



Evaluación de parámetros reproductivos en unidades productivas bovinas ubicadas en el Municipio de Pasca, Cundinamarca

Tesistas

Leidy Ximena Muñoz Torres

Daniela Julieth Cubillos Fernández

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa: Zootecnia

Fusagasugá

2020

**Evaluación de parámetros reproductivos en unidades productivas bovinas ubicadas en el
Municipio de Pasca, Cundinamarca**

Leidy Ximena Muñoz Torres – Cod.150215136

Daniela Julieth Cubillos Fernández – Cod. 15021411

Trabajo de Grado presentado como requisito parcial para optar al título de:

Zootecnista

Director:

MV. Esp. Msc. Jehison Torres Torres

Universidad de Cundinamarca

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Programa: Zootecnia

Fusagasugá

2020

Dedicatoria

Este logro se lo dedico a mis padres y hermanos quienes han sido mi apoyo, sostén y compañía en este sueño de formarme para ser una gran profesional.

A una persona especial en mi vida quien durante este tiempo me acompaño, me impulso a seguir siempre adelante y quien me enseñó que con sacrificio y trabajo cumplimos siempre nuestros sueños.

A mis compañeros, que, con su compañía, paciencia, ayuda y tiempo compartido hicieron de esta etapa la mejor de las vividas hasta ahora.

A mi Doctora Aida que con su cariño, dedicación y amor me brindo siempre su ayuda

A mi equipo, mi compañera de trabajo de grado Daniela quien decidió emprender este sueño y que por el camino me acogió, me brindo su ayuda y una bonita amistad. Y quien hoy comparte conmigo la satisfacción de un bonito deber cumplido.

Ximena Muñoz Torres

Dedicatoria

Este logro se lo dedico principalmente a mi tío Fernando Fernández quien me acompaña desde el cielo y me inculco desde niña la importancia de estudiar y cumplir el sueño profesional.

A mis padres por ser mi más fuerte motivación, por su acompañamiento, apoyo, paciencia y amor en este lindo proceso

A mis compañeros, en especial a Iván por su paciencia, apoyo, compañía y por ser mi alegría en este sueño profesional que juntos compartimos.

Al equipo Bioreproducción por su dedicación y enseñanzas. Por acogerme con cariño durante mi proceso universitario y por convertirse en mi ejemplo a seguir laboral y personalmente.

Y a mi equipo, mi compañera de trabajo de grado Ximena quien un día decidió emprender el sueño de ser profesional y hoy comparte conmigo la satisfacción del deber cumplido.

Daniela Cubillos Fernández

Agradecimientos

A Dios por habernos brindado la sabiduría y fortaleza para lograr culminar este proyecto.

A la universidad de Cundinamarca por brindarnos la oportunidad de desarrollar nuestro proceso de formación.

A los docentes del programa de Zootecnia, que durante estos cinco años nos ofrecieron sus saberes, dedicación y compromiso e hicieron de nosotras grandiosas profesionales.

Al profesor Jehison Torres, por ser nuestro asesor, guía y apoyo en este proceso de culminación de nuestro proceso de formación.

A la secretaria de agricultura de Pasca, por brindarnos información y permitirnos trabajar de la mano de los productores Pasqueños.

A los productores que muy amablemente nos recibieron en sus fincas, trabajaron de la mano de nosotras y nos brindaron toda la disponibilidad, tiempo y conocimientos para la realización de este proyecto.

Resumen

El objetivo del presente estudio fue evaluar el comportamiento actual de diferentes parámetros reproductivos en 27 unidades productivas bovinas, el estudio se realizó en las veredas Bocademonte, el Bobal, San Pedro, San Joaquín, El Retiro, Costa Rica, La Argentina, La Mesa, Altagracia, Lázaro Fonte, Zaldúa, La Esperanza y Juan Viejo del Municipio de Pasca, Cundinamarca. Las unidades ganaderas fueron seleccionadas por registros de la Secretaria de Agricultura de Pasca y el Comité de Ganadero del Sumapaz y la información se obtuvo a partir de una encuesta estructurada de tipo descriptiva que constaba de (78) preguntas, dividida en 4 segmentos: caracterización (8) preguntas; manejo reproductivo (24) preguntas; manejo sanitario (19) preguntas y manejo del ciclo de vacunación (19); los datos recolectados se organizaron en un software de análisis de cálculo Microsoft Excel para estudiar el comportamiento de las variables estimadas de cada segmento, realizando conteo de respuestas para finalmente tabular los respectivos datos, graficar y analizar. En el área de caracterización, en un (78%) la raza prevalente encontrada en las veredas de la población estudio fue la raza Normando y unidades que alternan en un (22%) razas con genética Holstein, Jersey, Ayrshire, Pardo Suizo y Simmental, mostrando una afinidad por la producción lechera, con un total de 394 animales, de los cuales 325 son hembras y 70 machos en la población estudio del municipio de Pasca. En el manejo reproductivo se establecieron los métodos de servicios más utilizados en la población estudio, encontrando que en (13) de las (27) fincas la monta natura es el método más utilizado, y en menor cantidad biotecnologías reproductivas como la Inseminación artificial a celo natura (IA), e inseminación artificial a tiempo fijo (IATF), esto es dado a la falta de conocimiento de los productores, ya que la califican como una técnica costosa, que reducen en el futuro la fertilidad del hato y que no es igual de efectiva como la presencia de un reproductor en el hato. Se

encontró en la población un promedio de (1,8) servicios por concepción (SP), valor que se ajustó a un estudio realizado en los Altos de Jalisco donde evaluaron indicadores reproductivos de vacas lecheras, donde señalan un óptimo menor a 1.8 servicios y como indicador de problemas reproductivos, más de 2.5 servicios. Los criterios de selección en novillas para la población estudio, está dada por la edad, donde se encontró que la edad al primer servicio (EPS) en la raza Normando es de 21 meses, manejando un promedio general de (105) días abiertos (DA), valor que está por encima de los ideales reproductivos reportados en la literatura. En el manejo sanitario, la gramínea Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) es la principal alimentación usada en los hatos, en donde no se realiza manejo del agua destinada para el consumo humano, ni para la producción pecuaria. En el manejo del ciclo de vacunación la población estudio las principales enfermedades controladas son fiebre aftosa y brucelosis bovina teniendo en cuenta medidas sanitarias establecidas. Finalmente, se recomienda realizar más trabajo de campo para profundizar la investigación, ya que nuestro trabajo se basó en la buena voluntad de los productores, y en muchos casos, ante la presencia de este tipo de encuestas y estudios, la información brindada no es cien por ciento confiable, de este modo es preciso incluir pruebas de laboratorio que respalden el estudio y se pueda contrastar los resultados reales con la información transmitida por los ganaderos de la población estudio.

Palabras clave: parámetros, sanidad, IA, IATF

Abstract

The objective of this study was to evaluate the current behavior of different reproductive parameters in 27 bovine productive units, the study was carried out in the villages of Bocademonte, El Bobal, San Pedro, San Joaquín, El Retiro, Costa Rica, La Argentina, La Mesa, Altagracia, Lázaro Fonte, Zaldúa, La Esperanza and Juan Viejo from the Municipality of Pasca, Cundinamarca. The livestock units were selected by records of the Pasca Secretary of Agriculture and the Sumapaz Livestock Committee and the information was obtained from a structured descriptive survey that consisted of 78 questions, divided into 4 segments: characterization (8) questions; reproductive management (24) questions; health management (19) questions and management of the vaccination cycle (19); The collected data were organized in a Microsoft Excel calculation analysis software to study the behavior of the estimated variables of each segment, counting the responses to finally tabulate the respective data, graph and analyze. In the characterization area, in a (78%) the prevalent race found in the villages of the study population was the Norman race and units that alternate in a (22%) races with Holstein, Jersey, Ayrshire, Brown Swiss and Simmental genetics , showing an affinity for dairy production, with a total of 394 animals, of which 325 are female and 70 are male in the study population of the Pasca municipality. In reproductive management, the most used service methods in the study population were established, finding that in (13) of the (27) farms, natural mounting is the most used method, and in a lesser quantity reproductive biotechnologies such as artificial insemination in heat natura (IA), and artificial insemination at fixed time (IATF), this is due to the lack of knowledge of the producers, since they qualify it as an expensive technique, which reduces the fertility of the herd in the future and is not equal as effective as the presence of a breeder in the herd. An average of (1.8) services per conception (SP) was found in the population, a value that

pág. 8

was adjusted to a study carried out in the Highlands of Jalisco where they evaluated reproductive indicators of dairy cows, where they indicate an optimum of less than 1.8 services and as an indicator of reproductive problems, more than 2.5 services. The selection criteria in heifers for the study population is given by age, where it was found that the age at first service (EPS) in the Norman breed is 21 months, managing a general average of (105) open days (DA), a value that is above the reproductive ideals reported in the literature. In sanitary management, the Kikuyo grass (*Pennisetum clandestinum*) is the main food used in the herds, where there is no management of the water intended for human consumption, or for livestock production. In the management of the vaccination cycle, the main controlled diseases are foot-and-mouth disease and bovine brucellosis, taking into account established sanitary measures. Finally, it is recommended to carry out more field work to deepen the investigation, since our work was based on the good will of the producers, and in many cases, in the presence of this type of surveys and studies, the information provided is not one hundred percent reliable, thus it is necessary to include laboratory tests that support the study and the real results can be compared with the information transmitted by the farmers of the study population.

Keywords: parameters, health, IA, IATF

Tabla de contenido

1. Introducción	18
2. Objetivos	20
2.1. Objetivo General	20
2.2. Objetivos Específicos	20
3. Planteamiento del Problema	21
4. Justificación	22
5. Revisión de Literatura	24
5.1. Manejo Reproductivo	24
5.2. Métodos para evaluar la eficiencia reproductiva de los bovinos	25
6. Parámetros Reproductivos	26
6.1. Edad a la pubertad (EP)	28
6.2. Edad al primer servicio (EPS)	29
6.3. Edad a primer parto (EPP)	29
6.4. Días del parto al primer estro (DPPE)	30
6.5. Días del parto al primer servicio (DPPS)	30
6.6. Intervalo parto – concepción (IPC)	30
6.7. Intervalo entre partos (IEP)	31
6.8. Servicios por concepción (SC)	32
6.9. Porcentaje de concepción (PC)	32
6.10. Porcentaje de concepción al primer servicio (PCPS)	32
7. Principales enfermedades reproductivas en bovinos	33
7.1. Brucellaspp.	34
7.1.1. Etiología	34
7.1.2. Hospedadores	35
7.1.3. Contagio	36
7.2. Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR)	36
7.2.1. Transmisión	37
7.2.2. Diagnostico	37
7.2.3. IBR como agente que afecta indicadores reproductivos	37
7.3. Leucosis bovina (BLV)	38

7.3.1.	Transmisión	38
7.3.2.	Diagnostico	39
7.3.3.	BLV como agente que afecta indicadores reproductivos	40
7.4.	Diarrea viral bovina (DVB)	40
7.4.1.	Transmisión	40
7.4.2.	Diagnóstico y prevención	40
7.4.3.	DVB como agente que afecta indicadores reproductivos	41
7.5.	Leptospirosis	41
7.5.1.	Síntomas y transmisión	42
7.5.2.	Diagnostico	42
7.5.3.	Leptospirosis como agente que afecta indicadores reproductivos	42
7.6.	Neosporosis Bovina	43
7.6.1.	Síntomas y diagnostico	43
7.6.2.	Neospora como agente que afecta indicadores reproductivos	44
7.7.	Tripanosomiasis	44
7.7.1.	Síntomas y transmisión	44
7.7.2.	Diagnóstico y tratamiento	45
7.7.3.	Tripanosomiasis como agente que afecta indicadores reproductivos	45
7.8.	Campilobacteriosis Genital Bovina (CGB)	46
7.8.1.	Síntomas y transmisión	46
7.8.2.	Diagnostico	46
7.8.3.	Campilobacteriosis como agente que afecta indicadores reproductivos	47
7.9.	Trichomoniasis	47
7.9.1.	Transmisión	48
7.9.2.	Síntomas	48
7.9.3.	Diagnóstico	48
7.9.4.	Tratamiento y prevención	49
7.9.5.	Trichomoniasis como agente que afecta indicadores reproductivos	49
7.10.	HaemophilusSomnus	50
7.10.1.	Síntomas	50
7.10.2.	HaemophilusSomnus como agente que afecta indicadores reproductivos	50
8.	Parámetros reproductivos en bovinos de leche	50

9. Parámetros reproductivos en bovinos de carne	53
10. Materiales y Métodos	53
10.1. Localización del experimento	54
10.2. Población y muestra	54
10.3. Unidades experimentales	54
10.4. Técnicas o instrumentos para la recolección de datos	54
10.5. Método de análisis:	55
11. Metodología	55
11.1. Metodología en campo	56
12. Análisis de resultados	57
12.1. Análisis de caracterización	57
1.1. Análisis Manejo reproductivo	61
1.2. Manejo sanitario	68
1.3. Manejo del ciclo de vacunación	72
13. Discusión	77
13.1. Caracterización	77
13.2. Reproducción	79
13.3. Sanidad	85
13.4. Vacunación	90
14. Conclusiones	93
15. Recomendaciones	94
16. Bibliografía	95
17. Anexos	104

Índice de Tablas

Tabla 1. Medidas de la eficiencia reproductiva en bovinos	21
Tabla 2. Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales	23
Tabla 3. Clasificación tradicional y hospedador de las especies de Brucella	30
Tabla 4. Diagnóstico de chequeos reproductivos en el municipio de Pasca, Cundinamarca	72
Tabla 5. Resumen de cheque reproductivo en el municipio de Pasca, Cundinamarca	73

Índice de graficas

Gráfica 1. Censo de razas y número de animales de la población estudio	58
Gráfica 2. Capacidad de carga de las fincas población estudio del municipio de Pasca, Cundinamarca	59
Gráfica 3. Asistencia técnica prestada en la población estudio	60
Gráfica 4. Manejo de registros en fincas de la población estudio	61
Gráfica 5. Métodos de servicio en fincas de la población estudio.....	61
Gráfica 6. Personal encargado del manejo de biotecnologías reproductivas.....	62
Gráfica 7. Número de servicios para lograr la preñez según el método de servicio.....	63
Gráfica 8. Método de repaso para lograr la preñez.....	63
Gráfica 9. Nacimientos en el año 2019 según el método de servicio	64
Gráfica 10. Manejo de reproductor propio en la población estudio	64
Gráfica 11. Promedio de edad al primer servicio en las unidades de la población estudio	65
Gráfica 12. Criterios de selección en novillas para primer servicio en población estudio	66
Gráfica 13. Manejo de días abiertos en fincas de la población estudio	66
Gráfica 14. Selección de reproductores en fincas de la población estudio.....	67
Gráfica 15. Unidades ganaderas con descarte de hembras en el año 2019.....	67
Gráfica 16. Perdidas en el año 2019	68
Gráfica 17. Manejo de consumo de agua en los animales de la población estudio	68
Gráfica 18. Manejo de perros en fincas de la población estudio	69

Gráfica 19. Presencia de plagas en población estudio	70
Gráfica 20. Alimentación en fincas de la población estudio	70
Gráfica 21. Uso de medicamentos en fincas de la población estudio	71
Gráfica 22. Manejo de leche en vacas con tratamiento de antibiótico de la población estudio ..	72
Gráfica 23. Enfermedades controladas con vacunación en la población estudio	72
Gráfica 24. Edad inicio de la vacunación de animales en fincas de la población estudio	73
Gráfica 25. Cepa utilizada en la vacunación contra Brucelosis Bovina en fincas de la población estudio	73
Gráfica 26. Tipo de animales vacunados contra brucelosis bovina en fincas de la población estudio	74
Gráfica 27. Diagnóstico del chequeo reproductivo en la población estudio	77

Lista de Abreviaturas

Abreviatura	Término
PR	Parámetros reproductivos
EP	Edad a la pubertad
EPS	Edad al primer servicio
EPP	Edad al primer parto
DPPE	Días del parto al primer estro
DPPS	Días del parto al primer servicio
NVP	Número de vacas preñadas
DA	Días abiertos
IPC	Intervalo parto concepción
IEP	Intervalo entre partos
SC	Servicios por concepción
PC	Porcentaje de concepción
PCPS	Porcentaje concepción al primer servicio
PTC	Porcentaje tasa de concepción
IBR	Rinotraqueitis Infecciosa Bovina
BLV	Leucosis Bovina
DBV	Diarrea Viral Bovina
CGB	Campylobacter Genital Bovina

IATF	Inseminación artificial a tiempo fijo
IA	Inseminación artificial
J.A. S	Jersey, Ayrshire, Simmental
N.C.C	Normando, Criollo, Cebú
N.H	Normando, Holstein
N.H. J	Normando, Holstein, Jersey
N.H.J. A	Normando, Holstein, Jersey, Ayrshire
N.H. PS. S	Normando, Holstein, Pardo Suizo, Simmental

1. Introducción

El proceso de optimización de la eficiencia reproductiva es uno de los principales factores que contribuyen en el mejoramiento del retorno económico de una producción ganadera. La importancia de la producción animal está sustentada en la capacidad productiva de los hatos. Hoy en día la ganadería bovina exige, una producción con eficiencia, que le permita al productor una relación costo beneficio, lo que se logra optimizando los índices reproductivos de los hatos. (Bó et al., 2003).

La problemática que enfrentan estos sistemas de producción es la misma desde hace varias décadas. Se conservan bajos índices productivos y reproductivos, al igual que dificultades en disponibilidad de forrajes, problemas genéticos, de manejo, nutricionales, sanitarios y económicos, además de la falta de asistencia técnica, financiamiento y de organización de los productores (Pérez y Díaz, 2008)

Es importante para las ganaderías cumplir el ideal de producir una cría-vaca-año, en donde es importante contar con 90 días de intervalo entre partos, tiempo en el cual debe ocurrir la involución uterina, la reactivación de la actividad ovárica y un celo con ovulación que permita una concepción efectiva. (Ahumada y et al., 2014). La reproducción se interrelaciona con otros factores productivos, como sanidad, nutrición, mejoramiento genético, que resultan un factor de importancia para la rentabilidad y sostenibilidad de la unidad productiva. Según el censo agropecuario nacional ICA 2020, la población bovina en el país está distribuida en 655.661 predios y totaliza 28.245.262 animales concentrándose en diez departamentos, Antioquia (11,3%), Caquetá (7,9%), Meta (7,7%), Casanare (7,6%), Córdoba (7,6%), Santander (5,9%),

Cundinamarca (5,3%), Magdalena (5,2%), Cesar (5,1%) y Bolívar (4,7%). (Censo agropecuario nacional ICA 2020).

El manejo reproductivo en los hatos bovinos tiene como finalidad, obtener una producción elevada logrando maximizar el desempeño del individuo en la unidad ganadera. (Bustillo et al, 2020). Para ello es importante determinar eventos y parámetros que permitan predecir y conocer la eficiencia reproductiva del hato y así mismo determinar las causas de reducción en la habilidad reproductiva individual y la colectiva. (Sánchez, 2010). La eficiencia reproductiva (ER) de un hato forma una interpretación variada de la vida, fisiología y comportamiento de la reproducción (Bustillo *et al*, 2020), además está directamente relacionado con actividades que comprenden desde el inicio de la pubertad y que se manifiesta con la correcta ciclicidad, adecuada producción de espermatozoides y los eventos consecuentes del apareamiento de individuos como la gestación y el parto. En bovinos se piensa que la hembra bovina en condiciones favorables, logra tener una cría anual, con intervalos entre partos (IEP) de 12 meses (Salgado *et al*, 2007).

