una raza de fácil adaptación en regiones tropicales y de mediana altitud. Su leche se destaca por ser la más rica en grasa y sólidos totales de todas las razas, con un contenido promedio de 3,7 % de proteína y 4,70 % de grasa (Flores, 2015).

Figura 5. Ganado Jersey



Nota. Nota. Obtenido de Flor de Alfalfa-Vacas Jersey.

Esta raza se originó en la isla de Jersey, ubicada en el canal de la Mancha, entre Inglaterra y Francia. Es una de las razas más antiguas reconocidas, con una historia que se remonta casi seis siglos. La raza Jersey es la más extendida de las razas lecheras inglesas. Surgió

en la pequeña isla de Jersey a partir del año 1700, adaptándose a las necesidades de los habitantes de la isla y a las limitaciones de la alimentación del medio. Debido a las superficies reducidas de las explotaciones, las vacas lecheras debían ceder espacio para los cultivos (González, 2017).

4.2. Parámetros reproductivos

Los parámetros reproductivos son esenciales para evaluar el rendimiento del ganado lechero. Su obtención requiere un registro adecuado de los eventos reproductivos del hato. Estos indicadores proporcionan información valiosa para detectar áreas de mejora, establecer metas realistas, hacer un seguimiento de los avances y detectar posibles problemas o enfermedades reproductivas en etapas iniciales (Tabla 1) (Intagri, 2018).

Tabla 1. Parámetros reproductivos en bovinos

Índice de reproducción	Valor óptimo	Valor que indica problemas
Intervalo entre partos (meses)	12,5-13	> 14
Días al primer celo detectado	<40	> 60
Referencias de días de vacía al 1er servicio	45 a 60	> 60
Servicio por concepción	<1,7	> 2,5
Índice de concepción al primer servicio en novillas (%)	65 a 70	< 60
Índice de concepción al primer servicio en ejemplares de lactancia (%)	50 a 60	< 40
Ejemplares que conciben con menos de tres servicios (%)	> 90	<90
Ejemplares con un intervalo entre servicio de dieciocho a veinticuatro días (%)	>85	<85
Referencia de días vacía (días abiertos)	85 a 110	> 140
Ejemplares vacíos por más de ciento veinte días (%)	<10 50 a 60	>15 <45 o>70
Duración del periodo seco (días)		
Promedio de días al primer parto	24	<24 o> 30

Nota. Obtenido de Revista Veterinaria Argentina, (2021)- Consecuencias del aborto en la eficiencia reproductiva de las vacas.

4.2.1. Falta de conocimiento de los procesos productivos

4.2.2.1. Baja eficiencia reproductiva.

La falta de conocimiento y aplicación adecuada de los parámetros reproductivos en el ganado lechero ha provocado importantes pérdidas económicas en algunas regiones de Latinoamérica. Estos parámetros, como el intervalo entre partos, la tasa de concepción y la eficiencia reproductiva, son fundamentales para garantizar la productividad y rentabilidad de las explotaciones lecheras. Sin embargo, en muchos casos, los productores carecen de las herramientas y conocimientos necesarios para optimizar estos aspectos en sus rebaños (Glauber, 2013).

Como repercusión se tiene: disminución en la producción de productos lácteos dando como resultado menor rentabilidad, baja tasa de concepción, y períodos prolongados de inactividad reproductiva de los ejemplares. Es crucial que se fomente la capacitación, asesoramiento y la difusión de buenas prácticas para mejorar la gestión reproductiva en el sector ganadero y minimizar así las pérdidas económicas (Villarroel, 2022).

En los últimos años, se ha notado un aumento significativo de problemas reproductivos y un descenso en las tasas de desempeño reproductivo en los rodeos de ganado lechero de alta producción. Estos problemas parecen tener múltiples causas, entre las que se destacan el conocimiento del manejo genético del ganado, la nutrición. Sin embargo, dentro de estos factores, los aspectos nutricionales son especialmente notables. El consumo voluntario de alimentos, en relación con la producción de lácteos, el desgaste de energía durante el período postparto y los elevados niveles de proteína en las dietas, tienen un impacto significativo en los problemas reproductivos. Una variable reproductiva de gran relevancia, influenciada por el nivel de producción lechera y la alimentación, es el periodo de duración de los celos (Glauber, 2013).

4.2.2.2. Mayor costo de producción.

La posible relación entre la reducción de la fertilidad en el ganado lechero y el aumento de la producción de leche es un tema que ha suscitado interés durante los últimos años. Según el Programa de información de rodeos lecheros (DHI) del Departamento de Agricultura de USA, la raza Holstein ha experimentado un aumento aproximado de 51,3 kg en la producción de leche por año. Sin embargo, al mismo tiempo se ha detectado un deterioro en la

reproducción. Aunque no se puede afirmar con certeza esta tendencia, ya que niveles elevados de producción a veces están relacionados con buenos resultados en términos de rendimientos reproductivos en comparación con niveles más bajos de producción de leche (Glauber, 2013).

4.2.2.3. Mayor riesgo de enfermedades y problemas de salud.

La falta de conocimiento de las pautas reproductivas idóneas en el ámbito ganadero puede tener consecuencias negativas en la salud y bienestar de los animales. La reproducción juega un papel crucial en el estado de salud del ganado lechero, ya que una planificación deficiente de los intervalos entre partos puede incrementar significativamente el riesgo de contraer enfermedades durante el periodo periparto. Además, esta falta de atención a los parámetros reproductivos adecuados puede acarrear una merma en la calidad y cantidad de leche producida, generando así un trastorno económico para los ganaderos involucrados (Niemann, 2018).

La fertilidad del ganado lechero puede verse afectada por varios factores recurrentes, como el tamaño del rodeo, que puede influir en la detección de celos y en el manejo general del ganado. Además, el confinamiento del ganado puede estar relacionado con problemas sanitarios que afectan directamente a la reproducción, como la retención de placenta, metritis, abortos y la mortalidad embrionaria. Algunos investigadores sugieren que la disminución de la fertilidad es resultado de deficiencias nutricionales causadas por la mayor demanda de nutrientes que conlleva la alta producción de leche (Glauber, 2013).

4.2.2.4. Menor mejoramiento genético.

El mérito genético en la producción de leche juega un papel importante en los cambios de concentraciones plasmáticas de metabolitos y hormonas, lo cual puede impactar en la actividad ovárica después del parto. Ha habido un gran avance genético en las vacas lecheras en las últimas décadas. Por ejemplo, en Estados Unidos, entre 1960 y 1990, se logró un aumento anual de 150 kg en la ganancia genética y una mejora de 3000 kg en la producción de leche por lactancia. En Israel, la producción promedio de leche por vaca es de 10 000 litros al año. Mientras que los índices de concepción en el invierno superan el 50 %, en el verano disminuyen a menos del 20 % (Glauber, 2013).

4.2.2. Eficiencia de la inseminación artificial

El uso de biotecnologías en el mejoramiento genético ha resultado fundamental en razón de que los ganaderos alcancen altos niveles de productividad y cuenten con animales de una calidad superior, saludables y con buena capacidad reproductiva. Una de las técnicas utilizadas con este fin es la inseminación artificial, la cual ha sido empleada durante muchos años. Esta técnica permite a los ganaderos mejorar el control sobre su ganado, asegurar un mejoramiento genético acorde al tipo de producción y reducir la propagación de enfermedades infecciosas, entre otros beneficios (Intagri, 2018).

Los procesos tradicionales para mejorar los procesos reproductivos como días abiertos, tiempo de partos y procesos de concepción, han decaído a un valor inferior en virtud de que no tienen presente la sensibilidad temporal a los nuevos métodos de fertilidad en (Stevenson & Britt, 2017). Desde la experiencia veterinaria se puede argumentar que la inseminación artificial es una herramienta invaluable en la reproducción de animales. A través de esta técnica, podemos obtener mejores resultados genéticos y mejorar la salud y calidad de vida de las especies que atendemos.

La inseminación artificial nos permite seleccionar cuidadosamente los donantes y controlar la calidad del semen utilizado, lo que resulta en una descendencia más saludable y resistente a enfermedades hereditarias. Además, esta técnica es especialmente útil en casos de problemas de reproducción o cuando los animales se encuentran geográficamente separados. Con la inseminación artificial, podemos ayudar a preservar y mejorar las especies, contribuyendo así a su conservación y bienestar (Villarroel, 2022).

A pesar de no haber aprovechado todas sus capacidades, la inseminación artificial (IA) en el ganado lechero ha demostrado depender de algunos factores para lograr el éxito. La transferencia de embriones, por ejemplo, se considera ahora una fundamental de los modernos métodos de cría de ganado y se utiliza extensivamente a nivel mundial. Sin embargo, a pesar de permitir una mejor explotación de la capacidad genética de las hembras en comparación con la inseminación artificial, su aplicación se limita tan solo al 1-2 % de la población de capacidad reproductiva (Niemann, 2018).

La inseminación artificial es un proceso asistido de reproducción que resulta de gran importancia en el mejoramiento genético de los bovinos, ya que permite obtener animales de alta producción en un corto período de tiempo, lo que los vuelve más competitivos en la industria lechera. Consiste en depositar artificialmente dosis de semen en el tracto reproductivo

de la hembra en el momento más adecuado, lo cual aumenta significativamente las probabilidades de que quede gestante. Si es realizado de forma correcta, da como resultado una eficiencia mayor en término de reproducción, lo cual también beneficia aspectos económicos de la población en general (Intagri, 2018).