Los parámetros reproductivos para hembras bovinas según autores como Bustillo y colaboradores (2020), se clasifican según su precocidad sexual: edad a la pubertad (EP) y edad al primer servicio (EPS), fertilidad: edad y peso al primer servicio (EPPS), servicios por concepción (SC), gestaciones interrumpidas (GI), edad al primer parto (EPP), días del parto a primer servicio (DPPS), intervalo parto-concepción (IPC), tasa de concepción (PC), servicios por concepción (SPC) y tasa de preñez.

Los parámetros reproductivos son indicadores que se obtienen mediante el registro de eventos como: la edad, primer servicio, peso, entre otros (Arce *et al*, 2017). Factores como: género, raza, ambiente, nutrición, manejo y tipos de producción (extensivos, semi-intensivos e intensivos)

afectan los parámetros reproductivos (Morales *et al*, 2009). En términos de raza existen diferencias entre *Bos indicus* (Brahman, Gyr, Guzerat, Nelore entre otros) y *Bos taurus* (Angus, Hereford, Simmental, Charoláis entre otras) incluyendo razas criollas (Romosinuano, San martinero, Blanco orejinegro, Hartón del valle entre otras), en donde las razas taurinas, criollas y cruces (*Bostaurus* x *Bosindicus*) presentan parámetros reproductivos diferentes, influenciando su comportamiento en factores como la rusticidad y adaptación (Grajales *et al.*, 2006). La nutrición es un factor esencial al condicionar los aspectos fisiológicos reproductivos que determinan la fertilidad (Crowe *et al.*, 2018). Fallas en la fertilidad reflejan aumento de días abiertos, abortos, mortinatos e infertilidad (Ghoribi *et al.*, 2017) representado en pérdidas económicas (Chamba *et al.*, 2017). Por tal razón el objeto del presente trabajo fue realizar un análisis según las variables reproductivas, sanitarias y de manejo recopiladas en las unidades productivas del Municipio de Pasca, Cundinamarca.

2. Objetivos

2.1. Objetivo General

Evaluar el comportamiento actual de diferentes parámetros reproductivos en unidades productivas bovinas ubicadas en el municipio de Pasca Cundinamarca con el fin de contribuir al desarrollo económico, productivo y de sostenibilidad en el sector.

2.2. Objetivos Específicos

Determinar el impacto que genera el método de servicio sobre los parámetros reproductivos en las unidades ganaderas del municipio de Pasca.

Estudiar el efecto que genera la metodología usada en la aplicación de vacunas sobre los parámetros reproductivos en unidades ganaderas del municipio de Pasca.

Analizar la influencia que generaran las diferentes prácticas de manejo nutricional y sanitario, sobre la dinámica de parámetros productivos en las unidades ganaderas del municipio de Pasca.

3. Planteamiento del Problema

El Municipio de Pasca, Cundinamarca, cuenta con 603 fincas y 8.849 cabezas de ganado; de las cuales 1699 corresponden a hembras de dos a tres años de edad y 1.672 mayores de tres años de edad (censo pecuario nacional 2017 del ICA). En la actualidad, una de las mayores dificultades que afectan los parámetros económicos en los hatos, son los índices de eficiencia reproductiva (López, 2006).

En Colombia, la ganadería bovina enfrenta problemas de productividad; entre los cuales se destacan la baja eficiencia reproductiva y el bajo desarrollo de planes de mejoramiento animal. En busca de mejorar la productividad, los ganaderos del país han venido implementando cruzamientos de ganado de razas *Bos indicus* con *Bos taurus*. Sin embargo, hay que tener en cuenta que para ser eficaces en la producción es necesario implementar programas de mejoramiento genético basados en criterios de selección sobre caracteres productivos y reproductivos (Estrada, *et al* 2008).

La falta de conocimiento, biotecnologías, acceso a la información, registros y entrada de datos irregular de fechas de servicio o retornos en celo, diagnóstico de preñez ocasionan en los hatos

problemas de productividad que se ve reflejado en el aumento de días abiertos, hembras con anestros prolongados y problemas de fertilidad en el hato, que dificultan llegar a lo que hoy se conoce como sostenibilidad en el ámbito ganadero y es la producción de Cría-Vaca-Año (López, 2006).

Siendo esta dificultad común en algunas producciones, los mismos ganaderos no toman como problema de importancia económica, productiva y sanitaria la presencia de estas anomalías; lo que representa pérdidas en el hato. Debido a que la información de parámetros reproductivos en las unidades ganaderas del Municipio de Pasca se encuentra dispersa en diferentes fuentes documentales, se hizo conveniente una recopilación de datos reproductivos, sanitarios y de manejo para tener una referencia real, esta como punto de partida al momento de implementar estrategias de manejo reproductivo en bovinos de la zona, para de esta forma identificar las variables que generan un mayor impacto y de esta forma intervienen de manera negativa en el desempeño del hato.

4. Justificación

En Colombia existe poca información relacionada al estado actual de parámetros reproductivos en bovinos. La literatura existente generalmente está limitada a las razas cebuinas (*Bos indicus*), principalmente al Brahman americano (Hammond et al 2004); son pocos los estudios comparativos, en donde se incluyen variables específicas que afectan el comportamiento productivo, tales como el manejo nutricional, tipos de cruzamiento, aspectos de control sanitario y en el seguimiento de las condiciones climáticas, de tal manera que garanticen una verdadera

respuesta fisiológica de los animales bajo las diversas situaciones medio ambientales del trópico, de este modo lograr una aproximación real al potencial productivo (Grajales *et al*, 2006).

Una de las principales falencias del sector agropecuario radica en la falta de instrumentos adecuados para realizar mediciones productivas, reproductivas y económicas, con las cuales se pueda realizar oportunamente la toma de decisiones que conlleven a ser más competitiva la agro empresa. (Lujan 2013)

Un factor de alto impacto en los costos de producción y determinante en las ganancias de un sistema productivo es el desempeño reproductivo, pues este se ve afectado por el periodo y la eficiencia de la reproducción. (Casas *et al*, 2001)

Es importante tener información acerca del manejo reproductivo de los hatos ganaderos ya que de esta forma se logra tener información de parámetros precisos como índices de natalidad, días abiertos, porcentaje de preñez, presencia de abortos y anomalías reproductivas con las cuales se permite detectar problemas y aplicar posibles correcciones que disminuyan el porcentaje de pérdidas y mejore la rentabilidad. La presente evaluación, permitió conocer las principales debilidades y fortalezas de cada hato; por lo tanto, se hizo preciso desarrollar un diagnóstico reproductivo en diferentes unidades productivas bovinas en el Municipio de Pasca, Cundinamarca, de este modo, se logró conocer la situación reproductiva actual de la población objeto de estudio, presentando al productor los puntos críticos de la producción y ofrecerle herramientas que le permitan aumentar sus índices de productividad.

Entre los caracteres reproductivos que tienen mayor importancia en un sistema de producción bovina están la edad al primer parto y el intervalo entre partos. El conocimiento de los parámetros genéticos de estas características, nos permitirán tomar decisiones con el fin de mejorar la eficiencia reproductiva de la población evaluada. (Casas *et al*, 2001)

A nivel económico el productor puede tener en cuenta la importancia del descarte de hembras que no son viables en la reproducción y que representan bajo rendimiento en su hato, de igual manera reposición de vientres y estrategias que le permitan fortalecer dicha producción y lograr que se incrementen los ingresos económicos y encaminar la producción con miras a la sostenibilidad.

Se logró brindar una asesoría al ganadero, incentivando a mejoras en su realización; al final del proceso capacitarlos a cerca de temas de importancia reproductiva resaltando las debilidades encontradas y las diferentes estrategias que pueden incrementar su productividad, partiendo de la realidad y contexto local.

5. Revisión de Literatura

5.1. Manejo Reproductivo

El manejo reproductivo de cualquier hato bovino se fundamente en un programa de diagnóstico, control reproductivo y buenos registros, donde existan visitas periódicas de parte de un zootecnista o veterinario para tomar decisiones, con apoyo del propietario. La mayoría de las vacas bien manejadas deben empezar sus ciclos entre la segunda y cuarta semana post parto. En vacas que han experimentado problemas de salud durante el parto o que se encuentran en balance energético negativo se prolonga el retorno al ciclo productivo (Roa, 2006). Cada uno de los factores del sistema de producción del bovino en cada hato es un caso particular, y en general, debe considerarse y corregirse para hacer más eficiente la producción. Dentro de los aspectos a considerarse y que son importantes para el desarrollo de un buen trabajo son: considerarse a) formar un buen equipo de trabajo entre el propietario, administrador y profesional a cargo, b)

cronograma de actividades con el fin de analizar los resultados y corregir errores, c) es importante tener en cuenta actividades genéticas, sanitarias, nutrición y manejo (Roa, 2006).

El sistema de registro en hatos para los aspectos reproductivos es básico. Desde el nacimiento, todos los eventos reproductivos deben registrarse; fecha y condición del parto, exámenes clínicos, reproductivos, celos, servicios, diagnóstico de preñez, fecha probable del parto y comienzo del periodo seco, entre otros (Basurto, 2007).

5.2. Métodos para evaluar la eficiencia reproductiva de los bovinos

1. Con los índices de no retorno al estro a los 60 y 90 días se evalúa la fecundidad de los toros y la eficiencia de los inseminadores en centros de inseminación artificial (IA).
2. La tasa de concepción a primer servicio se basa en un diagnóstico rectal de la preñez realizado seis a ocho semanas después de la inseminación.
3. El intervalo entre parto y concepción, o “días abiertos”, es un índice valioso que refleja la eficiencia en la detección del estro y la fertilidad tanto de las hembras como de los machos en un hato.
4. El porcentaje de vacas preñadas, es un índice ampliamente adoptado en hatos, y tiene mayor importancia cuando la temporada de empadre es limitada.
5. Con el número de crías logrados se miden las pérdidas en la preñez y mortalidad durante el parto, mientras que el porcentaje de crías destetas refleja la eficiencia reproductiva de la temporada de apareamiento, la facilidad del parto, la capacidad materna y la supervivencia de crías (Jainudeen *et al*, 2000)

Tabla 1. Medidas de la eficiencia reproductiva en bovinos

Características	Definición
Primer parto	Edad (meses) al primer parto
Días abiertos	Días entre el parto y la concepción
Tasa de Concepción al Primer Servicio (%)	$TCP \frac{N^{\circ} \text{ preñeces al 1er servicio}}{N^{\circ} \text{ apareamiento del 1er servicio}} \times 100$
Intervalo entre partos (días)	$IEP \frac{\text{días entre parto y parto}}{N^{\circ} \text{ total de vacas}}$
Servicios por Concepción	$SC \frac{N^{\circ} \text{ servicio en todas las vacas}}{\text{Total de concepciones}}$
Tasa de Preñez (%)	$TP \frac{N^{\circ} \text{ vacas preñadas}}{\text{Total vacas en el hato}} \times 100$
Tasa de Partos (%)	$TP \frac{N^{\circ} \text{ de becerros nacidos}}{\text{Total vacas en el hato}}$
Producción Neta de Beceros (%)	$PNB \frac{\text{Total crías destetadas}}{\text{Total vacas en el hato}} \times 100$

Fuente: Jainudeenet *al* (2000)

6. Parámetros Reproductivos

Los índices reproductivos son indicadores del desempeño reproductivo del hato. Los índices se calculan cuando los eventos reproductivos del hato han sido registrados adecuadamente. Estos índices nos permiten identificar las áreas de mejoramiento, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas en estados tempranos. Los índices reproductivos sirven para investigar la historia de los problemas (infertilidad y otros). La mayoría de los índices para un hato son calculados como el promedio del desempeño individual (Ortiz *et al*, 2005).

La eficiencia reproductiva es el parámetro de producción alcanzado por el animal considerado como óptimo para su especie, en el caso de los bovinos, es la producción de una cría al año (Sánchez, 2010). Los principales indicadores utilizados normalmente para definir el estado reproductivo de un hato son: el intervalo entre partos, los días abiertos, la tasa de concepción, el número de servicios por concepción, el intervalo entre servicios, la eficiencia en la detección de calores, los días entre el parto y la primera inseminación, el número de vacas en calor antes de los 45-60 días postparto y la edad al primer parto, entre otros. De estos, el intervalo entre partos, los días abiertos y los servicios por concepción son los que mejor describen la eficiencia reproductiva de un hato (Pérez *et al*, 2003).

La eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad a la cual tiene su primera cría y por el intervalo entre cada parto subsecuente. En ganado productor de leche, para lograr una óptima eficiencia se debe lograr que las vaquillas alcancen la pubertad a una edad de 15 a 21 meses, para que queden gestantes lo más rápido posible y que tengan su primer parto entre los 2 y 2.5 años de edad; además que las vacas tengan un intervalo entre partos de 365 días o menos, considerando que la gestación tiene una duración de 275 a 290 días; las vacas deben quedar gestantes entre los 75 y 90 días posparto para conservar un intervalo entre partos de 12 meses (Córdova *et al*, 2002).

Tabla 2. *Índices reproductivos más comunes y sus valores óptimos bajo circunstancias ideales*

Índice Reproductivo	Valor óptimo	Valor indeseado
Intervalo entre partos	12.5 - 13 meses	> 14 meses
Promedio de días al primer celo observado	< 40 días	>60 días
Promedio de días de vacía al primer servicio	45 a 60 días	>60 días

Servicio por concepción	< 1.7	>2.5
Concepción al primer servicio en novillas	65 a 70%	<60%
Concepción al primer servicio en vacas lactantes	50 a 60%	<40%
Vacas que conciben con menos de tres servicios	> 90%	<90%
Vacas con un intervalo entre servicios de 18 a 24 días	>85%	<85%
Promedio de días de vacía	85 a 110 días	>140 días
Vacas vacías por más de 120 días	<10%	>15%
>Duración del periodo seco	50 a 60 días	<45 o >70 días
Promedio de edad al primer parto	24 meses	<24 o >30

Fuente: Ortiz et al (2005)., Wattiaux (2009).

6.1. Edad a la pubertad (EP)

La edad a la pubertad representa la edad donde hembra bovina presenta por primera vez la funcionalidad o actividad de sus ovarios, sistema reproductor, e inicia su proceso reproductivo (Bustillo *et al*, 2020). La pubertad a nivel de ovarios se refleja en producción hormonal (cambios de comportamiento) y de óvulos viables (ovulación), eventos que se reflejan en la presencia del primer estro, y la presencia de cuerpo lúteo mediante palpación rectal (Araujo, 2004).

Específicamente, el primer evento reproductivo está controlado por mecanismos específicos e involucra gónadas, adenohipófisis secreción de hormonas y cambios en el metabolismo. La producción de la hormona liberadora de gonadotropinas (GnRH), la pulsatilidad de la hormona luteinizante (LH) (primera ovulación) y la producción de progesterona son esenciales para el

inicio de la pubertad (Araujo, 2004). Las hembras que no registran este parámetro se consideran prepúberes, y la pubertad se alcanza entre los 12-21 meses dependiendo la raza.

Entre los factores que afectan la pubertad se encuentran el tiempo de presentación (edad), factores ambientales, interacciones sociales, estrés, factores genéticos y los picos hormonales durante el primer celo (Grajales *et al*, 2010). La pubertad está estrechamente ligada con la edad, una hembra que inicie temprano su pubertad mejorar el rendimiento reproductivo de la ganadería.

$$EP = \frac{(\text{fecha de nacimiento} - \text{fecha de pubertad})}{\text{Número de novillas}}$$

6.2. Edad al primer servicio (EPS)

Es la edad en que la vaquilla es servida por primera vez, se realiza después de que haya alcanzado la madurez sexual. Este parámetro está estrechamente relacionado con el peso y desarrollo corporal de animal, así como la edad en que se alcanza la pubertad. En condiciones óptimas el primer servicio se realiza entre los 15 y 20 meses de edad (Bulbarela, 2001).

6.3. Edad a primer parto (EPP)

Es la edad en que las vaquillas llegan a tener su primera cría, considerándose que esto ocurra entre los 2.5 y los 3 años de edad. El parto es uno de los eventos reproductivos que marcan el inicio productivo y reproductivo de una hembra y es considerado eje de la fertilidad, y está directamente relacionado con la EP y la EPS. Refleja el tiempo que tardó la novilla en alcanzar su madurez, aparearse, desarrollar su primera gestación (± 283 días) y reproducirse exitosamente por primera vez (Villamil *et al* 2012).

6.4. Días del parto al primer estro (DPPE)

Es el intervalo que transcurre entre el parto y la detección del primer calor. En bovinos productores de carne el reinicio de la actividad ovárica se retrasa con respecto a las vacas lecheras, esto se debe, entre otras causas, a la inhibición causada por el amamantamiento y a las deficiencias nutricionales, dando como resultado que la primera ovulación y el primer parto postparto tarde meses en presentarse, que, en condiciones tropicales, puede ser de 3 meses o más (Bulbarela, 2001).