4.2.3. Fertilidad del toro

Seleccionar los mejores animales para la inseminación artificial en el ganado lechero puede resultar un proceso más complejo del que se presume, en virtud de que a la gran cantidad de valores diferentes que se encuentran en los catálogos de semen de las compañías comerciales. Estos valores incluyen habilidades transmisoras, confiabilidades de estas habilidades, índices combinados y descriptivos de la cantidad de hijas del toro. Esta amplia variedad dificulta elegir los animales sin descuidar ciertas características importantes (Almeyda & Parreño, 2016).

Con el objetivo de simplificar el proceso de selección, las autoridades competentes y las asociaciones de criadores han creado diferentes índices que combinan características de interés productivo. Estos índices proporcionan un criterio único de selección basado en análisis económicos. De esta manera, se busca facilitar la elección de los animales que maximizan el rendimiento económico sin perder de vista las características esenciales para la producción láctea (Oldenbroek, 2015).

La fertilidad del toro es una característica esencial en la industria ganadera, ya que afecta directamente la capacidad de reproducción y producción de crías. Es fundamental asegurar la fertilidad de los toros ya que de esto depende la rentabilidad de los criadores y la calidad del material genético que se vende en el mercado (Almeyda & Parreño, 2016).

Existe una correlación directa entre las diferentes adaptaciones de las características reproductivas y el medio ambiente donde se desarrollan el ganado, que se pone en evidencia en los reproductores estacionales, mismo que tienen la capacidad de procrear en días largos o cortos, de acuerdo a factores proximales, sobre todo, el fotoperiodo luminoso que produce cambios fotoneuroendocrinos. Las presentes características, implican fotorreceptoras, un reloj biológico y el aparato neuroendocrino (Bustos & Torres, 2012).

El valor de la industria ganadera depende de la fertilidad de los toros, ya que una mejora en este aspecto se traduce en una mayor tasa de concepción, más crías nacidas y mayor

productividad. Esto conlleva a un aumento en la producción de carne y leche, así como una mejora en las características genéticas del ganado (Niemann, 2018).

La regulación de la función reproductiva involucra la participación de las gonadotropinas, el desarrollo de las gónadas, la retroalimentación negativa de las gonadotropinas por los esteroides sexuales, la influencia de las fibras retino-hipotalámicas y los núcleos supraquiasmáticos, así como la secreción de melatonina. El pulso generador del hipotálamo, específicamente en la eminencia media, juega un papel importante en el control de la adenohipófisis en relación a la secreción de LH y FSH. En el testículo, los endocrinocitos intersticiales de Leydig, responsables de la producción de testosterona y estrógenos, establecen un sistema de retroalimentación con la adenohipófisis y el hipotálamo a través de un circuito de asa larga, corta y ultracorta en el que las neuronas neuroendocrinas desempeñan un papel crucial. Por otro lado, las células de Sertoli, ubicadas en los túbulos seminíferos, tienen una función mecánica, trófica y metabólica fundamental en relación a las células germinales, además de secretar activina e inhibina, que estimulan o inhiben la secreción de FSH, respectivamente (Bustos & Torres, 2012).

El semen del toro es un producto clave en el mercado de la reproducción animal, incluida la Hoya del cantón Loja, ubicada en la provincia de Loja-Ecuador. Se recolecta, procesa y vende en dosis utilizadas para inseminar a las vacas, permitiendo así la reproducción de animales de alto valor genético. El valor del semen está influenciado por la fertilidad del toro del cual proviene, siendo más valioso el semen de toros fértiles con buena calidad espermática (Bustos & Torres, 2012).

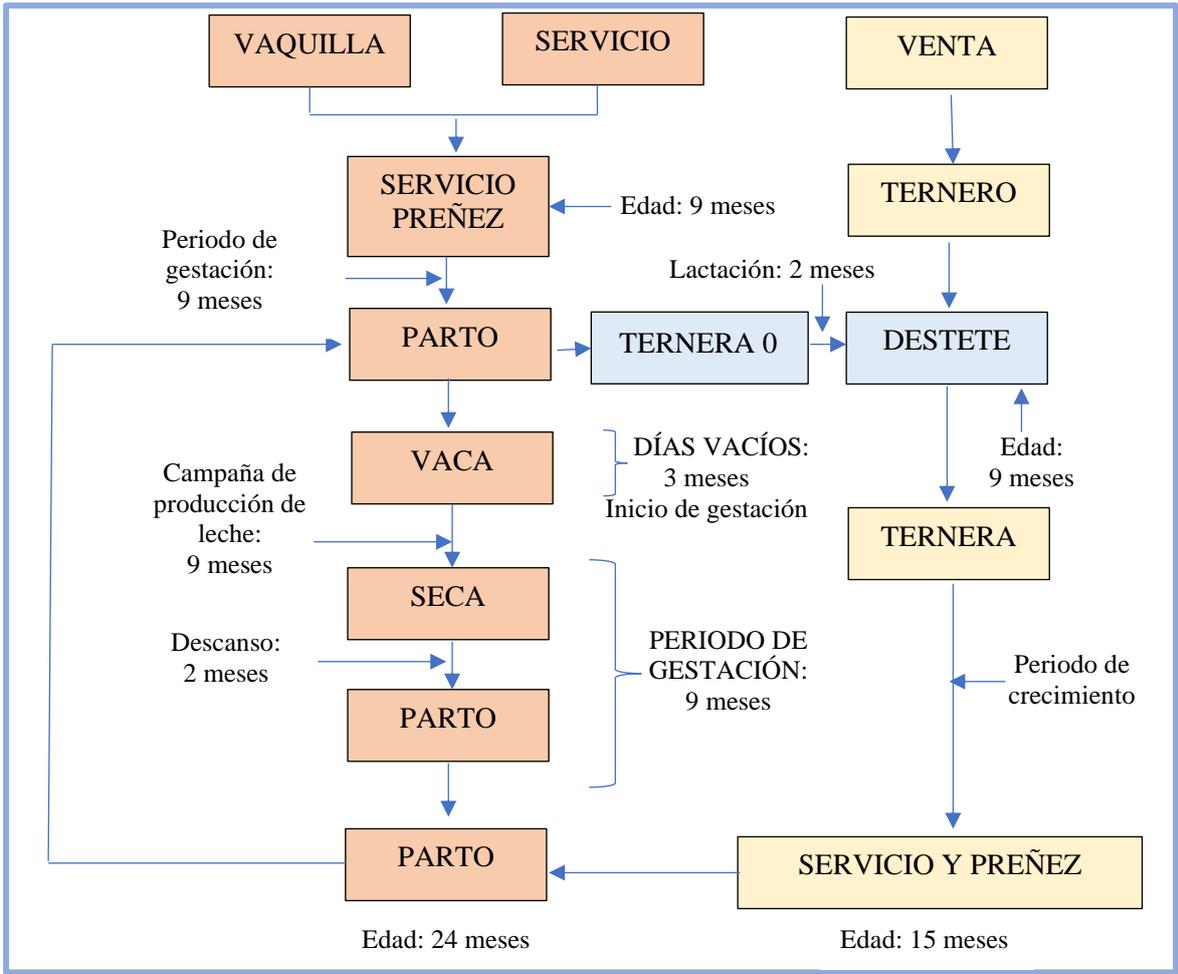
Además de su función en la producción de activina e inhibina, los sustentocitos también son responsables de la secreción de diversas proteínas, entre las cuales se destaca la proteína de unión a andrógenos (ABP). Esta proteína es de gran importancia, ya que tiene la capacidad de concentrar la testosterona en el tejido testicular hasta 100 veces más. La secreción de hormonas gonadotróficas, como la LH, ocurre de manera tónica, a través de pulsos controlados por la actividad hipotalámica, que comienza durante la pubertad. Esto se observa, por ejemplo, en la reproducción de potros y toros (Bustos & Torres, 2012).

4.2.4. Manejo de vacunos para producción de leche

El manejo productivo y reproductivo recomendado para un sistema de crianza intensiva de vacunos de razas Holstein o Brown Swiss para la producción de leche implica la

implementación de prácticas y procedimientos clave como los descritos en el flujograma, (figura 6). En términos de manejo productivo, se debe asegurar una adecuada nutrición del ganado lechero, proporcionando una dieta equilibrada y de calidad que cumpla con sus requerimientos específicos. Además, es necesario mantener una buena higiene en las instalaciones, garantizando un ambiente limpio y saludable para prevenir enfermedades y promover el bienestar de los animales. En cuanto al manejo reproductivo, se recomienda llevar un registro detallado y preciso de los ciclos de reproducción de las vacas, implementando estrategias de inseminación artificial en el momento óptimo para maximizar las tasas de concepción y lograr una producción eficiente de leche. También es fundamental contar con un programa de control y tratamiento de enfermedades reproductivas, para evitar su propagación y minimizar el impacto en la productividad del hato lechero. (Almeyda & Parreño, 2016)

Figura 6. Flujograma de manejo productivo y reproductivo recomendable en vacunos de raza Holstein o Brown Swiss



Nota. Obtenido de: Almeyda & Parreño, (2016).

Tabla 2. Estándares de peso y talla esperado para terneras, vaquillas y vaquillonas según raza

Edad (meses)	Brown Swiss y Holstein			Jersey		
	Perímetro Torácico (cm)	Peso (Kg)	Altura a la cruz (cm)	Perímetro Torácico (cm)	Peso (Kg)	Altura a la cruz (cm)
Nacimiento	72,5	42,5	72,5	---	25,5	65,0
2	90,0	72,7	85,0	77,5	50,0	75,0
6	125,0	177,3	105,0	110,0	127,3	95,0
12	155,0	318,2	120,0	138,7	231,8	107,5
14	161,0	354,5	122,5	145,0	259,1	110,0
16	166,2	386,4	125,0	148,7	281,8	112,5
18	170,0	413,6	127,5	152,5	304,5	115,0
24	183,7	513,6	135,0	165,0	377,3	122,5

Nota. Obtenido de: Almeyda y Parreño (2016). Manual Técnico-Producción de ganado vacuno lechero en sierra.

Los becerros acabados de nacer son extremadamente vulnerables a numerosas infecciones y enfermedades. El aspecto más crucial para garantizar su salud es asegurar que consuman calostro de la mejor calidad posible en cantidades adecuadas. El calostro proporciona a los becerros los anticuerpos necesarios para protegerlos de las infecciones, otorgándoles inmunidad pasiva (Almeyda & Parreño, 2016).

A continuación se procederá a presentar los estándares de crecimiento recomendados para terneras y vaquillas de reposición, clasificados según su raza. Estos estándares incluyen los valores esperados de talla y peso que se deben alcanzar al nacer, al momento de que la ternera pueda desteta, al primer servicio de la vaquilla y al parto de la vaquillona, con el objetivo de asegurar un crecimiento y desarrollo corporal óptimo de los ejemplares (Almeyda & Parreño, 2016)

Tabla 3. Valores recomendados de incremento de peso y condición corporal para animales de reemplazo de razas especializadas

Edad (meses)	Peso vivo (g)	Incremento de peso (kg/día)	Condición corporal (cc)
Nacimiento	42	-	-
2	73	0,5-0,7	2,25
6	177	0,770	2,25
12	318	0,780	2,75
15	370	0,780	3,00
24	514	0,600	3,50

Nota. Obtenido de: Almeyda y Parreño, (2016). Manual Técnico-Producción de ganado vacuno lechero en sierra.

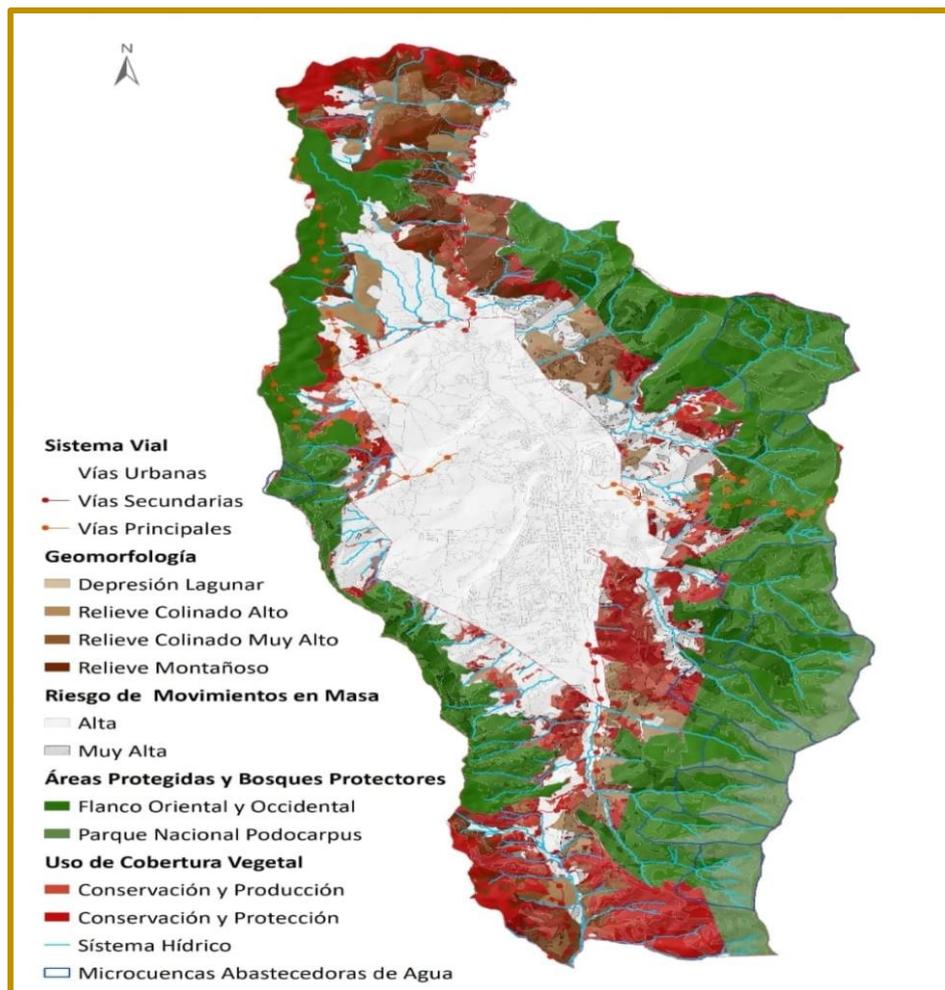
5. Metodología

Área de estudio

El presente trabajo de investigación se realizó con información de cuatro fincas ganaderas productoras de leche inscritas a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador: La Cruz, Florida, Raquelita, San Isidro. Las mismas están ubicadas en la Hoya de Loja, perteneciente a la provincia de Loja.

La Hoya de Loja es una región perteneciente a la cuenca superior del río Zamora, lo que le brinda un valioso recurso hídrico. Con una superficie de 52 km², abarca una amplia gama altitudinal que se extiende desde los 1880 hasta los 3438 m.s.n.m. Esta variación de altura, sumada a su ubicación en la majestuosa cordillera de los Andes, favorece la creación de un agradable clima andino templado (Ramírez, 2014).

Figura 7. Zona de estudio-Hoya de Loja



Nota. Extraído de la Planificación Urbana, Municipio de Loja.

Enfoque de la investigación

La presente investigación tuvo un enfoque cuantitativo, según lo manifiesta Hernández (2010), el enfoque cuantitativo de investigación se caracteriza por ser un conjunto de procesos rigurosos, secuenciales y basados en la evidencia. Cada una de sus etapas es parte fundamental para su composición, y no se pueden saltar ni evitar pasos en su realización. Todo comienza con una noción o idea que se va estrechando y, una vez determinada, se plantean objetivos y cuestionamientos de investigación. Posteriormente, se lleva a cabo una revisión exhaustiva de la literatura existente y se construye una concepción o significado teórico.

Diseño de la investigación

Se realizó un estudio observacional retrospectivo para caracterizar los parámetros reproductivos en ganado lechero de la Hoya de Loja, en el periodo enero 2020 – diciembre 2021.

Tamaño de la muestra y tipo de muestreo

El estudio se realizó con información de 7531 ejemplares de ganado lechero de las ganaderías de la Hoya de Loja, pertenecientes a la Asociación Holstein Friesian del Ecuador. Se evaluaron las siguientes categorías: en periodo abierto 1692 animales, en periodo de lactancia se analizaron 2907, en etapa seca se evaluaron 1740 y periodo de gestación se analizaron 1192 bovinos.

Técnicas

Se trabajó con 160 registros (Anexo 1), recolectados en periodos mensuales. La información fue depurada y tabulada en hojas de cálculo del programa Excel para su posterior análisis.

Procesamiento y análisis de la información

Se realizó estadística descriptiva, para las variables numéricas se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión y para las variables categóricas se calcularon las frecuencias absolutas y relativas. Posteriormente, se llevó a cabo una comparación de los parámetros reproductivos entre las distintas fincas. Para esto, se utilizó un análisis de varianza paramétrico (ANOVA). En todos los análisis realizados se consideró un nivel de significancia del 5 % y se utilizó el programa estadístico R versión 4.2.2.

6. Resultados

En el presente estudio se describen los parámetros reproductivos de cuatro ganaderías importantes de la Hoya de Loja durante los años 2020 y 2021. Al analizar los datos del periodo abierto, se puede notar que: existieron en total 1692 ejemplares, de los cuales la mayor parte se observaron en el mes de diciembre (9,57 %); en el año 2021 (57,15 %), y, 23 pertenecieron a la ganadería La Cruz de Loja (40,54 %). Además, más de la tercera parte fueron de raza Holstein Friesian (79,02 %), con una edad promedio de 66,84 meses, y la cuarta parte tuvo una monta (25,83 %). Casi el total de ejemplares no tuvo abortos, (99,70 %), con un promedio 242,28 días abiertos, mientras que en las vacas con aborto el promedio fue de 0,17 días (Tabla 4).