6.5. Días del parto al primer servicio (DPPS)

Es el tiempo transcurrido desde el parto hasta que se da el primer servicio, lo ideal es que este indicador no sea mayor de 85 días. Las causas más comunes por las que se alarga, son las infecciones uterinas que ocasionan retraso en la involución uterina y por la mala detección del estro (Sánchez, 2010).

$$DPPS = \frac{IPC \text{ en días}}{NVP}$$

Dónde:

IPC: intervalo parto a concepción

NVP: número de vacas preñadas

6.6. Intervalo parto – concepción (IPC)

El intervalo parto concepción (DV), días vacíos (DV) o días abiertos (DA) también llamado días abiertos se define como el tiempo que transcurre entre el parto y el momento en que la hembra vuelve a quedar preñada. Es un parámetro valioso que refleja la eficiencia en la detección del

estro y la fecundidad de la hembra y al igual que es ampliamente usado para evaluar la ER del hato (González, 2001). El intervalo observado entre el parto y la primera ovulación puede estar entre 41.2 ± 20.2 días, sin embargo, al primer servicio puede prolongarse a 118.4 ± 69.2 y a la concepción 171.3 ± 105.5 días. Entre los factores asociados a la eficiencia de estos parámetros se encuentran la detección del celo, ambientales y limitantes nutricionales (Arana et al., 2012). Es un parámetro altamente dependiente de la detección de celo y control de los servicios (Mariscal et al., 2016). Se reportan varias formas de cálculo en función de la 12 denominación, por lo que se tienen en cuenta de la siguiente formulas (González, 2001)

DV en vacas paridas= IPP-285

DV en vacas no servidas = (intervalo entre la fecha de partos y la fecha de examen vacio+21)

DV en vacas servidas o preñadas= IPS + 11

$$IPC = \frac{\text{Suma total de intervalos entre parto y concepción en vacas gestates}}{\text{Número de vacas gestantes}}$$

6.7. Intervalo entre partos (IEP)

El intervalo entre partos abarca el periodo de tiempo en un parto y el siguiente (Fialho et al., 2018). Generalmente el intervalo entre partos ideal es de 365 días (12 meses), pretendiendo tener de 80 a 85 días posparto. La duración es muy variable dependiendo de factores como prácticas de manejo, raza, edad, duración del anestro posparto y método de detección de calores entre otros. (Bulbarela, 2001)

$$IEP = \frac{\text{Días entre parto y parto}}{\text{Total de vacas}}$$

6.8. Servicios por concepción (SC)

El número requerido de servicios para que se constituya una gestación permite determinar la fertilidad de individuo o lote de individuos. Este parámetro es importante para conocer los aspectos fisiológicos de la hembra durante el desarrollo embrionario temprano y la implantación, así como los factores que influyen sobre esta fase inicial de gestación (temperatura, manejo, nutrición) (Bustillo, 2020).

$$SC = \frac{\text{Suma de los servicios por IA o MN realizados en vacas que resultaron preñadas durante un tiempo}}{\text{Número de vacas confirmadas preñadas en el periodo}}$$

6.9. Porcentaje de concepción (PC)

El porcentaje de concepción refleja la respuesta de las hembras a los diversos servicios que se les han realizado. Aplica a diferentes preñeces de un individuo o a un lote de individuos, durante un periodo de tiempo indistintamente. Al igual que los servicios por concepción, bajo nuestras condiciones lo suyo es que sea superior al 60%. Cuando los niveles son bajos (30%), se debe de revisar la fisiología de las hembras que seguramente estará afectada por condiciones ambientales particulares, tener una nutrición deficiente, o en su defecto algún tipo de anomalía al mantenimiento de la gestación. (Bustillo, 2020)

$$PC = \frac{\text{Número de gestaciones} \times 100}{\text{Número de servicios realizados}}$$

6.10. Porcentaje de concepción al primer servicio (PCPS)

La mayoría de los autores lo citan como fertilidad a primer servicio, debido a que la fertilidad de las vacas se va reduciendo conforme han recibido varios servicios sin quedar gestantes. Se puede calcular el porcentaje de concepción a primer servicio para evaluar la fertilidad de los animales en condiciones más homogéneas, lo cual se lleva a cabo, dividiendo el número de vacas que

quedaron gestantes entre las que recibieron dicho servicio, ya sea por monta natural o por inseminación artificial, generalmente el PCPS es más elevado que el porcentaje de concepción del hato. El PCPS en el trópico húmedo mexicano es del 52% en promedio (Bulbarela, 2001).

Formula:

$$PCPS = \frac{NVP \text{ al primer parto}}{NVS} \times 100$$

Dónde:

NVP: número de vacas preñadas

NVS: número de vacas servidas

7. Principales enfermedades reproductivas en bovinos

La existencia de enfermedades reproductivas en las producciones bovinas representa un factor limitante para su desarrollo debido a que acarrea importantes pérdidas a nivel económico (Rivera *et al* 2004). Las enfermedades infecciosas y parasitarias suponen la principal etiología asociada a problemas reproductivos en los sistemas productivos. Destacan la Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR), la diarrea Vírica Bovina (DVB) y las infecciones provocadas por *Brucellaspp.*, *Leptospiraspp.*, *Coxiellaburnetii* y *Neosporacanicum* (Chiebao y cols, 2015., Mazeri., Cols., 2012., Repiso., cols, 2005).

7.1. *Brucella* spp.

La brucelosis es causada por una bacteria Gram-negativa del género *Brucella*. Hasta ahora, se han reconocido diez especies en el género, agrupadas de acuerdo a sus preferencias por el hospedador primario: *B. abortus*, bovinos; *B. melitensis*, ovinos y caprinos; *B. suis*, cerdos; *B. canis*, caninos; *B. neotomae*, ratas del desierto; *B. inopinata* en aislados humanos; *B. pinnipedialis* y *B. ceti* en mamíferos acuáticos y *B. microti* en el topo de los campos (Microtus arbalis) (Poulsen y Cols., 2014)

7.1.1. Etiología

El género *Brucella* pertenece a la familia *Brucellaceae*, orden *Rhizobiales*, clase *Alfa* *proteobacteria* al igual que *Agrobacterium*, *Bartonella*, *Ochrobactrum*, *Rhizobium*, *Rhodobacter* y *Rickettsia*. La clasificación tradicional de *Brucella* se mantiene actualmente y se basa en las características fenotípicas de la bacteria y el hospedador habitual o preferencial (Vega., Cols, 2008) (Rodríguez., 2014).

Tabla 3. Clasificación tradicional y hospedador de las especies de *Brucella*

Espece	Biovares	Hospedador preferencial
<i>B. abortus</i>	1-6,9	Bovino
<i>B. melitensis</i>	1-3	Cabras, ovejas
<i>B. suis</i>	1-3	Cerdo
<i>B. canis</i>	-	Perro
<i>B. ovis</i>	-	Oveja
<i>B. neotomae</i>	-	Ratas

<i>B. ceti</i>	-	Mamíferos marinos
<i>B. pinnipedialis</i>	-	Zorro
<i>B. inopinata</i>	-	Aislados humanos (infección de implante mamario)
<i>B. microti</i>	-	Topo

Fuente: Vega., Cols, (2008)

Brucella abortus al igual que otros miembros del género *Brucella*, es un cocobacilo Gram negativo, intracelular facultativo, de tamaño pequeño (0.4-3 um), no tiene cápsula, flagelo, endoesporas ni plásmidos nativos, de crecimiento lento, son oxidasa y catalasa positivos y no fermentan los azúcares (Vega López y cols., 2008; Olsen y Tatum, 2010; Rodríguez Zapata y Solera Santos, 2014). Por su aspecto en las colonias obtenidas en medio sólido se clasifican como lisas (S) o rugosas(R), *B. abortus* corresponde al grupo de las lisas; esto se debe a la expresión del lipopolisacárido LPS-S en la superficie de la bacteria el mismo que está asociado con la virulencia de la bacteria (Castro y cols., 2005; Glynn, 2008).

7.1.2. Hospedadores

El bovino es el hospedador preferencial de *B. abortus* sin embargo también puede infectar a otros animales domésticos y de vida silvestre que pueden actuar a su vez como reservorios (Godfroid y cols., 2011). Los rumiantes en general son susceptibles a *B. abortus* y en especial búfalos, camélidos, cérvidos, cápridos y óvidos. (Aparicio, 2013). La permanencia de reservorios de vida silvestre permite la transmisión a bovinos domésticos y con ello la persistencia de *B. abortus* dificulta la eficacia de los programas de control y erradicación (Olsen., Tatum 2010).

7.1.3. Contagio

La principal vía de entrada de *Brucellaes* a través de la mucosa oro nasal. La mayoría de los animales se infectan por ingestión de alimentos y agua contaminados o por inhalación de polvo de las instalaciones con microorganismos presentes en fetos o restos de abortos, membranas fetales y descargas uterinas, así como por el lamido de secreciones vaginales, genitales y de los becerros recién nacidos de vacas infectadas (Rivers., Cols, 2006) (Tesfaye., Cols, 2011). Los animales infectados excretan gran cantidad de bacterias en los productos de abortos contamina el suelo, el agua de canales y arroyos, y corrales (Castro y Cols., 2005). La *Brucella* se elimina a través de la leche de vacas infectadas y es clave en la transmisión a los terneros. Se debe considerar además que durante el ordeño se contaminan las copas que se utilizan y si no existe un adecuado manejo sanitario es probable que la bacteria se transmita a otros animales (Aparicio, 2013). Se ha estimado que un 60 a 70% de los terneros nacidos de madres infectadas nacen con la infección. Factor importante si se considera que las terneras pueden infectarse durante el nacimiento al cruzar el canal del parto o al consumir el calostro y la leche; de ellas un bajo porcentaje permanecerán infectadas, serán negativas a las pruebas serológicas, abortarán en la primera gestación y aunque las siguientes gestaciones lleguen a término, la infección uterina y mamaria se repiten, convirtiéndose en fuente de infección permanente (Aparicio, 2013).

7.2. Rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR)

La rinotraqueítis infecciosa bovina (IBR) es una enfermedad respiratoria aguda y contagiosa del ganado bovino causada por el herpes virus de tipo 1 (BHV-1). Afecta fundamentalmente al aparato respiratorio y al reproductor. Se conocen dos subtipos de BHV-1 el subtipo I genera afecciones de tipo respiratorio a la cual se le conoce como rinotraqueítis infecciosa bovina y el subtipo II genera afecciones genitales como Vulvovaginitis Pustular Infecciosa (VPI) y

Balanopostitis Infecciosa (BPI) ambos subtipos logran mantenerse en un estado de latencia y se expresan siempre y cuando el hospedero curse por un cuadro de stress o padezca de inmunosupresión. (Ackermann 2006)

7.2.1. Transmisión

Su contagio esta mediado por el contacto directo entre mucosas o material genético de animales infectados, o de forma mecánica por la implementación de instrumentos con bajas condiciones de bioseguridad. En el individuo el antígeno consigue acoplarse a la membrana celular por medio de las glicoproteínas presentes en la envoltura del virus (EPITOPES), una vez haya sucedido fusión entre membrana celular-envoltura viral el material genético del virus consigue diseminarse en el citoplasma en donde se dirige hacia el núcleo en donde se replica su ADN junto con el de la célula y una vez traducido por el ribosoma el virión busca el exterior de la membrana celular por medio de vesículas. (Ackermann, 2006)

7.2.2. Diagnostico

El diagnóstico de la infección se puede lograr usando técnicas clásicas de virología como son el aislamiento viral en cultivos celulares, pruebas de inmunoperoxidasa e inmunofluorescencia, técnicas serológicas como el ELISA y la seroneutralización, la cual es la técnica recomendada por la OIE como estándar internacional. También es posible realizar un óptimo diagnóstico utilizando las técnicas convencionales de amplificación de regiones específicas del genoma viral como la PCR, las cuales tienen la mayor sensibilidad y especificidad (OIE, 2004).

7.2.3. IBR como agente que afecta indicadores reproductivos

Indirecto: tiene la facultad de afectar directamente órganos reproductores o de forma indirecta pues tienen la facultad de diseminarse hasta el sistema nervioso central atrofiando órganos como

el hipotálamo que es el directo responsable de la síntesis de la hormona GNRH (hormona liberadora de gonadotropina) afectando de forma simultánea la producción de FSH y LH impidiendo procesos de maduración y formación de gametos femeninos o masculinos en las gónadas correspondientes también se han reportado abortos producto de la infestación de órganos respiratorios y directamente al feto por medio de las vía de transporte placentario. (Rojas *et.al* 2010)

Directo: BHV-1 subtipo II aparentemente presenta afinidad por órganos reproductivos causando vulvovaginitis en hembras y balanopostitis en machos donde se comprometen directamente los órganos sexuales. El virus de IBR puede causar bajos índices de preñez (cuando actúa durante el servicio) o abortos (cuando actúa durante la gestación, especialmente en el segundo tercio). En ambos casos, el resultado es menos terneros. (Sánchez *et al* 2003)

7.3. Leucosis bovina (BLV)

Es una enfermedad caracterizada por su alta morbilidad y prevalencia dentro de hatos ganaderos, causado por un virus de la familia *retroviridae* caracterizado por poseer transcriptas inversas con material genético RNA bicatenario, mono segmentado con tropismo hacia linfocitos T y B. El porcentaje de cuadros patológicos son reducidos dentro de una población, muchas veces son animales que no expresan sintomatología (subclínico) pero funcionan como reservorio, foco y vector del agente patológico. (Santamaría, J. C., & Paredes Muñoz, J. C. (2014).)

7.3.1. Transmisión

Casi siempre su forma de propagación es mediante el contacto directo con animales posteriormente infectados y que sea mediante secreciones que contengan linfocitos contagiados, como: Sangre: Roberts y col. (1974) han demostrado que la sangre de un bovino puede ser infecciosa unos quince días antes de la aparición de los anticuerpos séricos. La transmisión de la

infección se asegura de forma más eficaz con la ayuda de los linfocitos infectados que con una suspensión de partículas virales. Calostro: Junto con suero y plasma sanguíneo, el suero de la leche parece ser el segundo vehículo transportador de linfocitos y anticuerpos hacia el becerro siendo esto un vector importante de contagio. Secreciones nasales: Toma, B. (2019) reporta que El virus ha sido aislado de la fracción celular del líquido de lavado bronquio a partir de 6 bovinos infectados de entre 9 (72). En dos casos de seis, las secreciones nasales se han revelado virulentas (fracción celular únicamente). Estos resultados no son sorprendentes por razón del flujo linfocitario permanente que existe entre la circulación general y el pulmón profundo. Siendo esta otra posible vía de contagio entre individuos. Esperma: La investigación del virus en el esperma ha sido objeto de numerosos estudios en razón del temor de una posible diseminación del virus a partir de toros infectados de los centros de inseminación (3, 89, 41, 40). Parece que el esperma no es virulento en las condiciones normales. No obstante, las lesiones traumáticas o inflamatorias podrían permitir, en ciertos casos, su contaminación por intermedio de los linfocitos. (Santamaría, J. C., & Paredes Muñoz, J. C. (2014).)

7.3.2. Diagnostico

Es una enfermedad que se caracteriza por presentar alta morbilidad y prevalencia, se estima que un 70-80% de la población son portadores asintomáticos y tan solo de un 0.110% de la población muestra la inflamación característica de los ganglios linfáticos y es solo hasta el tercer año después del contagio que se expresa dicha sintomatología, es por esto que las pruebas serológicas usadas periódicamente son una alternativa confiable para identificar focos y animales infectados motivos de descarte en hatos (alta, media y baja producción).

7.3.3. BLV como agente que afecta indicadores reproductivos

Estudios han reportado que la presencia de BLV dentro de hatos lecheros inciden de forma negativa sobre parámetros reproductivos entre los cuales los más significativos que se encuentran son intervalo entre partos, intervalo parto/concepción y servicios/concepción relacionado directamente con días abiertos. (Santamaría, J. C., & Paredes Muñoz, J. C. (2014).)

7.4. Diarrea viral bovina (DVB)

Causada por un agente infeccioso de carácter pestivirus con 2 posibles biotipos no citopático (NCP) y citopático (CP), también es caracterizado por su genotipo en cepa I y cepa II, en función a lo anterior se expresan distintos cuadros sintomáticos debido al comportamiento del virus dentro del individuo infectado pues un biotipo de orden citopático produce muerte celular (apoptosis). Los virus NCP presentan afinidad por células linfocitarias, es por esto que este biotipo se relaciona con inmunodepresión por parte del hospedero, mientras que los virus CP infectan de manera predominante células epiteliales. (Rondón, I. 2006)

7.4.1. Transmisión

Su propagación se logra mediante el contacto directo con las membranas mucosas de la boca y nariz y su diseminación dentro del hospedero ocurre en células epiteliales con una predilección por las tonsilas palatinas, especialmente células epiteliales de la cripta. Rondón, I. (2006).

7.4.2. Diagnóstico y prevención

Con el objetivo de controlar y regular la presencia de infecciones es importante aislar animales aparentemente infectados o recién integrados al predio sin dejar de lado en riguroso control sobre normas de bioseguridad al momento de realizar el manejo de la población en cuestión y aplicar un esquema vacunal funcional y preventivo. Cuando se tengan sospechas de individuos

infectados dentro de una población es importante la identificación y confirmación de dichos animales para ser portadores, es por esto que Actualmente contamos con dos productos para la detección de los PI; dichos productos tienen el mismo principio y utilizan la misma técnica: el Ensayo Inmuno absorbente Ligado a Enzimas, ELISA (por sus siglas en inglés), donde lo que se detecta es el antígeno de la DVB. (Rondón, 2016)

7.4.3. DVB como agente que afecta indicadores reproductivos

Según Rondón, (2006) la respuesta a la infección con DVBV deriva en afectaciones directas a los ovarios atrofiando su funcionalidad y capacidad de formación de ondas foliculares viables, la alteración directa al ambiente uterino generando (dependiendo del momento de infestación- reabsorción de embriones, abortos o la formación de un individuo persistentemente infectado siendo el mismo un foco de infección. Indirectamente también logra incidir de manera negativa sobre la producción de la hormona luteinizante y simultáneamente la esteroidogénesis causa de altos niveles séricos de cortisol. Además, provoca malformaciones que en la mayoría de los casos terminan con la muerte de los terneros, la pérdida se incrementa en caso de infección por estos virus.

7.5. Leptospirosis

Según Cervantes et al (2002) La leptospirosis es una enfermedad infecciosa producida por la espiroqueta denominada *Leptospira interrogans*, que de acuerdo con sus propiedades aglutinantes se divide en más de 20 serogrupos, dentro de los cuales se incluyen a por lo menos 200 ser variedades capaces de producir enfermedad en los mamíferos, tanto domésticos como silvestres, y también puede afectar al hombre.

7.5.1. Síntomas y transmisión

Los síntomas que pueden presentar esta enfermedad varían levemente dependiendo del serotipo que se encuentre parasitando el animal, por lo general los serotipos tienden a tener preferencia por especies. Las principales manifestaciones son trastornos reproductivos como infertilidad, aborto, nacimiento de crías débiles y disminución temporal de la producción láctea.

El modo más frecuente de transmisión en el caso de serovares adaptados como hardjo, es la transmisión horizontal directa, mientras que la transmisión horizontal indirecta tiene un papel más importante en las infecciones accidentales y se produce tras la exposición del animal a un ambiente contaminado con material infectante Andicoberry et al. (2001).

7.5.2. Diagnostico

La mayoría de las infecciones por *Leptospiraspp.* cursan de manera subclínica, aunque en algunas ocasiones, pueden darse casos de enfermedad grave. La sintomatología es inespecífica y común a un gran número de afecciones, observándose ictericia, hemoglobinuria, hematuria, evidencias de daño renal, meningitis e incluso mortalidad Andicoberry et al. (2001).

7.5.3. Leptospirosis como agente que afecta indicadores reproductivos

Algunos impactos adicionales que incluso tiene mayor relevancia en el impacto de esta enfermedad, según Andicoberry et al. Son las hembras preñadas, pueden abortar debido a la pirexia mantenida y la producción láctea prácticamente desaparece. Esta forma sobreaguda se debe a la infección por serovares no adaptados, principalmente *grippityphosa*, *pomona*, *icterohaemorrhagiae* y *autumnalis*, por lo que no aparecen estados de portador crónico.

7.6. Neosporosis Bovina

La Neospora es una bacteria que presenta gran variedad de serotipos, pero, el que más causa problemas en las producciones bovinas es la Neosporacanium, es agente causal de aborto en bovinos de regiones ganaderas de todo el mundo. Su ciclo de vida es heteroxeno siendo el perro (*Canis familiaris*) el hospedador definitivo reconocido hasta el presente. La infección transplacentaria es un eficiente mecanismo de transmisión de la enfermedad, pero existe evidencia que demuestra la transmisión postnatal en los bovinos Moore et al. (2005).

Los hospedadores definitivos adquieren la infección al ingerir tejidos de hospedadores intermediarios conteniendo quistes. La pared del quiste es degradada por los jugos gástricos liberando las formas parasitarias que iniciarán los estados entero-epiteliales. Luego de realizar una fase de reproducción asexual y sexual en el intestino, los ooquistes son eliminados en las heces del hospedador definitivo. Moore et al. (2005).