Tabla 4. Parámetros reproductivos, en el periodo abierto enero 2020-diciembre 2021, n= 1692

Características	N (%)
Mes	
Enero	153 (9,04)
Febrero	142 (8,39)
Marzo	131 (7,74)
Abril	146 (8,63)
Mayo	141 (8,33)
Junio	138 (8,16)
Julio	125 (7,39)
Agosto	135 (7,98)
Septiembre	142 (8,39)
Octubre	128 (7,57)
Noviembre	149 (8,81)
Diciembre	162 (9,57)
Año	
2020	725 (42,85)
2021	967 (57,15)
Ganadería	
La Cruz de Loja	686 (40,54)
La Florida	141 (8,33)
Raquelita	373 (22,04)
San Isidro	492 (29,08)
Raza	
Brown Swiss	148 (8,75)
Holstein Friesian	1337 (79,02)
Jersey	57 (3,37)
Mestiza	150 (8,87)
Edad (meses)	66,84 ± 30,30
Días abierto (ejemplares sin aborto)	242,28 ± 159,81
Días abiertos (ejemplares con aborto)	0,17 ± 3,84
Número de montas	
0	258 (15,25)
1	437 (25,83)
2	359 (21,22)

3	237 (14,01)
4	132 (7,80)
5	80 (4,73)
6	46 (2,72)
7	49 (2,90)
8	23 (1,36)
9	40 (2,36)
10	13 (0,77)
11	8 (0,47)
12	2 (0,12)
13	3 (0,18)
14	2 (0,12)
15	2 (0,12)
16	1 (0,06)
Número de abortos	
0	1687 (99,70)
1	5 (0,30)

En el periodo de lactancia se analizaron 2907 ejemplares, teniendo como resultado que en el año 2021 hubo mayor número de animales (54,57 %), sobresaliendo los meses de enero y febrero, ambos con 8,84 % en la ganadería La Cruz de Loja (41,73 %). La edad promedio fue de 58,37 meses; además se evidenció que un alto porcentaje de los ejemplares (19,61 %) fueron puros al 100 % y el promedio de producción láctea fue de 21,01 kg por día; mientras que el promedio mensual fue de 619 kg. También se observó un mayor porcentaje de vacas (94,08 %) con una condición corporal de 3; y, la cuarta parte (27,14 %) de animales tuvo 1 lactancia; además se pudo evidenciar que el promedio de días de lactancia fue de 166,78, y el promedio de producción láctea ajustada a 305 días fue de 3879,40 kg.

Por último, se pudo notar que una tercera parte (30,38 %) de los animales no recibieron ninguna monta, pero otro porcentaje (29,03 %) recibió una monta. La mayoría de las vacas (72,51 %) se encontraron en estado abierto con un promedio de días de 132,74, y prácticamente ningún ejemplar abortó (99,97 %) (Tabla 5).

Tabla 5. Parámetros reproductivos en periodo de lactancia enero 2020-diciembre 2021, n=2907

Características	N (%)
Mes	
Enero	257 (8,84)
Febrero	257 (8,84)
Marzo	241 (8,29)
Abril	241 (8,29)
Mayo	240 (8,26)
Junio	233 (8,02)
Julio	228 (7,84)
Agosto	238 (8,19)
Septiembre	243 (8,36)
Octubre	250 (8,60)

Noviembre	229 (7,88)
Diciembre	250 (8,60)
Año	
2020	1408 (48,43)
2021	1499 (51,57)
Ganadería	
La Cruz de Loja	1213 (41,73)
La Florida	263 (9,05)
Raquelita	530 (18,23)
San Isidro	901 (30,99)
Edad (meses)	58,37 (29,49)
Pureza	
100	570 (19,61)
25	364 (12,52)
50	433 (14,90)
75	503 (17,30)
87	370 (12,73)
93	302 (10,39)
96	127 (4,37)
MTZA	238 (8,19)
Producción días (kg)	21,01 ± 6,85
Producción mes (kg)	619 ± 214,70
Condición corporal	
2.75	5 (0,17)
3	2735 (94,08)
3.25	83 (2,86)
3.50	35 (1,20)
3.75	20 (0,69)
4	29 (1,00)
Número lactancias	
1	789 (27,14)
2	682 (23,46)
3	591 (20,33)
4	296 (10,18)
5	206 (7,09)
6	174 (5,97)
7	96 (3,30)
8	63 (2,17)
9	9 (0,31)
10	1 (0,03)
Días en lactancia	166,78 ± 112,10
Producción total (kg)	3879,42 ± 2739,78
Número de montas	
0	883 (30,38)
1	844 (29,03)
2	480 (16,51)
3	283 (9,74)
4	154 (5,30)
5	89 (3,06)
6	54 (1,86)
7	39 (1,34)
8	23 (0,79)
9	22 (0,76)
10	10 (0,34)

11	15 (0,52)
12	3 (0,10)
13	3 (0,10)
14	2 (0,07)
15	2 (0,07)
16	1 (0,03)
Estado	
Abierta	2108 (72,51)
Preñada	799 (27,49)
Días abiertos	132.74 ± 96,32
Número de abortos	
0	2907 (99,97)
1	1 (0,034)

Con respecto a la etapa seca, se evaluaron 1740 ejemplares, de los cuales se observó la mayoría en el año 2021 (53,62 %); en el mes de julio (9,48 %), mientras que, de estos, un porcentaje de 34,60 % pertenecieron a la ganadería La Cruz de Loja, y tuvieron una edad promedio de 57,45 meses. Gran parte, (20,34 %, 20,23 %) de los animales evaluados mantienen una pureza intermedia del (50 % y 25 %). Se evidenció que la tercera parte (34,83 %) de vacas tuvo una lactación, el promedio de días en lactancia fue de 166,78, y la producción total promedio fue de 4787,37 kg. en lactancia ajustada a 305 días. Finalmente se observó que la cuarta parte (25,34 %) de individuos, requirió de una monta para preñarse; y, que la mayoría (76,49 %) se mantuvo gestante, (Tabla 6).

Tabla 6. Parámetros reproductivos en periodo seco enero 2020-diciembre 2021, n=1740

Características	N (%)
Mes	
Enero	120 (6,90)
Febrero	120 (6,90)
Marzo	127 (7,30)
Abril	133 (7,64)
Mayo	148 (8,51)
Junio	156 (8,97)
Julio	165 (9,48)
Agosto	159 (9,14)
Septiembre	152 (8,74)
Octubre	150 (8,62)
Noviembre	161 (9,25)
Diciembre	149 (8,56)
Año	
2020	807 (46,38)
2021	933 (53,62)
Ganadería	
La Cruz de Loja	602 (34,60)
La Florida	323 (18,56)
Raquelita	475 (27,30)
San Isidro	340 (19,54)

Edad (meses)	57.45 (35,97)
Pureza	
100	267 (15,34)
25	352 (20,23)
50	354 (20,34)
75	240 (13,79)
87	124 (7,13)
93	154 (8,85)
96	32 (1,84)
MTZA	217 (12,47)
Número de lactancia	
1	606 (34,83)
2	362 (20,80)
3	287 (16,49)
4	168 (9,66)
5	133 (7,64)
6	105 (6,03)
7	47 (2,70)
8	17 (0,98)
9	15 (0,86)
Días en lactancia	166,78 ± 122,10
Producción total (kg)	4787,38 ± 2527,21
Número de montas	
0	91 (5,23)
1	441 (25,34)
2	406 (23,33)
3	293 (16,84)
4	170 (9,77)
5	150 (8,62)
6	69 (3,97)
7	55 (3,16)
8	30 (1,72)
9	32 (1,84)
10	3 (0,17)
Estado	
Abierta	409 (23,51)
Preñada	1331 (76,49)

En la evaluación de ejemplares en periodo de gestación, del total de animales (1192), se observó un alto porcentaje en el mes de septiembre (9,48 %) del año 2020, año que asciende a 62,84 %. La ganadería La Cruz de Loja fue la más destacada, con el 38,42 %. La edad promedio de estos animales fue de 26,53 meses, con una pureza del 75 % (22,22 %). El método de preñez más utilizado fue inseminación artificial (95,39 %), obteniendo un alto porcentaje de preñez (67,79 %), con una sola monta (58,72 %), (Tabla 7).