7.6.1. Síntomas y diagnóstico

Dentro de los signos clínicos observados a causa de esta patología se encuentran los abortos son observados entre el 3° y 9° mes de la gestación, aunque con mayor frecuencia en el tercio medio. El feto muerto en el útero puede ser reabsorbido, momificado, o expulsado con avanzado grado de autólisis. Más comúnmente ocurre el nacimiento de terneros clínicamente normales, pero crónicamente infectados. Aunque no es patognomónico, la momificación es un hallazgo frecuente, habiéndose descripto en casos naturales y experimentales. Los terneros infectados en el útero pueden tener signos neurológicos y bajo peso al nacimiento. El examen clínico puede revelar ataxia, disminución del reflejo patelar o falta de sensibilidad propioceptiva; sin embargo, son escasos los trabajos que describen esta forma de la enfermedad en neonatos. Eventualmente

pueden presentarse anomalías congénitas como exoftalmia o asimetría ocular Moore et al. (2005).

7.6.2. *Neospora como agente que afecta indicadores reproductivos*

Aunque la patogénesis de la neosporosis en el bovino es parcialmente conocida, se han logrado importantes avances para comprender los mecanismos involucrados en la muerte fetal o la transmisión vertical). Los bradizoítos alojados en los quistes tisulares del SNC en una hembra bovina gestante pueden reactivarse bajo ciertas influencias hormonales e inmunológicas originando parasitemia Al producirse parasitemia, ya sea por reactivación de quistes latentes o como resultado de una infección oral, los taquizoítos no sólo atraviesan la placenta produciendo necrosis e inflamación sino que acceden a los tejidos fetales por vía sanguínea En las células infectadas del feto, se inician procesos de multiplicación mediante endodiogenia que ocasionan daño celular con necrosis e inflamación, o se forman quistes tisulares capaces de persistir durante toda la vida del animal Moore et al. (2005).

7.7. Tripanosomiasis

La tripanosomiasis bovina es una enfermedad hemo parasitaria de distribución mundial, esta se presenta por un protozoo flagelado de las especies *Trypanosomavivax* y *Trypanosomaevansi*, mediante transmisión mecánica por moscas hematófagas de la familia *Tabanidae* y la mosca *Stomoxyscalcitrans*. Zapata et al. (2017).

7.7.1. *Síntomas y transmisión*

Los bovinos evidencian fiebre y anemia severa con ictericia al momento del examen clínico; las complicaciones que llevan a la muerte de bovinos infectados con *Trypanosomasp*. Están explicadas por combinaciones de alteraciones microcirculatorias, como la trombocitopenia y la

anemia persistente, que lleva a insuficiencia cardiaca congestiva y cuadro nervioso, caracterizado por cojera, temores, parestesias y convulsiones. Zapata et al. (2017). Las anormalidades hematológicas y bioquímicas incluyen anemia, hipoalbuminemia, hiperbilirrubinemia e incremento de las proteínas plasmáticas además del aumento de las concentraciones plasmáticas del aspartato aminotransferasa y el nitrógeno ureico. (Zapata *et al*, 2017)

7.7.2. Diagnóstico y tratamiento

Para generar un diagnóstico acertado deben realizarse pruebas de laboratorio ya que los síntomas clínicos generales por infección de *Tripanosoma* no son patognomónicos es decir que no se puede establecer tripanosomiasis solo con los síntomas descritos anteriormente pues estos son similares a los de otras enfermedades. Existen diversos productos para acabar con la infección de este protozooario en la sangre, entre ellos Aceturato de diminazene: a dosis de 3,5 - 7 mg/kg, por vía intramuscular, Cloruro de Isometamidium: a dosis de 0,5 - 2 mg/kg por vía intramuscular, estos son productos utilizados para su tratamiento. (Zapata *et al*, 2017)

7.7.3. Tripanosomiasis como agente que afecta indicadores reproductivos

Esta patología genera diversas alteraciones en el estado de salud lo cual genera un impacto económico en el sistema productivo, como resultado principalmente de abortos, descenso en la producción láctea, pérdida de peso y mala calidad del semen En vacas genera en ovario, cambios morfológicos y funcionales, ciclo estral irregular, en el útero gestante genera muerte fetal y aborto. En los machos los testículos sufren atrofia y degeneración de túbulos seminíferos. Todo esto trae como consecuencia disminución de fertilidad del rebaño. Al presentarse alguna de estas alteraciones la reproducción del animal se ve afectada negativamente, lo cual lleva a bajar sus niveles productivos generando pérdidas económicas en la producción, al ampliarse los días que

se tienen en cuenta en la reproducción, generando que el mantenimiento de la vaca aumente, lo cual reduce la producción de terneros, todo esto lleva a pérdidas económicas. (Candova, 2003)

7.8. Campilobacteriosis Genital Bovina (CGB)

La Campylobacteriosis Genital Bovina (CGB), es una enfermedad de origen bacteriano, caracterizada por infertilidad temporal, repetición de celos y ocasionales abortos. Esta enfermedad es de distribución mundial y causa grandes pérdidas económicas en la industria bovina de carne y leche. El agente etiológico es el *Campylobacter fetus subsp venerealis*, (infertilidad enzoótica). También se describe *Campylobacter fetus subsp fetus*, la que eventualmente se encuentra en el tracto intestinal del bovino y puede provocar abortos esporádicos en los animales infectados. (Marcellino *et al*, 2015)

7.8.1. Síntomas y transmisión

Lapsos interparto prolongados, repetición de celos y abortos esporádicos. A la necropsia del feto abortado puede observarse en el hígado grandes focos de necrosis redondeados de distribución multifocal, así como una perihepatitis fibrinosa en lóbulos. El agente se encuentra en la mucosa del prepucio, siendo transmitida a las hembras susceptibles en forma venérea a través de la monta o de semen contaminado. También puede ser transmitido por ingestión de material en contacto con fetos abortados, anexos y placenta. (Marcellino *et al*, 2015)

7.8.2. Diagnóstico

El diagnóstico se realiza en el toro se efectúan 3 raspajes prepuciales con intervalo de 7 a 10 días para evitar falsos negativos. También se puede analizar el semen ya sea fresco o congelado. En las hembras la muestra de elección es el mucus vaginal descargas uterinas de animales que

abortan, utilizándose para su extracción la pipeta de inseminación. En el caso de fetos, el líquido abomasal y el pulmón son las muestras de elección. (Gonzalo et al, 2016)

7.8.3. *Campilobacteriosis como agente que afecta indicadores reproductivos*

En la hembra que aborta se produce una infección uterina del tipo metritis mucopurulenta subaguda que muchas veces pasa desapercibida. Los efectos detrimentales de la presencia de la bacteria en un rebaño, con comportamiento subclínico, determina alteraciones en parámetros de eficiencia reproductiva: lapsos interparto prolongados, mortalidad embrionaria temprana (lapso parto preñez prolongado) y abortos esporádicos. Estos últimos se caracterizan por fetos que presentan lesiones en órganos: serositis, neumonía, gastroenteritis, hepatitis y encefalitis. Las membranas fetales abortadas presentan placentitis. (Gonzalez et al, 2006)

7.9. Trichomoniasis

Trichomoniasis bovina es una enfermedad de transmisión sexual causada por un protozoo *Trichomonas foetus*. Continúa siendo un problema reproductivo prevalente en rebaños de carne que utilizan de manera importante la monta natural, si bien no existen estimaciones claras de la prevalencia de la infección. Blanco (2000). El agente determinante de la Trichomoniasis es el *Trichomonas foetus*. Se trata de un protozoario que pertenece a la clase *Mastigophora*, orden *Protomonanidos* y familia *Trichomonanidos*, de forma alargada en su manifestación adulta y de 10 a 22 micras de longitud por 5 a 10 micras de ancho. Actualmente se interpreta que las formas redondeadas de tricomonas corresponden a individuos jóvenes, mientras que las alargadas en huso son por el contrario formas completamente maduras y patógenas. Gelvez, (2009).

7.9.1. Transmisión

La Tricomoniasis, enfermedad venérea, se transmite del toro a la vaca y recíprocamente a partir de las uniones sexuales. Puede transmitirse por inseminación, a pesar de los cuidados que se toman en la recolección de semen, la mayoría de los eyaculados que provienen de toros infectados contienen tricomonas. Un salto con una hembra infectada es suficiente para que la enfermedad se transmita al toro. Heinsohn (2012). Los toros de gran actividad copulaste se muestran más contaminantes que aquellos otros, igualmente, contaminados en el sentido de que las tricomonas necesitan para conservar la acción patógena y vital la reacción del medio que les rodea, ya que el cambio de las secreciones uretrales y genitales después del coito favorecen notablemente la multiplicación y conservación de los Tricomonas. También por semen fresco, semen congelado. Santos (2011).

7.9.2. Síntomas

El síntoma más característico de la enfermedad es el aborto. Pero este difiere del provocado por la Brucelosis Bovina, en el que el feto normal y ha muerto recientemente. En la Trichomoniasis, después de morir el feto en lugar de ser expelido inmediatamente, permanece por algún tiempo en el útero de la madre. Durante este período se macera, forma una masa pulposa, y el útero se llena de un fluido característico claro y de color blanco grisáceo, casi inodoro. Ibarlucea (2016).

7.9.3. Diagnóstico

El microorganismo puede encontrarse en el líquido placentario, en el contenido del estómago del feto abortado, en el útero durante varios días después del aborto y en la materia purulenta expulsada en el aborto. Diruscio (2012).

7.9.4. *Tratamiento y prevención*

Si el aborto tiene lugar al principio de la gestación las vacas se curan por sí solas. En tal caso, debe darse a la vaca un descanso sexual durante dos o tres períodos de celo. En casos rebeldes, hay una descarga continua del útero y la vaca no concibe. Los veterinarios determinan la causa del trastorno mediante la exploración manual del útero a través del recto. Cuando hay alguna obstrucción extraen y lavan al animal. No se conoce ningún medio de curar la enfermedad en los toros. Los que resultan infectados suelen venderse para el matadero. Anziani (2015).

7.9.5. *Trichomoniasis como agente que afecta indicadores reproductivos*

Las enfermedades "venéreas" provocan pérdidas a nivel reproductivo; cuando la actividad de *Trichomona* o *Campylobacter* se ubica en la temporada de servicio. La consecuencia puede ser de un aumento en la "cola de parición", que determinará menos kilos de carne destetados o bajo índice de preñez. En cambio, si la infección se produce después del tacto se observará un aumento de la "merma" tacto-parición con menor cantidad de terneros nacidos.

El aborto suele tener lugar entre las 8 y las 16 semanas después de la cubrición, pero puede presentarse en cualquier momento de la gestación. No hay señales de este (celo) durante el tiempo de retención del feto. La vaca suele entrar en celo a pocos días de abortar. Mientras el feto macerado permanece dentro del cuerpo de la vaca y ésta no muestra señales de estar enferma y se conduce como si la gestación siguiera siendo normal. En el toro hay dos síntomas, que son la inflamación del prepucio y la formación de pus. Estos síntomas llevan a la afectación de los parámetros productivos aumentado los días abiertos, los intervalos entre partos, entre otros días establecidos para una óptima producción. Heinsohn (2012).

7.10. HaemophilusSomnus

El Haemophilussomnus provoca a nivel reproductivo cuadros de infertilidad, abortos y nacimiento de terneros débiles. El Haemophilussomnus (últimamente redenido como Histophilussomni), es una bacteria Gram negativa que puede alojarse en el tracto reproductivo de los animales adultos que actúan como reservorio. Determinadas cepas de alta patogenicidad pueden provocar pérdidas reproductivas. El aislamiento del agente mediante el muestreo de secreciones prepuciales y semen en el caso del toro y vaginales o mucus cervicovaginal en la hembra, permite el diagnóstico confirmatorio en el laboratorio.

7.10.1. Síntomas

El tracto genital de la hembra bovina es reservorio de la bacteria, pudiendo provocar vaginitis, cervicitis, endometritis, infertilidad y muerte embrionaria; esporádicamente y después de una septicemia por Haemophilussomnus se han descritos abortos. En los toros, cuyo tracto genital también puede actuar como reservorio, cepas patógenas de Haemophilussomnus pueden presentar infertilidad con presencia de hipo motilidad e inmadurez espermática.

7.10.2. HaemophilusSomnus como agente que afecta indicadores reproductivos

El Haemophilussomnus puede actuar durante el servicio ocasionando bajos índices de preñez cuando el toro aloja la bacteria en el prepucio. En vacas puede provocar infertilidad por adherirse a células del endometrio provocando degeneración embrionaria.

8. Parámetros reproductivos en bovinos de leche

Desde hace aproximadamente 15.000 años el ser humano, para sobrevivir se ha visto en la necesidad de domesticar pequeñas y grandes especies animales obteniendo así productos y

subproductos como la carne y la leche. El crecimiento poblacional, la industrialización y la vida moderna ha creado la necesidad de seguir produciendo comida a gran escala, por lo que la mayoría de productores se ven obligados a producir más y de mejor calidad.

La actividad lechera en Colombia es un negocio que ha estado presente durante generaciones, en gran medida por algunas ventajas que ofrece el país. Según la FAO (2013) (Food and Agricultural Organization) Colombia se encuentra en el puesto número 14 dentro del ranking mundial de producción de leche, junto con Canadá y Japón. (Food and agricultural organization, 2013). Dentro del país Antioquia es el segundo departamento en producción de leche para procesamiento industrial (Ministerio de Agricultura, 2016).

El desempeño reproductivo de los bovinos, es importante para tomar decisiones acerca de la viabilidad económica productiva del sistema de producción. Las condiciones del medio ambiente son importantes para el bienestar y desempeño de los animales. La necesidad de los productores de intensificar su producción en el trópico y la relación que tiene con la eficiencia reproductiva, provoca la inquietud de conocer las características de los animales en este tipo de clima, así como los factores que determinan su desempeño (Córdoba y Pérez, 2002)

Siendo así los factores climáticos más importantes que llegan a afectar el desarrollo de los animales son: la temperatura, humedad relativa, precipitación y luminosidad (Córdova et al; 2009). El desempeño reproductivo de los bovinos en condiciones tropicales, depende en su mayoría de su adaptación a las condiciones climáticas del ambiente (Montiel y Ahuja, 2005). Los índices de reproducción de los bovinos en el trópico son generalmente bajos, bajos índices de natalidad, edad avanzada al primer parto y periodos entre partos muy prolongados. Esto explica el sistema de producción utilizado (Román, 1981).

Para el correcto funcionamiento reproductivo es necesario relacionar la producción diaria, el progreso genético y la política de reemplazo de la producción. Los factores más importantes son; la fertilidad, el intervalo entre partos, los días abiertos, la detección de celos y el primer servicio después del parto, entre otros. La meta ideal de las producciones en todo programa reproductivo es lograr una cría al año (Córdova et al; .2005)

Uno de los mayores problemas que afectan los parámetros productivos de las producciones lecheras es la eficiencia reproductiva (López, 2006). En la mayoría de las producciones no se evidencia control con registros continuos y adecuados, la entrada de los datos es irregular, algunas veces olvidada y con datos erróneos (González., 1985)

Los principales indicadores utilizados normalmente para definir el estado reproductivo de un hato son: intervalo entre partos, los días abiertos, tasas de concepción, el número de servicios, la eficiencia en detección de calores, los días entre el parto y la primera inseminación, el número de vacas en calor antes de los 45-60 días postparto y la edad al primer parto, entre otros. De estos, el intervalo entre partos, los días abiertos y los servicios de concepción, son que mejor describen la eficiencia reproductiva de un hato (Pérez-Hernández-rojo, 2003)

La eficiencia reproductiva de un animal a lo largo de su vida está determinada por la edad a la cual tiene su primera cría y por el intervalo entre cada parto subsecuente. En ganado productor de leche, para lograr una óptima eficiencia se debe lograr que las vaquillas alcancen la pubertad a una edad de 15 a 21 meses, para que queden gestantes lo más rápido posible y que tengan su primer parto entre los 2 y 2.5 años de edad; además que la vacas tengan un intervalo entre partos de 365 días o menos, considerado que la gestación dura 275 a 290 días: las vacas deben de quedar gestantes a los 75 y 90 días postparto para conservar un intervalo de partos de 12 meses (wattiaux, 2009)

9. Parámetros reproductivos en bovinos de carne

La mayoría de los sistemas de producción bovina de carne, carecen del uso de registros productivos, reproductivos y económicos. En el caso de la presencia de estos medios de recolección de información, no se hace la interpretación de la misma para la toma de decisiones. (Wing Ching-Jones, 2017). Una gran parte de la población mundial consume carne bovina en su alimentación, esta se tiene en cuenta como la principal fuente de proteína. La producción de carne genera una significativa generación de empleo durante toda su cadena productiva. (DANE, 2012). Para avanzar a nivel tecnológico en los sistemas de bovinos de producción de carne, implementar los registros de los animales para tener la información necesaria para comparar un ejemplar durante su vida productiva. El uso de indicadores productivos o reproductivos, es la principal herramienta, para la comparación entre sistemas y dentro del sistema, debido a que permiten, realizar la evaluación en unidades similares (Colmenares, Martínez, Domínguez, Birde & Herrera, 2007). Para la comparación de estas unidades dentro del sistema debemos tener en cuenta, parámetros que se manejan a diario en la finca, como el intervalo entre partos, la edad al primer parto, el peso al nacimiento y peso al destete, los cuales no son tomados en cuenta para la toma de decisiones inmediatas o futuras para la explotación, se mejoran de una manera directa los rendimientos de los animales, sacando animales con mejor calidad de carne al mercado lo cual se reflejara en la economía de los productores.

10. Materiales y Métodos

10.1. Localización del experimento

El estudio se desarrolló en las veredas Bocademonte, el Bobal, San Pedro, San Joaquín, El Retiro, Costa Rica, La Argentina, La Mesa, Altagracia, Lázaro Fonte, Zaldúa, La Esperanza y Juan Viejo del municipio de Pasca, Cundinamarca ubicado en la Provincia del Sumapaz a escasos 10 kilómetros de la ciudad de Fusagasugá. Su cabecera se encuentra a 2.180 metros sobre nivel del mar, con una precipitación media anual de 873 m.m y temperatura promedio de 15.5°C.

10.2. Población y muestra

El Municipio de Pasca Cundinamarca cuenta con 915 fincas y 14.835 cabezas de ganado; según el censo pecuario nacional 2017 del ICA. La población evaluada se encuentra en fincas situadas en el municipio en mención, ubicadas en las veredas Lázaro Fonte, Juan Viejo, Bocademonte, Zaldúa, El Bobal, San Pedro, San Joaquín, El Retiro, Costa Rica, La Argentina, Altagracia, La Mesa y la Esperanza. Con un número correspondiente a 394 animales como muestra del estudio.

10.3. Unidades experimentales

Las unidades evaluadas fueron 27 unidades ganaderas del municipio de Pasca, las cuales se seleccionaron según información proporcionada por las entidades reguladoras del municipio y de la región como la Secretaria de Agricultura de Pasca y el Comité de Ganadero del Sumapaz.