Tabla 7. Parámetros reproductivos en periodo de gestación enero 2020-diciembre 2021, n=1192

Características	N (%)
Mes	
Enero	112 (9,40)
Febrero	105 (8,81)

Marzo	94 (7,89)
Abril	92 (7,72)
Mayo	83 (6,96)
Junio	93 (7,80)
Julio	95 (7,97)
Agosto	100 (8,39)
Septiembre	113 (9,48)
Octubre	109 (9,14)
Noviembre	100 (8,39)
Diciembre	96 (8,05)
Año	
2020	749 (62,84)
2021	443 (37,16)
Ganadería	
La Cruz de Loja	458 (38,42)
La Florida	116 (9,73)
Raquelita	345 (28,94)
San Isidro	273 (22,90)
Edad (meses)	26.53 (8,78)
Pureza	
100	164 (14,46)
25	88 (7,76)
50	72 (6,35)
75	252 (22,22)
87	194 (17,11)
93	90 (7,94)
96	141 (12,43)
MTZA	133 (11,73)
Número de montas	
0	5 (0,42)
1	700 (58,72)
2	235 (19,71)
3	152 (12,75)
4	30 (2,52)
5	15 (1,26)
6	10 (0,84)
7	11 (0,92)
8	24 (2,01)
9	10 (0,84)
Estado	
Abierta	384 (32,21)
Preñada	808 (67,79)
Método de preñez	
Abierta	5 (0,42)
Inseminación artificial	1137 (95,39)
Monta	50 (4,19)

Comparación de los parámetros reproductivos entre ganaderías lecheras de la Hoya de Loja

En el segundo objetivo se compararon los parámetros reproductivos entre las ganaderías La Cruz de Loja, La Florida, San Isidro y Raquelita en el periodo comprendido entre enero

2020 – diciembre 2021. Es importante tener en cuenta que, al comparar los parámetros reproductivos entre ganaderías, se deben considerar factores como la genética del ganado, el manejo nutricional, el estado de salud del rebaño y las prácticas de manejo en general, los resultados obtenidos se describen a continuación.

Como se puede apreciar en Tabla 8, en la categoría de producción, periodo abierto, existió diferencia estadística en el promedio de edad de los ejemplares entre las ganaderías ($p < 0,001$), los promedios de edad de las ganaderías La Florida, Raquelita y San Isidro fueron similares, mientras que La Cruz de Loja tuvo menor edad en promedio $61,82 \pm 26,97$ meses. Así mismo, se encontró diferencia estadística en los promedios de días abiertos en vacas que no tuvieron aborto ($p < 0,001$), las ganaderías Raquelita y San Isidro tuvieron resultados similares mientras que los promedios de La Florida $180,60 \pm 84,37$ y La Cruz de Loja $223,30 \pm 140,61$ días fueron diferentes. Finalmente, también existió diferencia estadística en el promedio de días abiertos en vacas que abortaron ($p = 0,003$), la Florida destacó con respecto a las demás.

Tabla 8. Parámetros reproductivos entre ganaderías de la Hoya de Loja, periodo abierto

Ganadería	Parámetro		
	Edad (meses)	Periodo abierto (sin aborto) (días)	Periodo abierto (con aborto) (días)
La Cruz de Loja	$61,82 \pm 26,97^b$	$223,30 \pm 140,61^b$	$0,16 \pm 4,12^b$
La Florida	$73,02 \pm 38,05^a$	$180,60 \pm 84,37^c$	$1,31 \pm 9,65^a$
Raquelita	$66,64 \pm 31,27^{ab}$	$258,60 \pm 173,67^a$	$0,00^b$
San Isidro	$72,21 \pm 30,30^a$	$274,10 \pm 180,78^a$	$0,00^b$
P. valor	$< 0,001$	$< 0,001$	$0,003$

Al realizar el análisis de las vacas en periodo de lactación entre ganaderías, se pudo apreciar que hubo diferencia estadística en la edad, promedio de producción de leche por día, mensual, y ajustada a 305 días, en el número de días de lactancia y período abierto ($p < 0,001$). Con respecto a la edad, la Florida tuvo el mayor promedio $72,53 \pm 37,39$; en la producción de leche al día, al mes y ajustada a los 305 días destacó San Isidro con $23,31 \pm 7,11$, $694,64 \pm 218,64$ y $5513 \pm 3247,81$ kg respectivamente. En el número de días de lactancia y período abierto también resalta San Isidro con $215,80 \pm 131,88$ y $171,40 \pm 106,83$ (Tabla 9).

Tabla 9. Parámetros reproductivos entre ganaderías de la Hoya de Loja, periodo de lactancia

Ganadería	Parámetro					
	Edad	Producción de leche/día	Producción de leche/mes	Producción total de leche/305 días	Periodo de lactancia	Periodo abierto
(Hoya de Loja)	(meses)	(kg)	(kg)	(kg)	(días)	(días)
La Cruz de Loja	51,91±25,37 ^d	21,77±6,32 ^b	643,4±200,6 ^b	3648±2313,68 ^b	153,3±98,70 ^b	120,70±94,76 ^b
La Florida	72,53±37,39 ^a	21,04±5,95 ^b	604±196,55 ^c	2375±1321,19 ^c	105,8±62,35 ^c	87,54±52,60 ^c
Raquelita	64,63±34,26 ^b	15,33±4,47 ^c	442,1±134,06 ^d	2377±1450,37 ^c	144,52±91,28 ^b	117±73,93 ^b
San Isidro	59,25±26,55 ^c	23,31±7,11 ^a	694,64±218,64 ^a	5513±3247,81 ^a	215,80±131,88 ^a	171,40±106,83 ^a
p valor	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

En el análisis de vacas en periodo seco se puede observar que el promedio de edad de la ganadería La Florida $68,17 \pm 38,75$ es significativamente diferente ($p < 0,001$) en comparación con el resto de las ganaderías. El número de días periodo de lactancia también tuvo diferencia estadística significativa ($p < 0,001$), San Isidro tiene el promedio de días más largo $327,7 \pm 127,81$ y La Florida el más corto $183,1 \pm 52,33$, Así mismo se puede notar una diferencia estadística ($p < 0,001$) en el promedio de producción de leche ajustada a 305 días, los establos San Isidro $6805 \pm 3144,46$ y La Cruz de Loja $5586 \pm 2269,42$ mantienen el mayor promedio de producción, mientras que la Florida y la Raquelita no muestran diferencias estadísticas (Tabla 10).

Tabla 10. Parámetros reproductivos entre ganaderías de la Hoya de Loja, periodo seco

Ganaderías	Parámetro		
	Edad	Periodo de lactancia	Producción total de leche/305 días
	(meses)	(días)	(kg)
La Cruz de Loja	52,07±23,92 ^b	277,3±101,56 ^b	5586±2269,42 ^b
La Florida	68,17±38,75 ^a	183,1±52,33 ^d	3226±1177,63 ^c
Raquelita	57,49±49,87 ^b	234,4±72,87 ^c	3392±1242,53 ^c
San Isidro	56,75±23,82 ^b	327,7±127,81 ^a	6805±3144,46 ^a
P. valor	< 0,001	< 0,001	< 0,001

En el análisis estadístico de la categoría gestación, se pudo ver que existió diferencia estadística en el promedio de edad de los ejemplares entre ganaderías ($p < 0,001$). Los promedios de edad entre La Florida y Raquelita fueron similares, así como los promedios entre La Florida y La Cruz de Loja, mientras que San Isidro con la edad más alta $30,92 \pm 12,39$, Raquelita $27,05 \pm 6,77$ y La Cruz de Loja con la edad más baja $23,66 \pm 7,29$ tuvieron un promedio de edad distinto (Tabla 11).

Tabla 11. Parámetros reproductivos entre ganaderías de la Hoya de Loja, periodo de gestación

Ganadería	Parámetro
	Edad
	(meses)
La Cruz de Loja	$23,66 \pm 7,29^c$
Florida	$25,87 \pm 3,14^{bc}$
Raquelita	$27,05 \pm 6,77^b$
San Isidro	$30,92 \pm 12,39^a$
P. valor	$< 0,001$

7. Discusión

En el presente estudio desarrollado en la Hoya de Loja, en la categoría de animales en periodo abierto, se observó un mayor número de ejemplares en el mes de diciembre (9,57 %), en la ganadería La Cruz de Loja (40,54 %), del año 2021 (57,15 %). Esta observación es coherente con la investigación realizada por Gonzáles & WingChing (2018), quienes encontraron que los efectos por estrés calórico presentados en meses de verano (junio a septiembre) pueden tener un impacto negativo en la producción de leche y la energía de las vacas, llevándolas a un periodo abierto más temprano. Esto podría indicar una posible estacionalidad en la reproducción de los bovinos en esta región. Así mismo, la raza más común fue la Holstein Friesian (79,02 %). Esto es coherente con la investigación realizada por Cedeño & Vargas (2004) en Costa Rica, también encontró que más del 55% de la muestra utilizada estaba compuesta de esta raza. Según López (2018), en Ecuador, la mayoría de la ganadería lechera sigue utilizando sistemas tradicionales, lo cual tiene consecuencias negativas tanto en la productividad como en la reproducción del ganado, y esto afecta directamente la rentabilidad de la empresa lechera. Sin embargo, realizar una auditoría anual de los parámetros productivos y reproductivos, permite conocer la situación real de la explotación. Se puede aportar en la identificación de posibles errores en el manejo o la alimentación, y gracias a estos datos es posible, poner en práctica las decisiones correctas, para establecer estrategias que busquen mejorar los índices de producción y reproducción, con el objetivo de alcanzar los mejores estándares ideales para cada raza.

Resulta importante destacar que el portal Ceva (2020), manifiesta que la ganadería lechera por excelencia, en los últimos veinte años ha renovado a su máxima capacidad la genética de la raza Holstein, ya sea en cuanto a la producción de leche en razón de su cantidad diaria, así como el periodo de duración de lactancia. Así los patrones observados en este estudio pueden atribuirse a una combinación de factores estacionales, prácticas de manejo, cambios temporales y preferencias de raza. Finalmente debido a que la información de estos aspectos es escasa en la zona de estudio, estos resultados pueden ser de gran utilidad para los ganaderos locales, ya que proporciona información valiosa sobre la población de animales en la región y la prevalencia de una raza específica en la industria ganadera.