10.4. Técnicas o instrumentos para la recolección de datos

La información se obtuvo a través de la aplicación de una encuesta estructurada compuesta por cuatro segmentos: caracterización del hato, manejo reproductivo, manejo sanitario y metodología implementada en el ciclo de vacunación contra fiebre aftosa y brucelosis bovina (Ciclo de vacunación Fedegan-ICA), la cual fue aplicada a un grupo de unidades ganaderas seleccionadas

según información proporcionada por las entidades reguladoras del municipio y de la región como la Secretaria de Agricultura de Pasca y el Comité de ganaderos del Sumapaz, respectivamente. Conjuntamente se realizó visitas a algunos predios con el fin de realizar diagnostico reproductivo actual del hato por medio de ultrasonografía con el fin de determinar el estado fisiológico de las hembras.

10.5. Método de análisis:

La metodología de análisis se realizó por la aplicación de una encuesta estructurada de 78 preguntas, organizada en 4 segmentos:

1. Caracterización de la finca: 8 preguntas
2. Manejo reproductivo: 24 preguntas
3. Manejo sanitario: 19 preguntas
4. Metodología implementada durante el ciclo de vacunación de fiebre aftosa y brucelosis bovina: 27 preguntas

La encuesta aplicada tuvo en cuenta preguntas de tipo cualitativo y cuantitativo, para organizar y estudiar la información recolectada se usó el software de análisis de cálculo Microsoft Excel, en el cual se aplicó un análisis mediante estadística descriptiva, estudiando el comportamiento de las variables estimadas de cada segmento, realizando conteo de respuestas y tabulando los respectivos datos para graficar.

11. Metodología

11.1. Metodología en campo

Inicialmente se establecieron los predios ganaderos a incluir en la población objeto según información obtenida de las unidades controladoras como la Secretaria de Agricultura del municipio de Pasca y el Comité de Ganaderos del Sumapaz, para luego analizar la población estudio por medio de una encuesta estructurada que consta de cuatro segmentos mencionados anteriormente. (Ver Anexo 1).

A continuación, las fases definidas:

Selección de población estudio: selección por registros de la Secretaria de Agricultura del municipio de Pasca y el Comité de Ganaderos del Sumapaz.

Preparación del material de trabajo: encuesta estructurada por 4 segmentos: caracterización de la producción, reproducción, sanidad y metodología de vacunación.

Aplicación de la encuesta en cada finca y trabajo de campo



Fuente: Cubillos, 2020



Fuente: Cubillos, 2020

12. Análisis de resultados

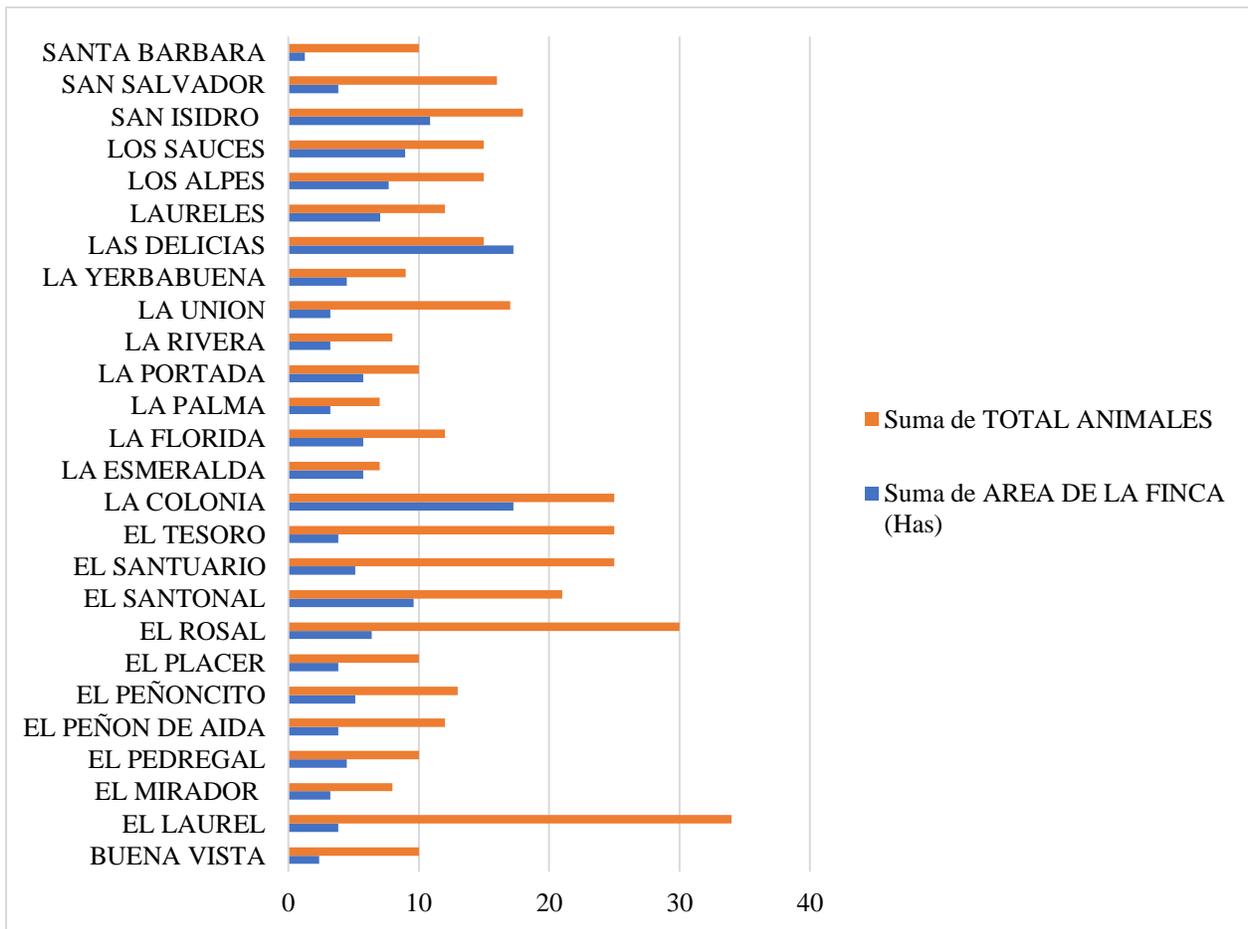
12.1. Análisis de caracterización

Gráfica 1. Censo de razas y número de animales de la población estudio



En la gráfica 1 se analizaron las razas prevalentes encontradas en las veredas de la población estudio, se encontró como raza predominante la raza Normando y unidades que alternan el manejo con genética Holstein, Jersey, Ayrshire, Pardo Suizo y Simmental, mostrando una afinidad por la producción lechera de la raza Normando, según los ganaderos, en busca de mejorar la producción de leche en la zona, a pesar que la raza Normando es de tipo doble propósito. La población estudio del municipio cuenta con 394 animales, de las cuales 325 son hembras y 70 machos.

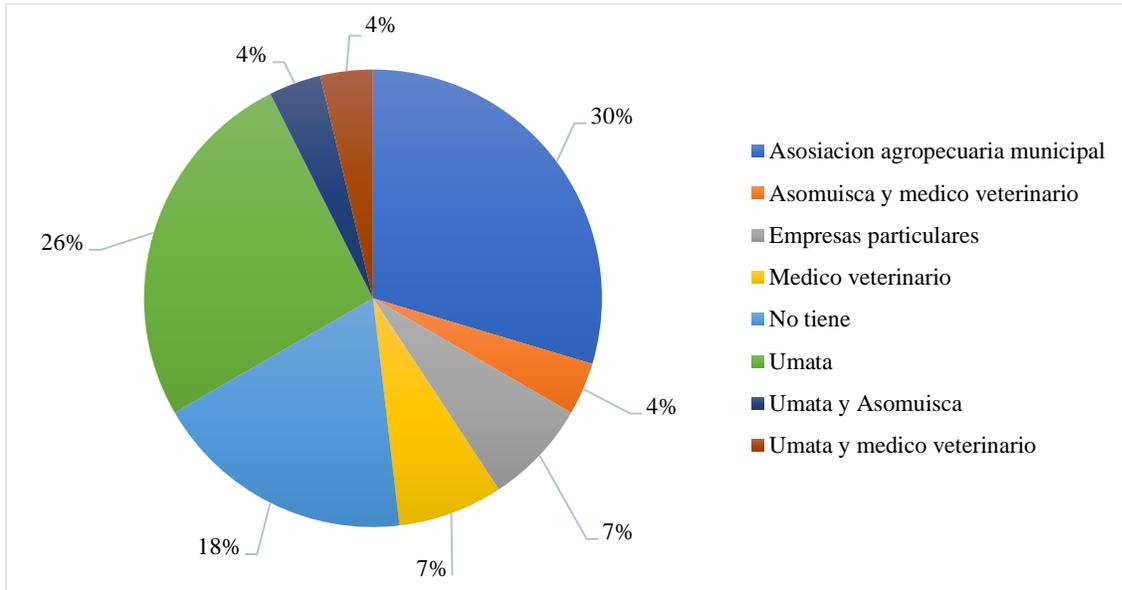
Gráfica 2. Capacidad de carga de las fincas población estudio del municipio de Pasca, Cundinamarca



En la gráfica 2 se determinó el número de animales existentes en el hato según el área de la finca, encontrando que de los 27 de los predios de la población estudio, 26 superan el número de animales en el área de la finca. La finca Las Delicias en el momento cuenta con 15 animales en 17, 28 hectáreas siendo este predio el único que no supera el número de animales con la capacidad de la finca, sin embargo, aunque no solo la relación existente entre el número de bovinos y el área de la finca es el único factor que determina el grado de pastoreo en la unidad, es de notar que el grado de manejo apropiado de la pradera, en el cual se tiene en cuenta variables básicas como tiempo de descanso, rotación o capacidad de producción forrajera, en solo un par de fincas se pudo apreciar, por tal razón, se logra evidenciar que la sobre carga en las

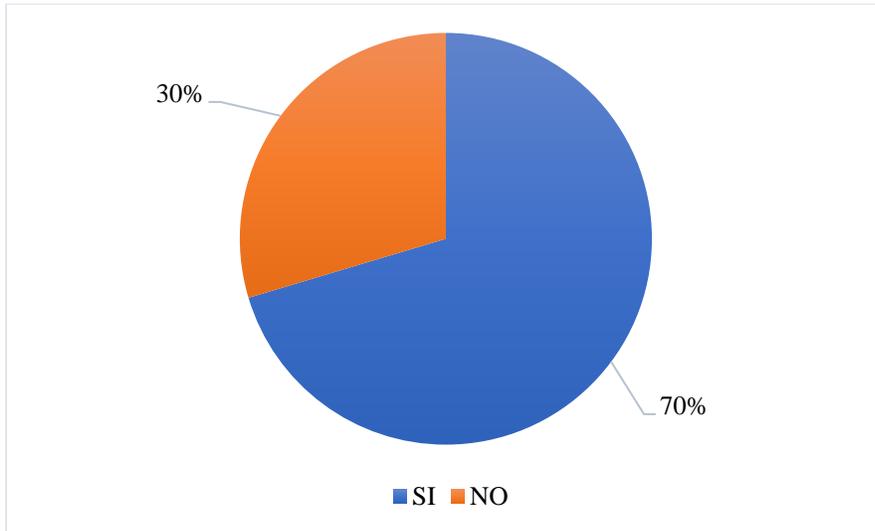
praderas, se da en su mayoría por el desconocimiento de los productores acerca del tema en mención, afectando directamente la recuperación de sus suelos, y empeorando cada vez más los factores que afectan debido a la producción por poca disponibilidad de alimento.

Gráfica 3. *Asistencia técnica prestada en la población estudio*



En la gráfica 3 se muestran las entidades que prestan el servicio de asistencia técnica a los productores, siendo la Asociación Agropecuaria Municipal, (Asomuisca) con un 26% que es una asociación de productores lecheros establecida y con sede en el municipio de Pasca y la secretaria de agricultura antiguamente Umata con un 37%; siendo estas las entidades que más brindan apoyo a los hatos de la población estudio. En la población estudiada, el 8% de prefiere recibir asistencia técnica por parte de entidades privadas, el 18% de la población no cuenta con asistencia técnica en sus producciones lo que puede conllevar a malos manejos y pérdidas económicas y reproductivas en sus animales.

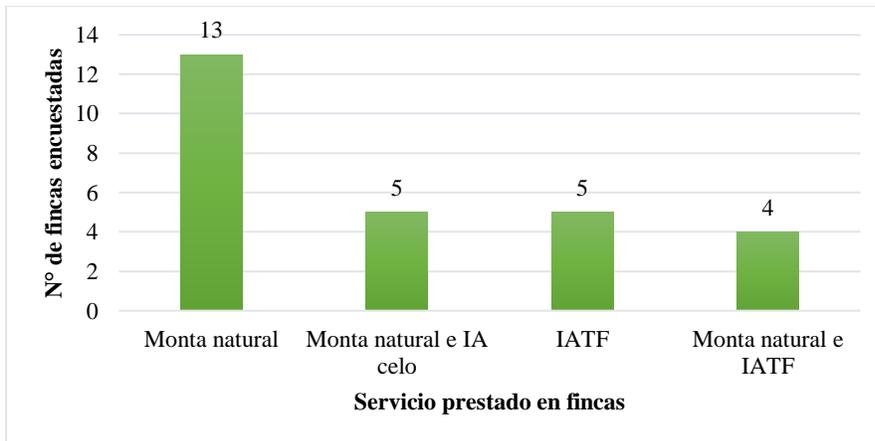
Gráfica 4. Manejo de registros en fincas de la población estudio



En la gráfica 4 se observa que el 70% de la población lleva registros manuales en cuanto a lo que se refiere a información como producción de leche, fechas de servicio, fechas de nacimientos y fechas de presentación de celos. El 30% de la población no maneja registros, pues no ve importante la toma de datos en sus producciones.

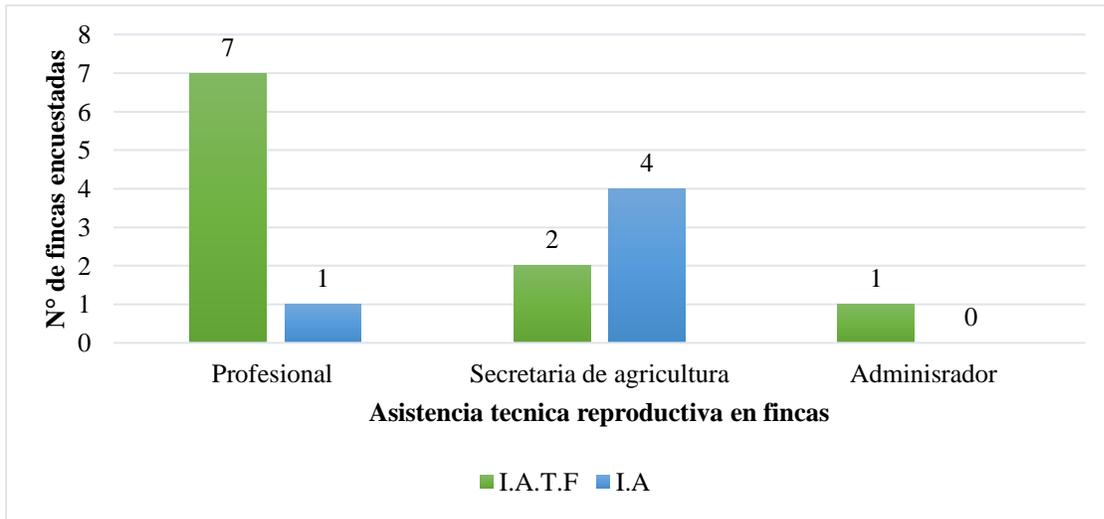
1.1. Análisis Manejo reproductivo

Gráfica 5. Métodos de servicio en fincas de la población estudio



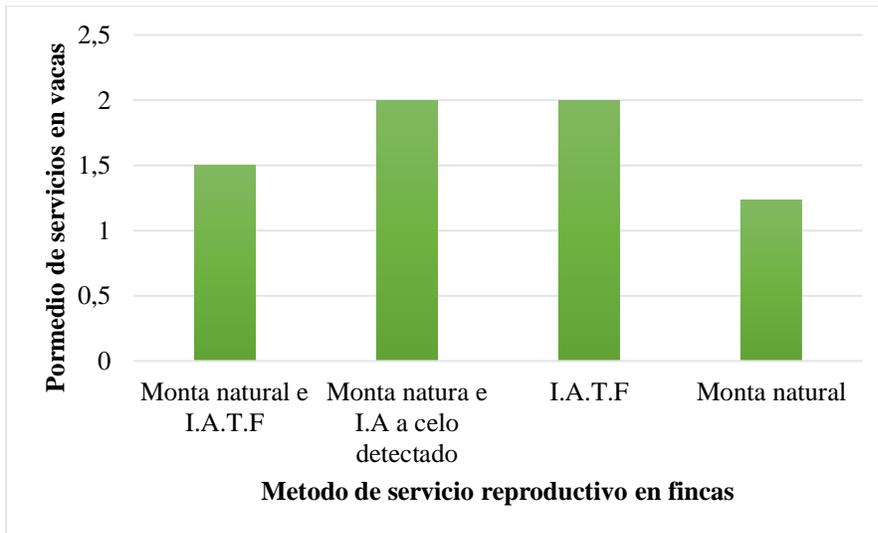
En la gráfica 5, 13 de las fincas de la población estudio manejan monta natural como método reproductivo en su finca, el restante de la población alterna el método de monta natural con biotecnologías reproductivas como inseminación artificial a tiempo fijo y en celo natural, aunque es bajo el número de fincas que utilizan dichos métodos reproductivos se refleja el interés de los productores buscando reducir días abiertos en sus fincas.

Gráfica 6. Personal encargado del manejo de biotecnologías reproductivas



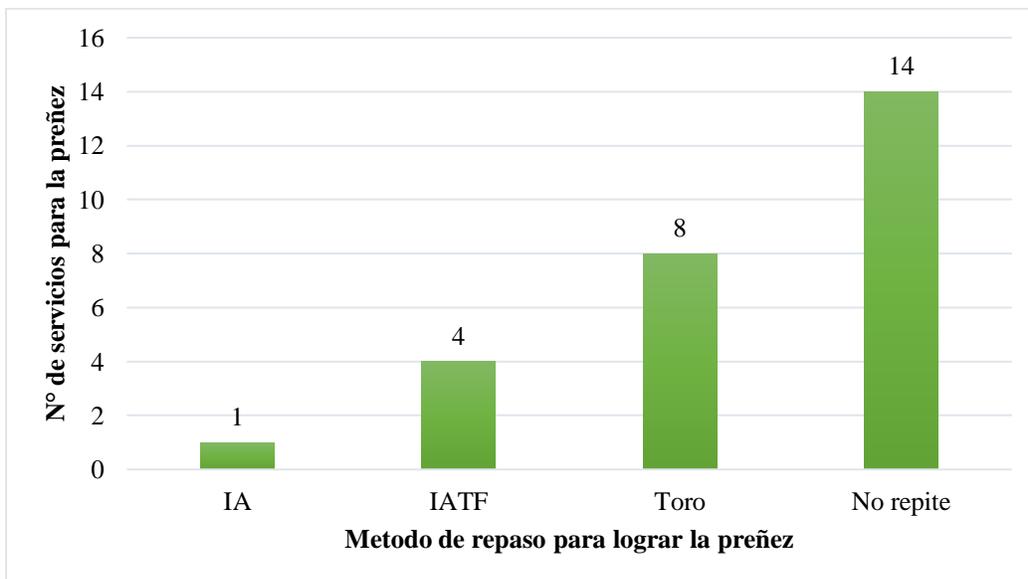
En la gráfica 6 se muestra el personal que realiza inseminaciones artificiales a tiempo fijo y en celo natural en fincas. La IATF en 7 de las fincas de la población estudio es realizada por profesionales y en 2 de las fincas es realizada por personal de la Secretaria de Agricultura; servicios como IA en la población estudio en su mayoría son realizados por personal de la Secretaria de Agricultura.

Gráfica 7. Número de servicios para lograr la preñez según el método de servicio



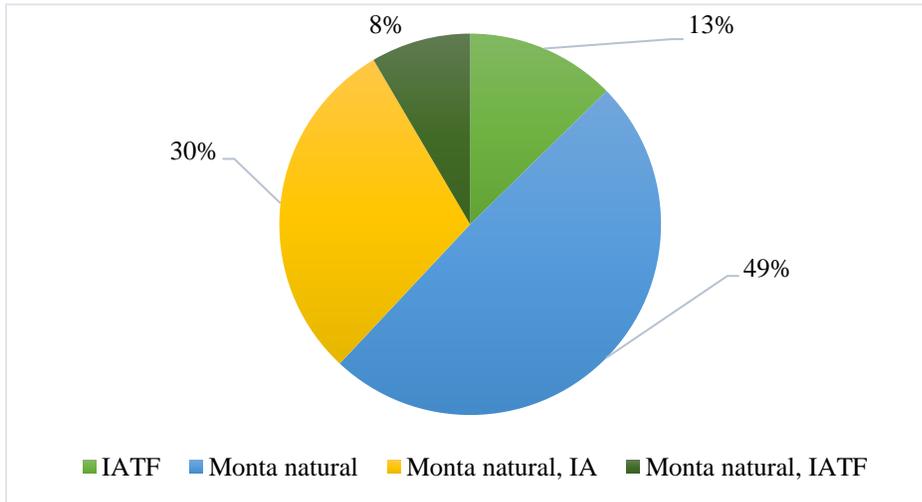
En la gráfica 7 se agrupan los cuatro grupos según el método de servicio reproductivo que se manejan en fincas de la población estudio. El método más efectivo para lograr la preñez es la monta natural con un promedio de 1, 23 número de servicios, seguido de la monta natural e IATF con un promedio de 1,5 servicios a comparación de métodos de servicio como monta natural e IA, IATF con un promedio de 1,8 servicios para lograr la preñez.

Gráfica 8. Método de repaso para lograr la preñez



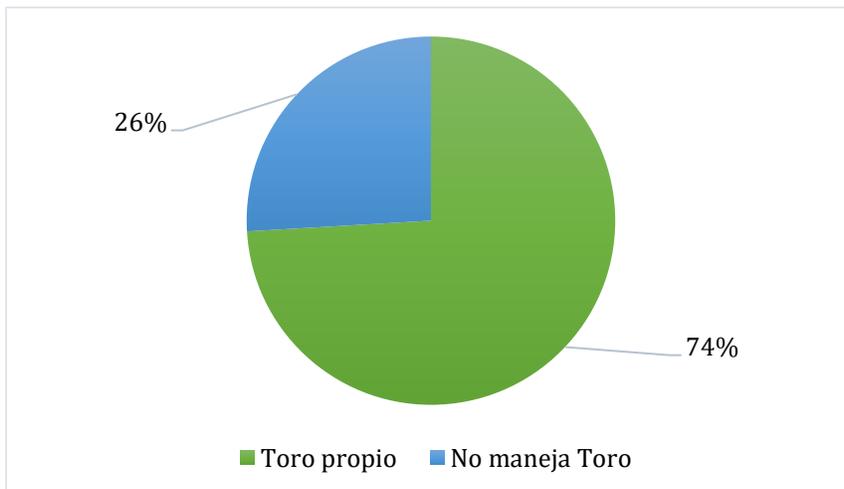
En la gráfica 8 se tienen los datos de los métodos de repaso en fincas según la encuesta aplicada a la población estudio. En 14 de los predios de la población estudio no hay repetición de servicio, 8 de los predios repiten con monta natural, 4 de los predios con IATF y 1 predio con IA.

Gráfica 9. *Nacimientos en el año 2019 según el método de servicio*



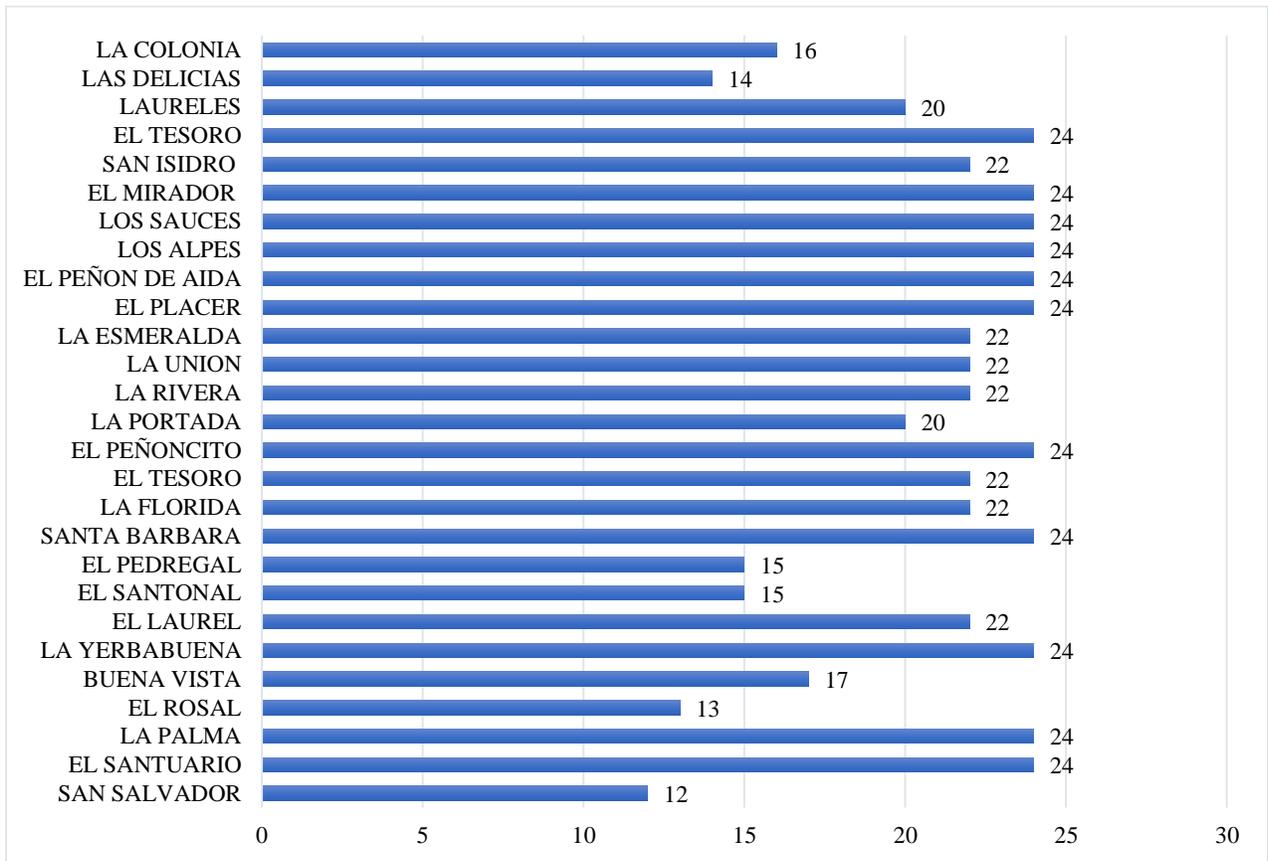
En la gráfica 9 se muestran el número de nacimientos en el año, según el método de servicio. EL mayor número de nacimientos en el año 2019 (49%) se dio por medio de monta natural y el menor número de nacimientos en el año 2019 (8%) se dio por monta natural e IATF.

Gráfica 10. *Manejo de reproductor propio en la población estudio*



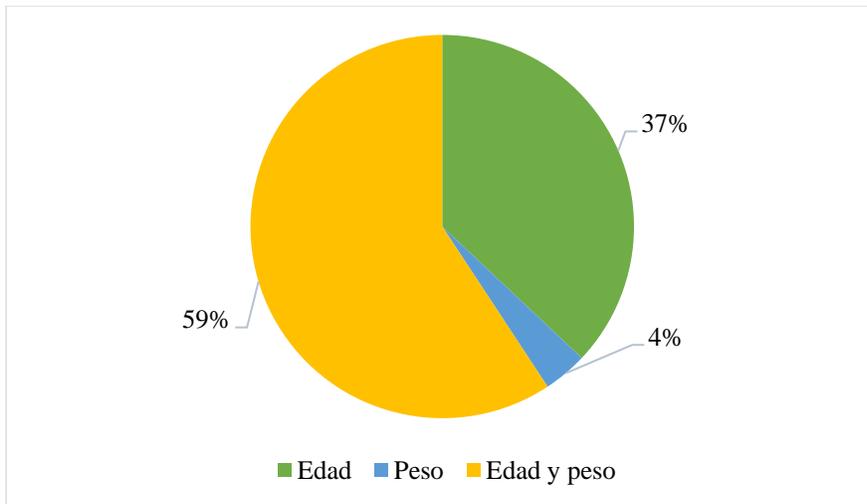
En la gráfica 10, el 74% de la población estudiada cuenta con toro propio como reproductor de la finca.

Gráfica 11. Promedio de edad al primer servicio en las unidades de la población estudio



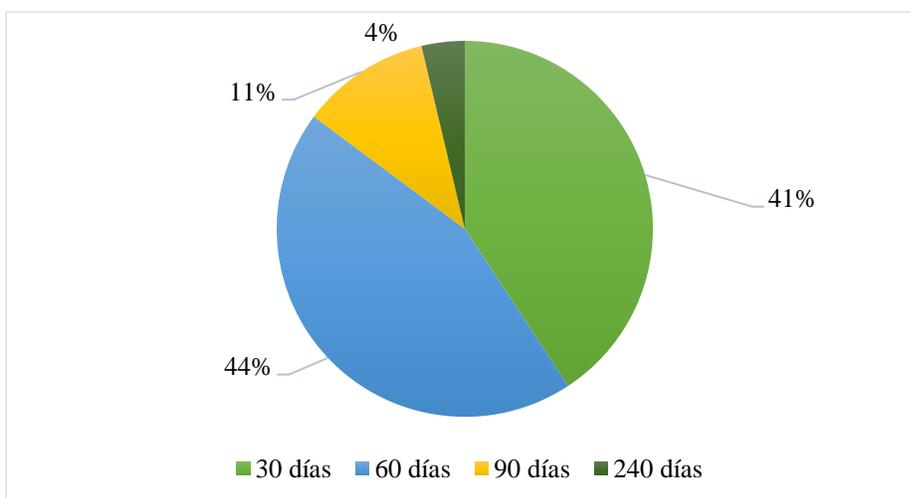
En la gráfica 11, se observa el promedio de edad al primer servicio en las unidades de la población estudio. En 7 de las unidades manejan un promedio de edad al primer servicio de 14 meses, en 2 de las unidades manejan un promedio de 20 meses, 7 unidades tienen promedio de 22 meses y 11 de las unidades de la población estudio manejan edad al primer servicio de 24 meses.

Gráfica 12. *Criterios de selección en novillas para primer servicio en población estudio*



En la gráfica 12, según la encuesta aplicada se determinaron tres criterios de selección en novillas: edad, peso y edad y peso al primer servicio. Según la población estudio para el 59% de la población estudio factores como la edad y el peso son importantes para determinar el primer servicio de la novilla; el 37% de los encuestados prefieren tener en cuenta la edad y el 4% restante de los encuestados tienen como criterio de selección el peso.

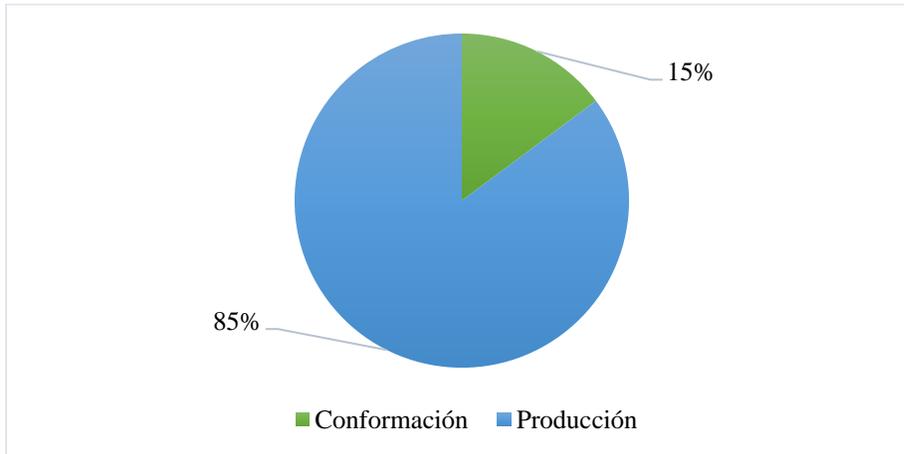
Gráfica 13. *Manejo de días abiertos en fincas de la población estudio*



En la gráfica 13 se observa el porcentaje del primer servicio después del parto en 30, 60, 90 y 240 días. El mayor porcentaje representado de días abiertos es de 60 en un 44% de la población,

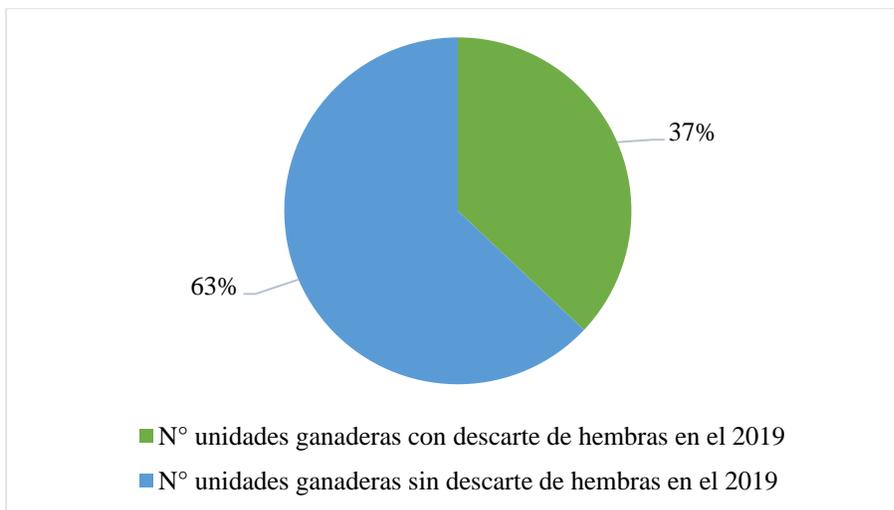
seguido a esto el 41% de la población con 30 días, 11% con 90 días abiertos en la población estudio y 4% de la población estudio con 240 días abiertos.

Gráfica 14. Selección de reproductores en fincas de la población estudio



En la gráfica 14 se muestran dos criterios de selección para reproductor de la finca, donde el 85% de la población estudiada selecciona sus animales por producción y el 15% por conformación fenotípica.

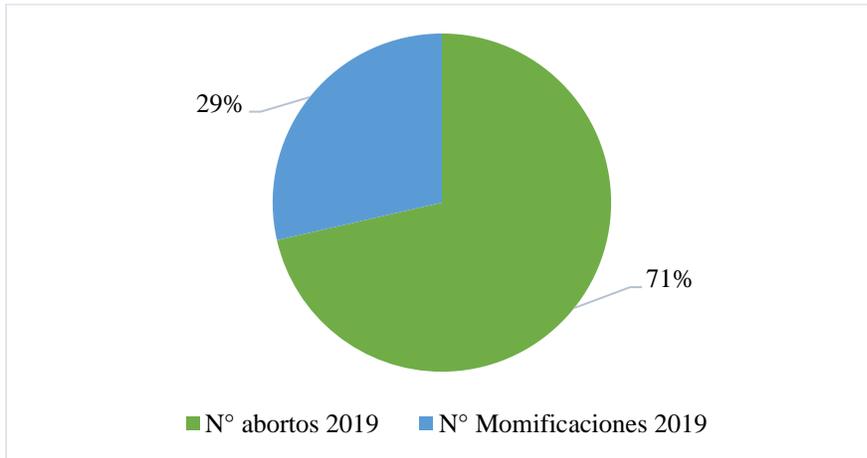
Gráfica 15. Unidades ganaderas con descarte de hembras en el año 2019



En la gráfica 15 se evidencio el número de hembras descartadas en las unidades ganaderas, siendo así el 37% de la población estudio tuvo descartes de hembras por edad, bajas en la

producción de leche y problemas reproductivos y el 63% de la población hasta el año 2019 no tuvo descarte de hembras en sus hatos.

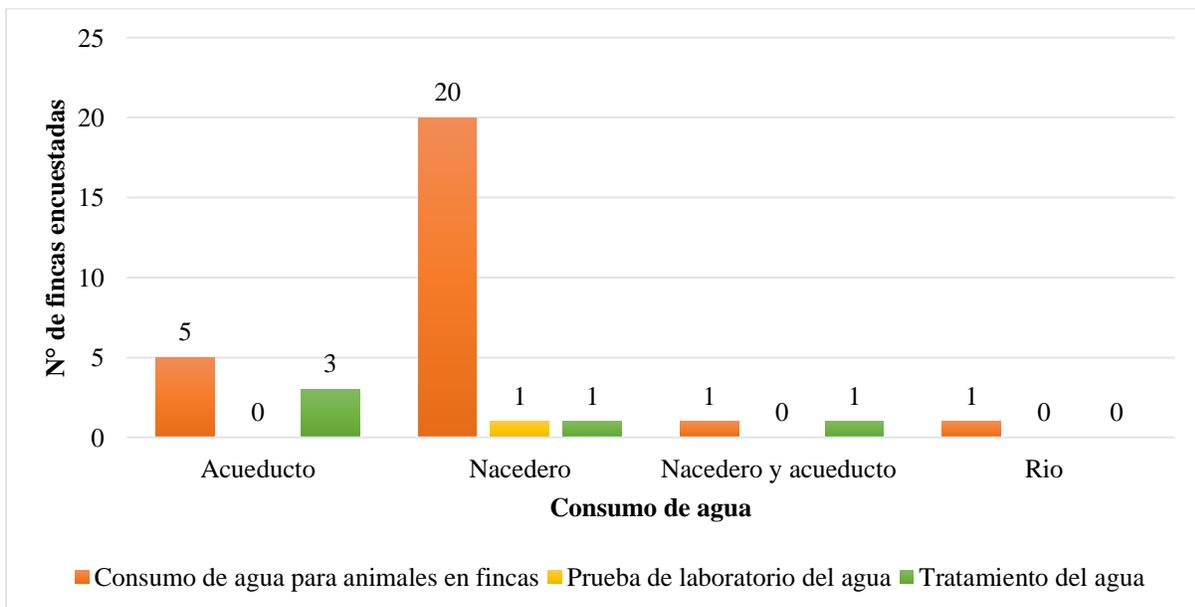
Gráfica 16. *Perdidas en el año 2019*



En la gráfica 16 se observaron las pérdidas por abortos con un total de 5 y 2 momificaciones de 294 animales de la población estudio.