Por otra parte, con relación al número de montas o servicios por concepción (SPC) en la categoría ejemplares abiertos, el 25,83 % tuvo una monta, 21,22 % tuvo dos montas y 14,01 % tuvo tres montas para quedar gestantes. Mientras que los resultados de las categorías

ejemplares secos y vientres muestran que el 25,34 % y el 58,72 % respectivamente necesitó una sola monta para lograr la preñez. Estos resultados son muy inferiores al obtenido por Ortiz et al., (2009) en su estudio de parámetros reproductivos de ganado vacuno en la cuenca lechera de Lima, obtuvieron una tasa de concepción al primer servicio de 46,1 %; mientras que Cabrera et al., (2022), también obtuvieron resultados superiores de acuerdo a la condición corporal (CC) y número de inseminaciones, se evidenciaron que animales con $CC < 3$ (27,04 %), y con $CC \geq 3$ (37,06 %) necesitaron una monta, animales con $CC < 3$ (35,05 %), y con $CC \geq 3$ (36,9 %) necesitaron dos montas y animales con $CC < 3$ (34,2 %) y con $CC \geq 3$ (37,4 %) necesitaron tres montas para quedar gestantes. El SPC requiere de un promedio de 1,6 – 2,0 inseminaciones por ternero nacido (Freire 2016). Sin embargo, el porcentaje de preñez obtenido de la categoría de ejemplares vientres en el presente trabajo, estuvo muy por encima en comparación con los trabajos mencionados anteriormente. En resumen, los resultados de los estudios indican que la eficiencia reproductiva de las vacas puede variar significativamente según las condiciones, prácticas de manejo y una gestión eficiente. Sugiriendo una buena planificación y selección de los bovinos vientres.

Referente al parámetro de días abiertos (DA), el promedio fue de $242,28 \pm 159,81$ y de $132,74 \pm 132,74$ para la categoría de vacas en lactación. Ortiz et al., (2009), en su trabajo parámetros reproductivos del ganado vacuno en la cuenca lechera de Lima encontraron un promedio de 181,1 DA. Mientras que Freire (2016), obtuvo un promedio de 263,23 días. Sin embargo, González et al., (2020) obtuvo promedios de 254, 211 y 174 DA en vacas primíparas, vacas de dos a cuatro partos y vacas con más de cinco partos respectivamente. Las diferencias de estos promedios entre los estudios pueden atribuirse a una combinación de factores como manejo reproductivo, nutrición, genética, manejo postparto y manejo sanitario, son todos aspectos importantes que pueden contribuir a estas variaciones. Pero, en ningún estudio se puede apreciar que se encuentra dentro del promedio óptimo (85 a 110 días).

Dentro de los parámetros productivos el análisis de la producción láctea de ejemplares en periodo de lactancia, indica un promedio diario de $21,01 \pm 6,85$ kg, mensual de $619 \pm 214,70$ kg, y producción total ajustada a 305 días de $3879,42 \pm 2739,78$ kg. Mientras que el promedio en ejemplares en etapa seca ajustada a 305 días fue de $4787,38 \pm 2527,21$ kg. Freire (2016), en su trabajo evaluación de parámetros productivos y reproductivos realizado en la provincia de Chimborazo, señala que el promedio de leche ajustada a 305 días fue de 6448,11 kg/lactancia. Esta variación de la producción real de leche está en función de la duración de la lactancia y

manejo reproductivo empleado. Este dato es relevante para evaluar la productividad de la ganadería y la cantidad de leche obtenida.

Referente a la condición corporal (CC), se encontró que la mayoría de las vacas (94,08) tuvieron una condición corporal de tres lo cual indica un estado saludable. Con relación al presente hallazgo, Castro, et al., (2018), en su artículo la condición corporal y su relación con la producción de leche manifiestan que, el incremento de un punto en valores de la condición corporal de la vaca en el momento de seca por encima de los parámetros óptimos (3,0 a 3,5), están asociados a una menor producción de leche. El mantenimiento de una CC en el rango óptimo, es crucial para maximizar la producción de leche y evitar efectos negativos en el rendimiento lácteo.

Es importante destacar que un alto porcentaje de ejemplares (19,61 %) eran de raza pura 100 %, y que, los abortos fueron poco frecuentes en la muestra analizada. Guevara, (2022), señala que un plan de salud equilibrado contribuye a reducir los trastornos y enfermedades reproductivas en el ganado bovino, así como las pérdidas económicas resultantes de la disminución de la producción y los costos crecientes en prevención y tratamiento. La reproducción puede verse negativamente afectada de diversas formas, por ejemplo, debido a enfermedades virales y bacterianas que ocasionan abortos y complicaciones durante el parto, pudiendo llevar a la muerte de la cría y/o de la madre, además de disminuir su rendimiento reproductivo. Asimismo, esto puede resultar en una baja ganancia de peso en el ternero.

Las diferencias encontradas entre ganaderías, resalta la importancia de considerar y monitorear factores como la edad donde La Cruz de Loja, tuvo el promedio más bajo en las cuatro categorías estudiadas abiertos ($61,82 \pm 26,97$), lactación ($51,91 \pm 25,37$), secos ($52,07 \pm 23,92$) y vientres $23,66 \pm 7,29$ mientras que La Florida tuvo los promedios más altos en tres de las cuatro categorías abiertos ($73,02 \pm 38,05$), lactación ($72,53 \pm 37,39$) y secos ($68,17 \pm 38,75$), mientras que para la categoría vientres la mayor edad fue en San Isidro ($30,92 \pm 12,39$). Sánchez, (2010), establece que, para conseguir la eficiencia máxima en los sistemas de producción ganadera, es conveniente alcanzar un resultado que guarde armonía entre el ganado y su interacción con el medio ambiente donde se desempeña o habita. Según lo manifiesta Bustillo y Melo (2020), existe la posibilidad de que en la edad del primer servicio del ganado se pueda manifestar entre 16 a 18 meses, los animales *Bos taurus* pueden lograr su primer servicio ± 30 meses, y por otro lado los *Bos indicus* ± 18 meses. En otros aspectos se puede categorizar cuales podrían ser los criterios más sobresalientes al momento de seleccionar

las novillas para ser empleadas por primera vez, donde resultando que el 59 % de la población prefiere tener en cuenta el peso y la edad, y el 37 % únicamente valora la edad de la novilla (Muñoz y Cubillos , 2020). Por ende, las diferencias de edad obtenidas tienen la posibilidad de estar influenciadas por varios factores, como el periodo de lactancia, el tipo de genética del hato, el tipo de manejo reproductivo, la calidad nutricional.

El mayor promedio de DA de vacas que no tuvieron aborto, tanto de la categoría ejemplares abiertos como de la categoría lactación fue de San Isidro con $274,10 \pm 180,78$ y $171,40 \pm 106,83$ respectivamente y el promedio más bajo fue de La Florida, con $180,60 \pm 84,37$ en la categoría abiertos y $87,54 \pm 52,60$ en la categoría lactación. Es importante destacar que el promedio de DA de la ganadería La Florida se encuentra dentro del rango óptimo 85 a 110 días según Ortiz et al., (2009), lo que puede repercutir en una mayor fertilidad y una respuesta reproductiva más temprana en las vacas.

El estudio del ganado bovino en periodo de lactancia, da cabida a la importancia de considerar las diferencias entre los parámetros en términos de producción láctea. Los promedios de días en lactancia (DL) de las cuatro ganaderías en estudio fueron: La Cruz de Loja ($153,3 \pm 98,70$), La Florida ($105,8 \pm 62,35$), Raquelita $144,52 \pm 91,28$ y San Isidro $215,80 \pm 131,88$. Estos resultados son muy inferiores a los obtenidos por Carvajal-Hernández et al. (2002) donde el menor promedio obtenido fue de 248,7 días. Una curva de la lactación representa el rendimiento de los productos lácteos, de un ejemplar después del calostro, hasta el periodo de secado aproximadamente 300 días (Calderón, 2021). Estos hallazgos subrayan la importancia de comprender y gestionar adecuadamente la lactación en el ganado bovino, ya que la producción láctea varía a lo largo del tiempo.

San Isidro se destacó considerablemente en el promedio de leche diaria ($23,31 \pm 7,11$), mensual ($694,64 \pm 218,64$) y ajustada a 305 días ($5513 \pm 3247,81$). Mientras que Raquelita obtuvo el menor promedio de leche diaria $15,33 \pm 4,47$ y mensual $442,1 \pm 134,06$ y La Florida el menor promedio de leche ajustada a 305 días $2375 \pm 1321,19$. En un estudio sobre la duración de la lactancia y producción de leche de vacas Holstein, realizado por Carvajal et al., (2002), se logró un promedio de leche ajustada a 305 días de $2635 \pm 51,9$ kg. Promedio que se encuentra dentro de los obtenidos al presente estudio. Por otro lado, González et al., (2020), en su investigación del efecto de la paridad, aborto y padecimientos posparto sobre parámetros reproductivos y productivos en vacas lecheras, se pudo lograr resultados en vacas primerizas, de dos a cuatro partos y de cinco a diez partos, los cuales fueron de 6161 kg, 6744 kg y 7137 kg,

respectivamente en ganado que parieron de forma normal y no tuvieran ninguna anomalía postparto, resultados muy superiores a los del presente trabajo.

En las principales ganaderías de la Hoya de Loja, se han observado diferencias significativas en los resultados que pueden proporcionar información valiosa para los productores al identificar las áreas de mejora y establecer metas de desempeño. Es crucial tener en cuenta que estos resultados se basan en las ganaderías específicas estudiadas y pueden no ser representativos en todas las ganaderías. Sin embargo, brindan información relevante para futuras investigaciones y prácticas de manejo en periodo seco.

8. Conclusiones

- Dentro de los parámetros reproductivos analizados en las ganaderías lecheras de la Hoya de Loja, se puede manifestar que, los servicios por concepción (SPC) de la categoría ejemplares abiertos, sugiere una tasa de éxito razonable a la primera monta. Sin embargo, es importante notar que una parte considerable requirió dos y tres montas para lograr preñez. En contraste, los resultados para las categorías de ejemplares secos y vientres fueron más alentadores debido a sus altos índices de preñez alcanzados. La variabilidad de estos valores sugiere una mayor atención al manejo reproductivo; mientras que, el análisis y la acción estratégica pueden contribuir a optimizar la producción lechera de estas explotaciones ganaderas.
- En general, el promedio de DA, muestra que existe una variabilidad considerable entre las ganaderías analizadas. Resaltar e identificar las prácticas exitosas de fertilidad de La Florida y compartir ese conocimiento con otras explotaciones, podría ayudar a mejorar la eficiencia reproductiva de la región. Además, es fundamental que San Isidro y las otras ganaderías que tuvieron promedios más altos, evalúen y ajusten sus prácticas de manejo reproductivo para reducir los DA y aumentar la productividad de sus rebaños.
- Dentro de los parámetros productivos analizados, San Isidro se destacó notablemente en términos de producción de leche y duración de la lactancia por encima de las otras ganaderías. Esto indica un buen manejo nutricional y de salud de los animales, así como posiblemente un enfoque eficiente en la gestión de la lactancia.
- Las diferencias en la edad promedio de los animales en las categorías entre las ganaderías de la Hoya de Loja, reflejan estrategias de manejo y enfoques diversos. Cada ganadería puede tener sus razones específicas para introducir y gestionar a los animales a ciertas edades; y estas diferencias pueden influir en la eficiencia productiva y reproductiva de cada ganadería. Es importante que se evalúe la idoneidad de sus prácticas de manejo en función de sus objetivos y resultados productivos.

9. Recomendaciones

- Se recomienda que las ganaderías productoras monitoreen y registren los datos productivos y reproductivos, en virtud de mejorar la eficiencia reproductiva en todas las categorías. Esto puede incluir capacitación de personal, implementación de programas de sincronización, seguimiento de la salud reproductiva de las vacas y aseguramiento de una nutrición adecuada.
- Es esencial que cada ganadería evalúe los datos obtenidos en la presente investigación y ajuste sus prácticas de manejo para lograr ser competitivas, sostenibles y eficientes. Esto no solo beneficia a los productores al aumentar la rentabilidad y la calidad del producto, sino que también, contribuye a la seguridad alimentaria y a la satisfacción de los consumidores al proporcionar productos lácteos de alta calidad.
- En las futuras investigaciones, sería relevante profundizar en el análisis de los factores subyacentes que contribuyen a las diferencias observadas, como la genética del hato, las políticas de selección y retención de reemplazos. Esto permitiría obtener una visión más completa y precisa de los aspectos clave que influyan en la eficiencia reproductiva y productiva en las ganaderías de estudio. Una gestión cuidadosa de la reproducción puede llevar a un aumento en la productividad y rentabilidad de la ganadería lechera.

10. Bibliografía

- Bustos, Eduardo Obregón, & Díaz Leandro Torres (2012). *Reproducción Estacional en el Macho*. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0717-95022012000400004&script=sci_arttext#back.
- Almeyda, Matías José, & Rodríguez Juan Alfredo Parreño (2016). *Manual Técnico-Producción de ganado vacuno lechero en sierra*. OEAEPS-UNALM.
- Analuisa, Aroca Iván Alberto (2004). *Evaluación de la eficiencia productiva y reproductiva de diez hatos lecheros de Aloag, Alausí, Machachi, y Tambillo en la provincia de Pichincha*. Riobamba-Ecuador.
- Bustillo, Juan Camilo Parrado, & Jaime Alberto Colina Melo (2020) . *Parámetros reproductivos y eficiencia reproductiva en ganado bovino*. Villavicencio: Universidad Cooperativa de Colombia.
- Cabrera, Angélica O., García Luis Ruiz, Lucía Y. Villarreal , Néstor A. Chagray , Alfredo C. Delgado , & Monzón Rocío Sandoval (2022). *Tasa de concepción y condición corporal al momento de la inseminación artificial en ganado Holstein en crianza intensiva de un establo de Lima*. Lima-Perú,
- Calderón, Luna Joselin Natali (2021). *Efecto del periodo inter-parto en la curva de lactancia de vacas Holstein Friesian en Ecuador..* <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/14660/1/20T01412.pdf>.
- Carvajal, Melinda Hernández, Eduardo R. Heredia Valencia, & José C. Correa Segura (2002). *Duración de la lactancia y producción de leche de vacas Holstein en el Estado de Yucatán, México*. <http://www.uady.mx/~biomedic/rb021314.pdf>.
- Castillo, Vélez María José (2015). *Análisis de la Productividad y Competitividad de la Ganadería*. Loja.
- Castro, Alvarez Diana Jennifer , María Elisa Catalina Salas García , Germán Franco Rodríguez , & Ericson Figueroa Ruiz (2028) . *Condición corporal y su relación con la producción de leche y el número de servicios por preñez en vacas Holstein*. Lima - Perú: Universidad Nacional Agraria La Molina.
- Cedeño, D.A., y Vargas B. (2004). *Efectos de la raza y el manejo sobre la vida productiva del ganado bovino en Costa Rica*.

file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/J9BY6LQ
N/Cede%C3%B1o%20Vargas[1].pdf.

Ceva, Equipo Salud Animal (2022). *Juntos más allá de la salud animal*.
<https://ruminants.ceva.pro/es/vaca-holstein>.

Dávalos, Nelson (2023). *Primicias*.

<https://www.primicias.ec/noticias/tecnologia/investigadores-leche-no-provoque-problemas-gastricos/>.

Díaz, Libardo Díaz (2021). *Mejoramiento de los parámetros reproductivos y productivos en la finca El Secreto, mediante la técnica de Inseminación Artificial Bovina*. UNAD.

Fernandez, Fabia (2014). *Atención al parto en bovinos*.

https://www.planagropecuario.org.uy/publicaciones/revista/R147/R_147_54.pdf.

Flores, Cela Víctor Absalón (2015). *Análisis productivo y económico de tres sistemas de producción de vacas lecheras, en la parroquia el Quinche cantón Quito*. Quito: Universidad Nacional de Loja.

Freire, Suque Marcia Isabel (2016). *Evaluación de los parámetros productivos y reproductivos en las ganaderías bovinas de la provincia de Chimborazo, afiliadas a la asociación Holstein Friesian del Ecuador*. Riobamba-Ecuador.

Glauber, Claudio E. (2013) *¿Los altos rendimientos en producción lechera, afectan la fertilidad del rodeo?*. https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/208-fertilidad_9.pdf.

González, Blanco José Pablo , y Jones Rodolfo WingChing. (2018). *Producción y reproducción de vacas Holstein, Jersey y sus cruces en cinco localidades de Costa Rica*. 18 de diciembre.

file:///C:/Users/Usuario/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/M3E7HH7
Z/Holstein,%20jersey%20y%20cruces[1].pdf.

- González, De Evian Fátima Lizbeth , Avilés Stephanie Lissette Peñate , Elmer Edgardo Guillén Corea, Manuel Vicente Mendoza, & Irma Yaneth López Torres (2020). *Revista Minerva*. <https://minerva.sic.ues.edu.sv>.
- González, Martínez Kevin (2017). *Zoobet*. <https://zoovetespasion.com/ganaderia/razas-bovina/raza-de-ganado-jersey>.
- Guevara, Fierro Moisés Gerardo (2022). *Comparación de la eficiencia reproductiva entre vacas Holstein puras y Holstein mestizas, mediante análisis retrospectivo de datos en una ganadería a 3200 metros sobre el nivel del mar*. Riobamba-Ecuador.
- Hernández , Roberto Sampieri, Carlos Collado Fernández , & María del Pilar Lucio (2010). Baptista. *Metología de la investigación*. México: Interamericana Editores, S.A.
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (2013). *Ganado criollo mexicano, una raza noble y resistente..* <https://www.gob.mx/inifap/prensa/ganado-criollo-mexicano-una-raza-noble-y-resistente>.
- Intagri, Equipo Editorial (2018). *Parámetros reproductivos del ganado bobino*. <https://www.intagri.com/articulos/ganaderia/parametros-reproductivos-del-ganado-bovino>.
- Lamb, C., G. Mercadante , D. Henry, & P. Fontes (2016). <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12959>.
- López, Fabián Augusto Almeida (2018). *Estudio de las correlaciones entre producción-reproducción y tipo de los toros Jersey en Ecuador*. Riobamba-Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
- Los Editores de la Enciclopedia Britannica (2023). *Holstein-Friesian*. <https://www.britannica.com/animal/Holstein-Friesian>.
- Meléndez , Pedro , & Julián Bartolomé (2016). *Avances sobre nutrición y fertilidad en ganado lechero: Revisión*. <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v8n4/2448-6698-rmcp-8-04-00407.pdf>.
- Muñoz , Torres Leidy Ximena , & Fernández Daniela Julieth Cubillos (2020). *Evaluación de parámetros reproductivos en unidades productivas bovinas ubicadas en el Municipio de Pasca, Cundinamarca*. Cundinamarca-Colombia: Universidad de Cundinamarca-Facultad de Ciencias Agropecuarias.