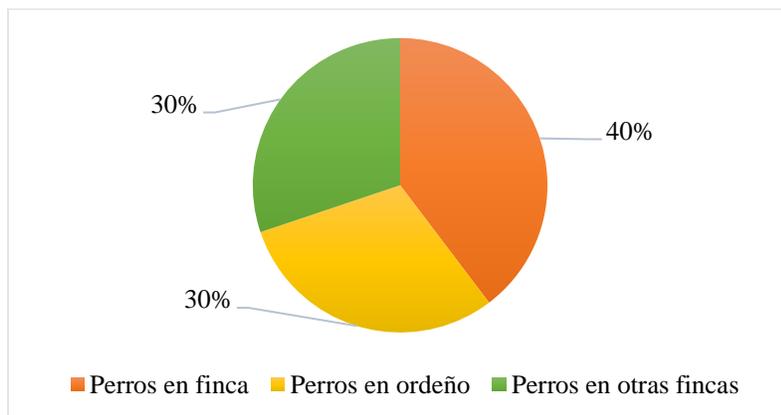
1.2. Manejo sanitario

Gráfica 17. *Manejo de consumo de agua en los animales de la población estudio*



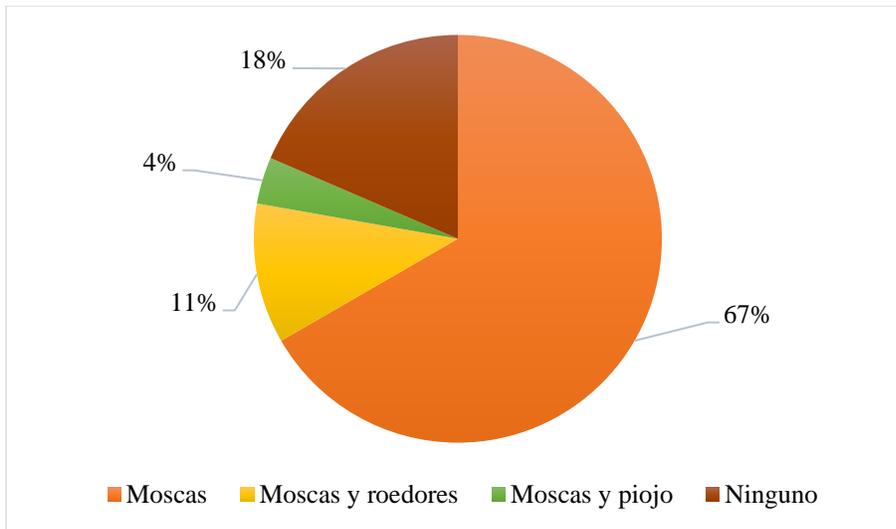
En la gráfica 17 según la encuesta aplicada se tomaron 4 grupos según el lugar donde proviene el agua en las fincas para el consumo de los animales: acueducto, nacedero, nacedero y acueducto y río. De las 27 fincas encuestadas, 20 de ellas toman el agua para sus animales de nacederos y 5 fincas de los cuatro grupos realizan pruebas de laboratorio y 1 finca de las 27 a realizado prueba de laboratorio al agua que consumen sus animales.

Gráfica 18. *Manejo de perros en fincas de la población estudio*



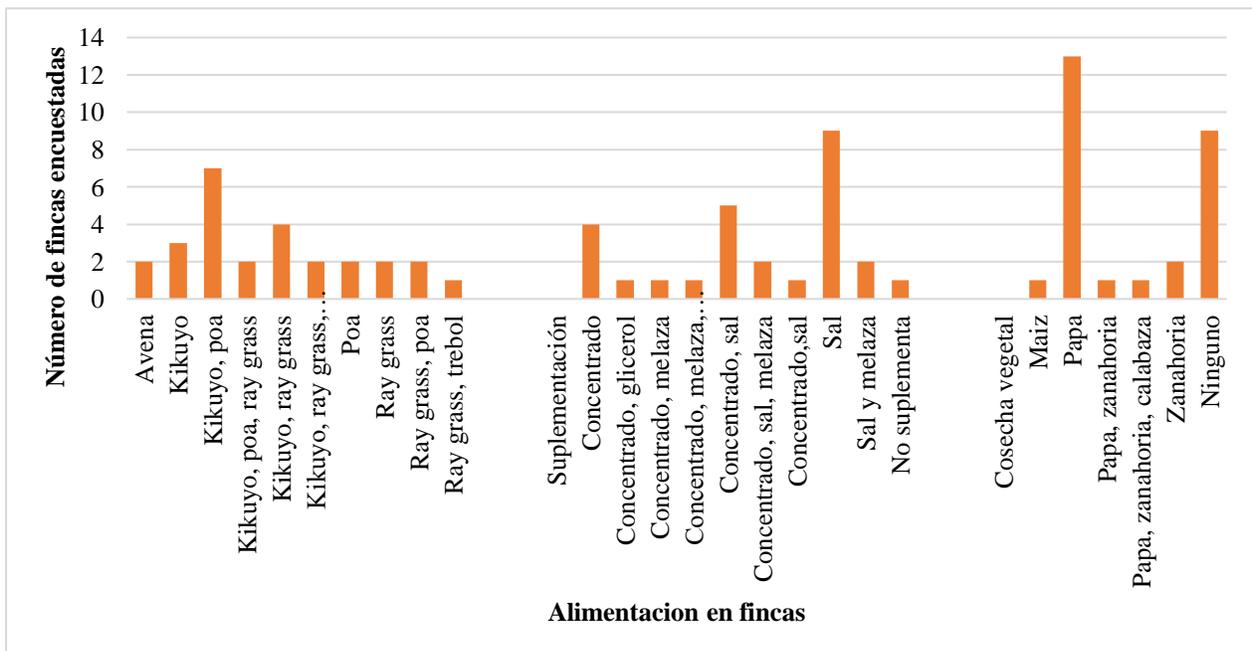
En la gráfica 18 se evaluó la presencia de perros en las fincas, el manejo que se tiene en el ordeño y el libre paso de perros en fincas vecinas. En la población estudio el 40% cuenta con perros en su finca, el 30% de las fincas permiten el tránsito de perros en el momento del ordeño y el 30% restante manifiesta que sus perros transitan en fincas aledañas de la vereda.

Gráfica 19. Presencia de plagas en población estudio



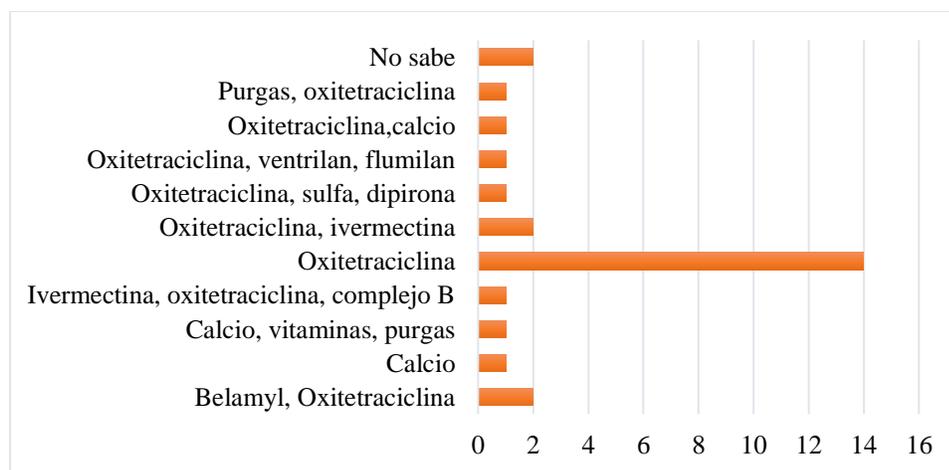
En la gráfica 19 se evaluó la presencia de plagas como moscas, roedores, piojo o ninguna de las anteriormente mencionadas. El 18% de la población no tiene ningún tipo de plaga en sus fincas, el 4% presenta moscas y piojo, el 11% moscas y roedores y en mayor proporción presencia de moscas en un 67% de las fincas en estudio.

Gráfica 20. Alimentación en fincas de la población estudio



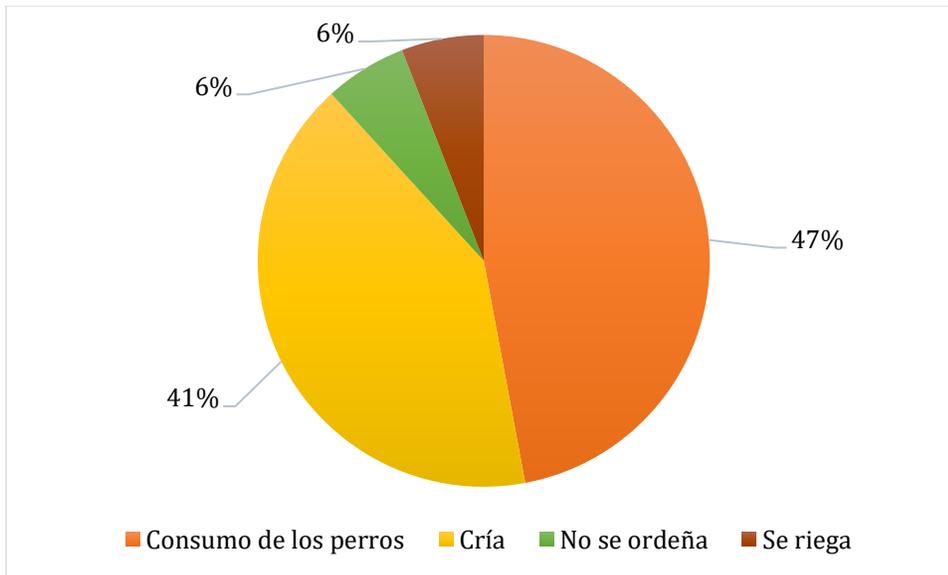
En la gráfica 20, se evaluó el tipo de alimentación manejada en las fincas y agrupada en productos de sub cosecha vegetal, alimentos de suplementación y tipo de gramíneas presentes en las fincas. Los tipos de gramínea en fincas con mayor proporción son el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), falsa poa (*Poa pratensis*) y ray-grass (*Lolium perenne*). La suplementación más utilizada en fincas estudio es la sal y concentrado y los sub productos de cosecha vegetal más utilizado en la alimentación de los animales es la papa.

Gráfica 21. *Uso de medicamentos en fincas de la población estudio*



En la gráfica 21, se presentaron el tipo de medicamentos más utilizados en las fincas estudio, siendo este la Oxitetraciclina para el tratamiento de fiebres o infecciones, según comentarios de los ganaderos.

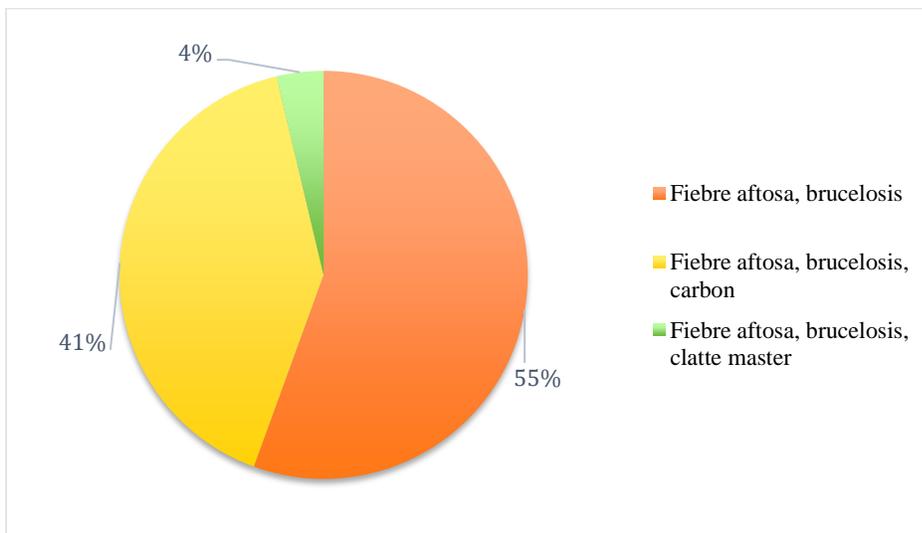
Gráfica 22. Manejo de leche en vacas con tratamiento de antibiótico de la población estudio



En la gráfica 22 se tuvo en cuenta el proceso de la leche en vacas con tratamiento de antibióticos. El 47% de la población deja la leche para el consumo de los perros, el 41% deja la leche para la cría y el 12% la riega o prefiere no ordeñar.

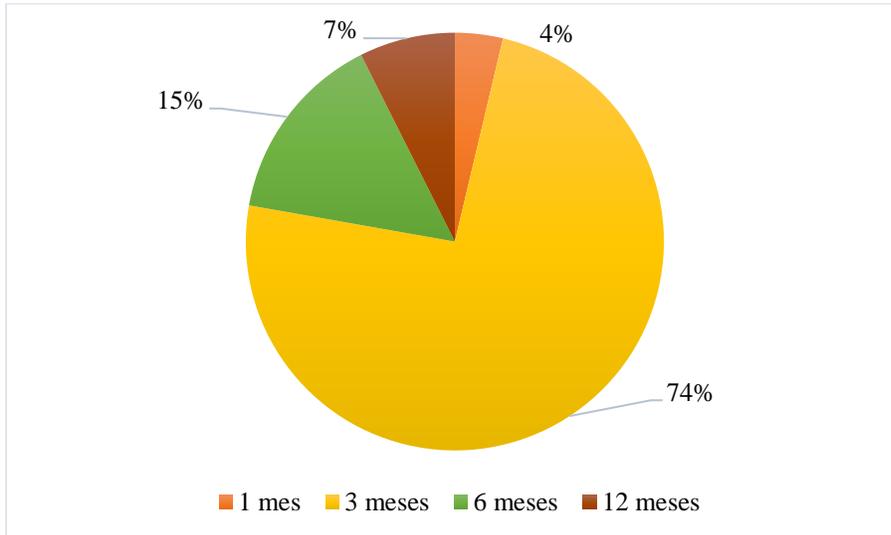
1.3. Manejo del ciclo de vacunación

Gráfica 23. Enfermedades controladas con vacunación en la población estudio



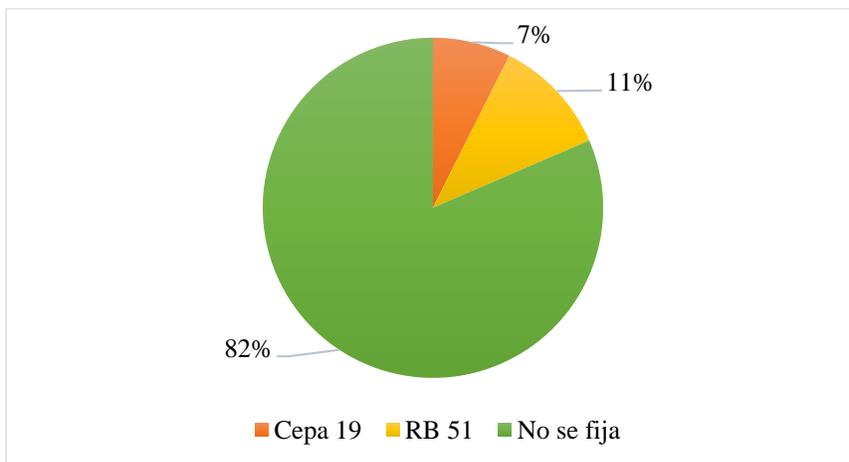
En la gráfica 24, se analizó las enfermedades que los ganaderos controlan por medio de la vacunación teniendo como resultado en un 55% la fiebre aftosa y la brucelosis bovina y en menor cantidad la aplicación de vacuna contra el carbón, y clatte master.

Gráfica 24. Edad inicio de la vacunación de animales en fincas de la población estudio



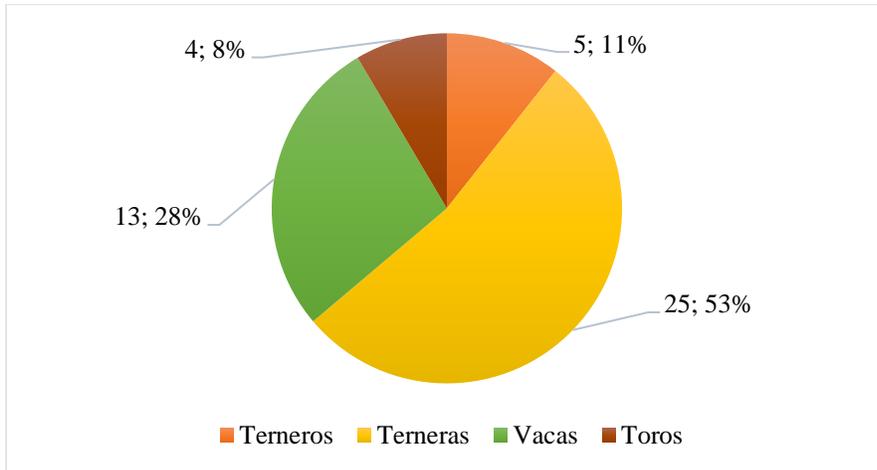
En la gráfica 24, se analizó la edad en que se inicia la vacunación de los animales en las fincas población estudio, teniendo como resultado un inicio en los animales para su vacunación de 3 meses de edad en un 74%.

Gráfica 25. Cepa utilizada en la vacunación contra Brucelosis Bovina en fincas de la población estudio



En la gráfica 25, se analizó la clase de cepa utilizada en la vacunación contra brucelosis bovina de las fincas población estudio, teniendo como resultado que el 82% de la población estudio no se fija en la clase de cepa utilizan los vacunadores en sus animales.

Gráfica 26. Tipo de animales vacunados contra brucelosis bovina en fincas de la población estudio



En la gráfica 26, se analizó los animales vacunados en fincas contra brucelosis bovina de acuerdo a terneros, terneras, vacas y toros. Encontrando en un 53% la vacunación a terneras, 28% vacunación en vacas, 11% en terneros y 8% en toros.