- Niemann, H., & Seemark, B. (2018) *The Evolution of Farm Animal Biotechnology*. In *Animal Biotechnology*. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-92327-7_1 .
- Oldenbroek, K., L. & Van der Waaij (2015). *Textbook animal breeding and genetics for Bsc students*. Centre for Genetic Resources the Netherlands and Animal Breeding and Genomics Centre.
- Ortiz, Dante A., José S. Camacho , & Luisa C. Echevarría (2010). *Parámetros reproductivos en la cuenca lechera de Lima*. Lima.
- QuestionPro (2021). *Investigación mixta. Qué es y tipos que existen*. <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-mixta/#:~:text=La%20investigaci%C3%B3n%20mixta%20es%20una,de%20estos%20m%C3%A9todos%20por%20separado>.
- Ramírez, R. (2014). *La Hoya de Loja y sus características*. Loja.
- Revista Agro Región (2020). *Características de la vaca GYR LECHERA*. <https://agroregion.com/articulo?id=227>.
- Revista Genética Bovina Colombiana (2020). *Jersey, en cruzamientos, la verdad para el trópico bajo trópico bajo*. <https://revistageneticabovina.com/ganaderias/jersey-2/>.
- Revista Veterinaria Argentina (2021). *Consecuencias del aborto en la eficiencia reproductiva de las vacas. mayo de*. <https://www.veterinariargentina.com/revista/2021/05/consecuencias-del-aborto-en-la-eficiencia-reproductiva-de-las-vacas/>.
- Román, Franklin Cárdenas, & Rómulo Valdivieso Chávez (2016). *Prevalencia de enfermedades que afectan la reproducción en ganado Bovino Lechero del cantón Loja*. 16 de noviembre de . <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/65/64>.
- Sadhana, Finca (2021). *¿Qué es el ganado Gyr lechero?* <https://www.fincasadhana.mx/que-es-el-gyr-lechero/>.
- Sánchez, Sánchez Andrés (2010). *Parámetros reproductivos de bovinos en regiones tropicales de México*. Veracruz-México.

- Stevenson, J. S., & J. H. Britt (2017). *A 100-Year Review: Practical female reproductive management. Journal of dairy science.* <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12959> [Links]
- Temple, D, E. Mainau, & X. Manteca (2021). *Documentos técnicos.* <https://www.fawec.org/es/documentos-tecnicos-vacuno/18-bienestar-de-las-vacas-de-leche-durante-el-periparto>.
- Ugueto, Liendo Carmen Luisa (2022). *La ganadería sostenible gana más terreno en el Ecuador.* <https://www.america-retail.com/ecuador/la-ganaderia-sostenible-gana-mas-terreno-en-el-ecuador/>.
- Vargas, V., & Ulloa. J. (2008). *Relación entre curvas de crecimiento y parámetros reproductivos en grupos raciales lecheros de distintas zonas agroecológicas de Costa Rica.* <http://www.medvet.una.ac.cr/posgrado/gen/invest/28crecxrep.PDF>.
- Vera, Vera Wagner Kleyner (2021). *Parámetros productivos y reproductivos del Bovino criollo, en la parroquia Simón Bolívar, Cantón Santa Elena.* Santa Elena: Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Viateca. *Raza Gyr Lechero.* (2016). <https://esla.facebook.com/viateca.esproductividad/posts/raza-gyr-lecheroel-ganado-gyr-se-presenta-como-una-alternativa-para-mejorar-la-p/281384555581321/>.
- Villarroel, Herbas Joaquín Antonio (2022). *Comportamiento de los parámetros productivos y reproductivos.* <http://hdl.handle.net/123456789/27796>.

11. Anexos

Anexo 1. Hoja de campo para toma de datos diario y mensual



Asociación Holstein Friesian del Ecuador

Hoja de Control lechero

HACIENDA: _____ DIRECCIÓN: _____
 PROPIETARIO: _____ PERIODO DEL _____ AL _____

PARTOS								MONTAS DE VACAS					
Nº	DIA	VACA PARIDA NOMBRE	ARETE	REGISTRO	SEXO ORJA	NOMBRE DEL PADRE	REGISTRO	DIA	NOMBRE	ARETE	REGISTRO	NOMBRE DE TORO USADO	REGISTRO
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7													
8													
9													
10													
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													
19													
20													
21													
22													
23													
24													
25													
26													
27													
28													
29													
30													
31													
32													
33													
34													
35													

ABORTOS, FALSA PREÑEZ, EJEMPLARES ENFERMOS

Nº	DIA	NOMBRE	ARETE	REGISTRO	TIPO
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					

NOMBRE Y FIRMA _____

MONTAS DE VIENTRES

Nº	DIA	NOMBRE	ARETE	REGISTRO
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

TIPO: A-ABORTO. F-FALSA PREÑEZ. E-ENFERMO.

SECAMIENTOS											
Nº	DIA	NOMBRE	ARETE	REGISTRO	MOTIVO	Nº	DIA	NOMBRE	ARETE	REGISTRO	MOTIVO
1						16					
2						17					
3						18					
4						19					
5						20					
6						21					
7						22					
8						23					
9						24					
10						25					
11						26					
12						27					
13						28					
14						29					
15						30					

1. PROBLEMA PARTO 2. ABORTOS 3. PROBLEMAS REPRODUCTIVOS 4. PROBLEMAS DE LEBRE 5. ENFERMEDADES 6. COTERAS LESIONES 7. BAJA PRODUCCIÓN

DESCARTES											
Nº	DIA	NOMBRE	ARETE	REGISTRO	MOTIVO	Nº	DIA	NOMBRE	ARETE	REGISTRO	MOTIVO
1						7					
2						8					
3						9					
4						10					
5						11					
6						12					

1. ABORTOS 2. PROBLEMAS REPRODUCTIVOS 3. PROBLEMAS DE LEBRE 4. ENFERMEDADES 5. COTERAS LESIONES 6. BAJA PRODUCCIÓN 7. DESECHO VOLUNTARIO 8. OTROS

NUEVOS EJEMPLARES EN CONTROL (VIENTRES INSEMINADOS POR 1era. Vez y vacas Paridas)									
Nº	NOMBRE	ARETE	REGISTRO	RAZA	FECHA DE NACIMIENTO	NOMBRE DEL PADRE	REGISTRO	NOMBRE DE LA MADRE	ARETE O REGISTRO
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									

RAZAS: 1.-AYGHIRE 2.-GUERNEY 3.-HOLSTEIN 4.-MONTBLANCO 5.-BROWN SWISS 6.-JERSEY 8.-NORMANDO 20.-SIMENTAL 9.-CRUZAS

VACAS Y VIENTRES PREÑADAS											
Nº	NOMBRE	ARETE	REGISTRO	Nº	NOMBRE	ARETE	REGISTRO	Nº	NOMBRE	ARETE	REGISTRO
1				8				15			
2				9				16			
3				10				17			
4				11				18			
5				12				19			
6				13				20			
7				14				21			

Anexo 2. Certificación de traducción



Juan Pablo Ordóñez Salazar

CELTA-Certified English Teacher, traductor e intérprete.

Certificación de traducción al idioma inglés.

Juan Pablo Ordóñez Salazar.

CELTA-certified English Teacher, traductor e intérprete.

CERTIFICA:

Que el documento aquí compuesto es fiel traducción del idioma español al idioma inglés, del resumen del trabajo de titulación denominado: **Estudio de los parámetros reproductivos en ganado lechero de la Hoya de Loja, en el periodo enero 2020 – diciembre 2021**, de autoría del Mvz. Luis Alberto Tapia Peralta, con número de cédula 1104109903, egresado de la maestría en Reproducción Animal mención Rumiantes, de la facultad Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables de la Universidad Nacional de Loja.

Lo certifico en honor a la verdad, y autorizo al interesado hacer uso del presente en lo que a sus intereses convenga.

Loja, 12 de octubre del 2023

1103601090
JUAN PABLO
ORDÓÑEZ
SALAZAR

Perito de la
Judicatura
1103601090

Juan Pablo Ordóñez Salazar

DNI: 110360109-0

Código de Perito de la Judicatura: 12298374

CELTA – CERTIFIED ENGLISH TEACHER, TRADUCTOR E INTÉRPRETE