Chequeos reproductivos realizados en el municipio de Pasca, Cundinamarca

Tabla 4. Diagnóstico de chequeos reproductivos en el municipio de Pasca, Cundinamarca

ID	Diagnóstico	Observaciones
184	Vacía	Contaminación uterina
311	Vacía	Contaminación uterina
219	Vacía	
236	Vacía	
9044-2	Preñada	

295	Preñada	
206	Vacía	
3416-12	Preñada	
2	Vacía	Contaminación uterina
190	Involución uterina normal	
410	Vacía	
Simmental	Preñada	
Lola	Preñada	
María	Preñada	
Carmela	Preñada	
Margara	Vacía	
Jersey	Vacía	
Margarita	Preñada	
Parda	Vacía	
Rosita	Preñada	
Panchita	Preñada	
Candia	Vacía	
Guadalupe	Preñada	
10 - Rosa	Preñada	
5 - Livi	Preñada	

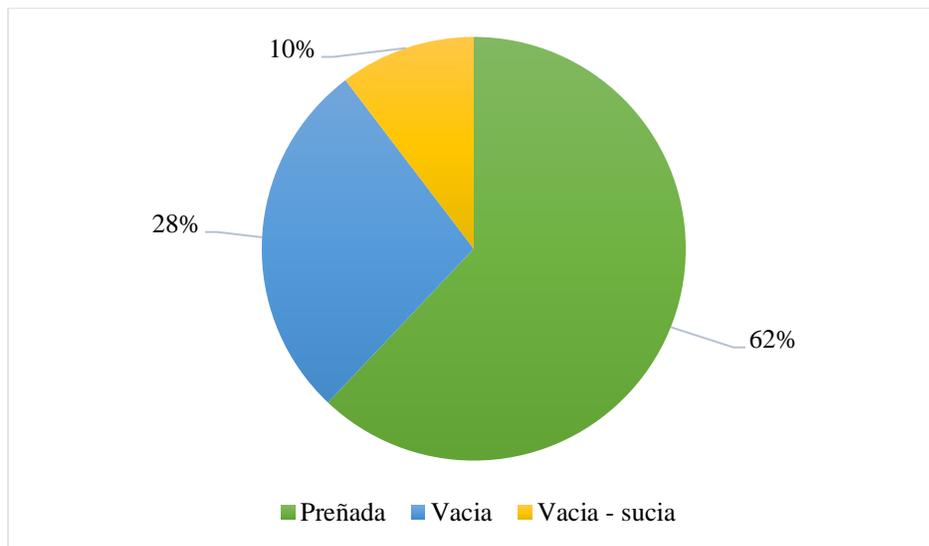
3 - Gema	Preñada	
1 - Bonita	Preñada	
14 - Milu	Preñada	
185	Preñada	
16 - India	Preñada	

Tabla 5. *Resumen de cheque reproductivo en el municipio de Pasca, Cundinamarca*

Diagnóstico	Número de vacas
Preñada	18
Vacía	8
Vacía – Contaminación uterina	3

En la tabla 5 se muestra el diagnóstico reproductivo general de las 30 vacas chequeadas en 6 unidades ganaderas del municipio de Pasca, las cuales permitieron la aplicación de la técnica, esta se llevó a cabo por medio de palpación rectal complementada con ultrasonografía, teniendo en cuenta su estado fisiológico: preñada, vacía y alguna observación específica que en 3 de ellas se presentó contaminación uterina (presencia de material purulento, en diferentes concentraciones, que a la ecografía se evidencia imagen hiperecogénica al interior del cuerpo del útero).

Gráfica 27. Diagnóstico del chequeo reproductivo en la población estudio



En la gráfica 28 se evidencia de manera porcentual los datos recopilados de las 30 vacas revisadas, el 62% hace referencia a 18 hembras gestantes, el 28% pertenece a 8 hembras vacías y el 10% que representa 3 hembras vacías con contaminación uterina.

13. Discusión

13.1. Caracterización

Razas

De acuerdo al análisis estadístico, la raza predominante en la población estudio del municipio de Pasca, Cundinamarca fue la raza Normando, caracterizada por tener niveles importantes de producción de leche, considerándose como la mejor quesera del mundo. En Colombia, el promedio actual de la raza, supera los 4.600 litros y de acuerdo a los exámenes de contenidos de proteína y grasa que realizan las plantas procesadoras, se han podido observar promedios de 4.35% de grasa y 3.42% de proteína (AsoNormando,2019); en menor proporción se encontraron en el estudio razas como Holstein, Jersey y Ayrshire, encaminando el potencial genético de las fincas a la producción de leche.

Actualmente en Colombia existen cerca de 20.000 Vacas registradas en ASONORMANDO y más de 5.000 inscritas en el control lechero, ubicadas principalmente en los departamentos de Cundinamarca, Boyacá, Caldas, Antioquia, Quindío, Risaralda, Tolima, Huila, Cauca, Valle del Cauca y los Santanderes teniendo en cuenta así que las producciones dependen mucho de la genética y las condiciones del medio (Trópico, clima templado, páramo, etc.) (AsoNormando, 2019)

Población ganadera en el Municipio de Pasca

Según el Censo Pecuario del ICA la mayor población ganadera se concentra principalmente en 10 departamentos, siendo uno de ellos Cundinamarca con el 12,9% de población ganadera. El municipio de Pasca para el año 2019 conto con 944 producciones ganaderas y 15.801 cabezas de ganado, de los cuales 7.691 son hembras y 8.110 son machos. En los datos recopilados por la aplicación de la encuesta en 27 fincas del municipio de Pasca, se presentó un total de 394 animales, de los cuales 325 son hembras y 70 machos ubicados en un área total de 157,24 hectáreas. En la población estudio de las 27 fincas encuestadas, 26 manejen un alto número de animales en un área reducida, esto se presenta por falta de conocimiento de los productores lo que puede llevar a deteriorar las praderas y bajar considerablemente la disponibilidad de alimento. Según (Gómez J, 2011) dentro de los indicadores de productividad se hace referencia a la capacidad de la tierra y de sus forrajes para alimentar una o más unidades de ganado (UG), esto porque la base de sustentación de la alimentación de los sistemas de producción de leche la constituyen las praderas, teniendo en cuenta que la mayoría de sistemas de producciones pecuarias no utilizan grandes extensiones de tierra para el desarrollo de sus actividades, se puede intuir que gran proporción de estas tierras está dedicada al cultivo de pastos y forrajes como sustento principal de la actividad bovina. La Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN.,

2015) por su parte aporato, que la mayoría de los productores de leche no saben cuánta producción por hectárea tiene la finca lo que conlleva a pastoreos libres, en donde los animales consumen el forraje de manera selectiva (Ordosgoitia, 2010), sin control de los periodos de permanencia y de ocupación, afectando drásticamente la producción de forraje por unidad de área, ocasionando degradación de las praderas, registrándose pérdidas en la fertilidad y daños en las propiedades físicas de los suelos (Caro, 2013), baja producción de forraje (Faría, 2006), y por ende baja productividad animal (Pinheiro, 2006). Siendo así, en la medida en que se tenga claridad de la capacidad de carga, las vacas van a expresar su potencial y habrá una mejor productividad.

Manejo de registros

En la población estudio del municipio de Pasca, el 70% manejan registros de forma manual y el 30% no maneja ningún tipo de registro. Según Londoño (2015) los registros le permiten al productor identificar fortalezas y debilidades en los hatos, así mismo se logra comparar el crecimiento o la disminución de la actividad del hato, siendo este un indicador económico importante en temas de rentabilidad de las empresas ganaderas.

13.2. Reproducción

El análisis reproductivo fue considerado el segundo fragmento de la encuesta que evaluó el manejo reproductivo del hato considerando los métodos de servicios y utilización de biotecnologías reproductivas, así mismo se hizo importante evaluar días abiertos, numero de repetición de servicios entre otros factores importantes que muestran el manejo del hato y determinan en gran parte la correcta funcionalidad y productividad del mismo.

Métodos de servicio

En la población estudio los métodos de servicios utilizados en una parte hace énfasis en la implementación de IATF y monta natural con toro propio, y alternancia en el servicio del hato en la monta natural e IATF y monta natura e IA a celo natural. Según la información recopilada la monta natural con toro propio es el método de servicio más utilizado y solo en 5 fincas de las 27 encuestadas se aplica únicamente biotecnologías reproductivas como la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) pues a pesar de ser una técnica de bajo costo, que permite mejorar la calidad genética de los hatos, trae consigo desconocimiento de los productores donde en reiteradas ocasiones la califican como una técnica costosa, que reduce la fertilidad de las hembras en el futuro y que no es igual de efectiva como la presencia de un toro propio en la finca. Autores como (Urrego, A., 2006) afirman que biotecnologías reproductivas como la inseminación artificial (IA) y la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) son necesarios en términos de rentabilidad de un hato, pues día por día se hace necesario crear una cultura de mejoramiento genéticos en los hatos con el fin de obtener animales de alta calidad genética y eficiencia productiva (Saldarriaga, E., 2009), permitiendo por medio de la IATF dispersar rápidamente genes de valor dentro de la población mejorando particularmente el sector lechero por el uso de toros de alto merito genético, maximizando la calidad de los terneros producidos (Yáñez, D, et al., 2018). En la industria ganadera, se pretende que los animales, bien de carne o leche sean altamente productivos y que por año se pueda obtener una cría por vaca, por lo tanto, se debe buscar alternativas como la inseminación artificial a tiempo fijo que permite inseminar los vientres que se desee en un tiempo fijo, ahorrándose así la detección de calores que es una de las mayores causas de los atrasos reproductivos en los hatos (Saldarriaga, E., 2009).En estudios se ha determinado que la fertilidad de las novillas no disminuye sobre el tiempo por el uso de IA o IATF, pues los datos reportan que alguna forma de interacción del genotipo con el ambiente

(manejo) es la causal de la disminución de la fertilidad (Robinson, J, 2001). Por su parte varios autores argumentan que el uso de biotecnologías reproductiva a pesar de disponerse en la actualidad como un avance eficaz, es importante tener a consideración que siguen existiendo limitantes tales como: la respuesta individual, el efecto raza, estado reproductivo y nutricional que el profesional no puede controlar (Armas, R., 2017).

Servicios por concepción (SPC)

En la población estudio se determinó el promedio del número de servicios para lograr la preñez teniendo en cuenta el método reproductivo. La monta natural representa el menor número de servicios promedio siendo de 1,23 y métodos como la inseminación artificial a tiempo fijo (IATF) y la alternancia de monta natural e inseminación artificial (IA) reportaron en promedio 1,8 servicios para lograr la preñez. En un estudio hecho en los Altos de Jalisco evaluaron indicadores reproductivos de vacas lecheras, donde autores reportaron que el servicio por concepción incrementa de manera gradual con la edad, para vacas de primer parto el número de servicios fue de 1.68 ± 0.1 , menor que para las vacas de siete o más partos (2.16 ± 0.1) (Mariscal V, et al., 2016). El promedio reportado en la población estudio de 1,8 servicios para lograr la preñez se ajusta a los datos reportados por los autores citados en relación a (Ortiz, *et al*, 2005) donde señalan un óptimo menor a 1.8 servicios y como indicador de problemas reproductivos, más de 2.5 servicios y autores como (Bulbarela, 2011) considera aceptable de 1,5 a 1,8 servicios por concepción, considerando que el número de servicios depende entre otros factores de la eficiencia en la detección de estros, calidad del semen, técnica de inseminación, manejo del semen, así como reabsorciones embrionarias, sin embargo, se debe tener en cuenta que la información obtenida es con base a la indagación verbal obtenida a través de encuestas, por lo tanto se debe poner en consideración la buena fe de las respuestas de los ganaderos, ya que,

según como se mencionara más adelante en el presente informe, son muy pocas las unidades que llevan registros productivos de manera responsable.

Tasa de concepción (TC)

En el año 2019 se tuvo 142 nacimientos, de los cuales el 49% fueron por monta natural, el 30% por monta natural e IA, el 13% por monta natural e IATF y el 8% por IATF. En un estudio realizado en establos de lechería intensiva de Lima, Perú, evaluaron la tasa de concepción donde en su estudio reportaron una tasa de concepción del 15% (Sandoval, R, et al., 2017) y en el mismo estudio otros autores reportaron que en otras zonas de Lima, manejan una tasa de 30 a 40%, estando muy por debajo del ideal que debería ser mayor al 60% (Ruiz, L., Sandoval, R., 2014) y (Bustillo, J., Melo, J., 2020), lo que no se ajusta a los porcentajes estimados por la población estudio del municipio de Pasca que teniendo en cuenta los diferentes tipos de servicios utilizados en sus hatos, están por debajo del ideal reportados por los autores ya mencionados. En cuestión de rentabilidad autores reportan que las bajas tasas de concepción no solo incrementan el intervalo de tiempo al primer servicio, sino también incrementa el periodo de tiempo entre servicios (LeBlanc., 2013). Así mismo en una revisión realizada en rodeos lecheros en el estado de Wisconsin, EE.UU autores determinan algunos factores que influyen sobre la tasa de concepción como: fallas en la detección de celo, problemas de salud reproductiva, tipo de suelo o número de partos (Fricke, P., 2002) apoyándose en autores como (Stevenson, 2001) y (Sánchez., 2010) que argumentan que la baja tasa de concepción puede ser alterada por condiciones ambientales particulares, nutrición deficiente o en su defecto algún tipo de anomalía al mantenimiento de la gestación.

Criterios de selección en novillas y promedio de edad al primer servicio

Se evaluó la edad al primer servicio en novillas que seleccionan los productores para el inicio de su vida reproductiva, teniendo en cuenta el tipo de razas encontradas. En promedio general en la población estudio la edad al primer servicio es de 21 meses, factor que está determinado a su vez por el tipo de raza y el peso, pues en el mismo estudio se establecieron cuáles serían los criterios de selección más importantes para los ganaderos al momento de escoger las novillas para ser servidas por primera vez, encontrando que el 59% de la población prefiere tener en cuenta la edad y el peso y el 37% la edad únicamente. Según (Granados, 2017) la edad al primer servicio suele presentarse entre 16 a 18 meses de edad, sin embargo, en relación a la población según la raza prevalente en las 27 fincas estudio, la edad al primer servicio en la raza Normando es de 20 meses, valor inferior reportado por autores como (Bustillo, J. Melo, J., 2020) donde evalúan que los Bostaurus, alcanzan su primer servicio después de los Bosindicus, las primeras tardan 30 meses, y las segundas 18 meses. Para (Armujos, J., 2016) la edad al primer parto está íntimamente relacionada con la edad en que se produce el primer servicio de las vaquillas, y depende principalmente del manejo y la alimentación que se les proporciona durante el período de crecimiento. En los productores, la edad al primer servicio es un factor productivo importante en sus fincas, pues a pesar de tener baja producción de leche durante la primera lactancia, proporcionan a la novilla una ventaja relativa en cuanto a la producción lechera en su plazo total de vida económica en relación a autores como (Córdoba, 2010) que consideran a las novillas primerizas precoces producir más terneros durante su vida, que las que tiene su primer parto a una edad avanzada.

Días abiertos

Se determinó los días que transcurren entre el parto y el momento en que la hembra tiene su primera ovulación. El 44% de la población maneja en sus vacas 60 días abiertos, el 41%

representa a la población que maneja en sus vacas 30 días abiertos, el 11% maneja 90 días abiertos y solo el 4% de las unidades ganaderas manejan 240 días abiertos. Los días abiertos son un parámetro reproductivo valioso y es el tiempo que transcurre entre el parto y la primera ovulación de la vaca (González, 2001). El día abierto en vacas normales está compuesto por el puerperio fisiológico que son los días necesarios para que aparezca un primer celo después del parto, que no es menor de 45 días y no mayor de 60 días (Armujos, J., 2016). En general el promedio de días abiertos en las fincas estudio es de 105, lo que indica estar por encima de los ideales reproductivos reportados en la literatura. En el estudio no se tienen las causas que conllevan a tener días abiertos prolongados en fincas, sin embargo, en la literatura se reporta que las vacas de alta producción de leche tienden a tener largos periodos entre el parto y su preñez (López., 2003), baja detección de celo (Arana et al., 2012), pérdidas embrionarios tempranos (Armujos, J., 2006) cuyos factores asociados con la muerte embrionaria están de una manera u otra relacionados a alguna forma de estrés en el animal, entre los que pueden citarse, alta producción de leche, mala nutrición, altas temperaturas y humedades ambientales, enfermedades o muchas otras causas (Jarnette., 2002).

Descarte de hembras

En las unidades de la población estudio para el año 2019 según las 27 fincas encuestadas, el 37% de la población que hace parte de diez unidades tuvieron descarte de hembras y el 63% restante que equivale a 17 unidades de la población estudio no realizaron para el año 2019 descarte de hembras. El descarte de hembras principalmente nace por razones voluntarias del productor (baja producción de leche, momificaciones, abortos, aumento del tamaño del hato o edad de la hembra). En hatos lecheros según autores como (Orrego, *et al.*, 2003) algunas de las causas de descarte analizadas pueden ser problemas reproductivos asociados a abortos, momificaciones o

infertilidad; a su vez mencionan problemas de ubre, cojeras, bajas productivas en la leche y edad de la hembra.

Perdidas en el año 2019

En la población estudio se determinó las pérdidas de las unidades para el año 2019 por la presencia de abortos y momificaciones. El 71% hace parte de los abortos presentados en el año 2019 y el 29% por momificaciones. Dentro del manejo reproductivo, la sanidad suele ser un aspecto de la producción bovina que es muy difícil de adoptar por el productor, por falta de conocimiento (Nieto, *et al.*, 2012). Las pérdidas por enfermedades de la producción y la reproducción pueden ocasionar muertes embrionarias, abortos y momificaciones. En la población las momificaciones y los abortos fueron problemas reproductivos ocasionados por enfermedades como *Leptospirosis* enfermedad patológica que genera grandes pérdidas económicas por sus efectos sobre la salud animal, bajas en producción y abortos (Caicedo, A., Suarez, D., 2006).

13.3. Sanidad

El análisis sanitario fue considerado el tercer fragmento que evaluó la fuente de consumo de agua de los animales y su tratamiento, presencia de caninos en fincas y plagas como moscas, roedores, y piojos. Tipo de alimentación brindada en fincas como sub productos de cosecha vegetal, suplementaciones y diferentes tipos de gramíneas presentes en las fincas, uso de medicamentos como antibióticos, calcio y vitaminas y el tipo de manejo que realizan los productores a las vacas tratadas con antibióticos.

Manejo de consumo de agua

Los afluentes de la cuenca hidrográfica que abastecen la provincia del Sumapaz suministran el agua destinada al consumo humano y a la producción agropecuaria; por lo cual, representa un

insumo crítico para el desarrollo económico y sostenible de la región (Pérez 2013). Según lo encontrado en el estudio la mayor parte del agua que consumen los bovinos proviene de fuentes de nacedero y en menores proporciones se hace manejo al líquido. Es poca la importancia que los productores toman a este tema en sus producciones, no se toman estudios ni análisis que verifiquen el tipo de agua de consumo de los animales y según esto se respalda con lo encontrado por Gómez y Schenone en el 2004 donde indican que son muy bajos los casos donde se realizan estudios de la calidad de agua para estas especies son, especialmente en Sudamérica. Según un estudio realizado por Arenas y colaboradores en el 2017 en 24 unidades ganaderas de la Región de Sumapaz los resultados de este estudio evidenciaron una precaria potabilidad del agua de abastecimiento de las unidades muestreadas en la región de Sumapaz que podrían afectar indirectamente la inocuidad ganadera. Evidenciando presencia de presencia de microorganismos aerobios mesófilos, coliformes, presencia de *E. coli* *Pseudomonas sp.* Siendo este un factor importante ya que lo encontrado en el estudio es una tendencia a la producción lechera de la zona y según lo encontrado por Jones y colaboradores en 2001 la calidad y cantidad del agua tiene mayor importancia en las vacas productoras de leche, donde una disminución del 1.3% en la ingesta normal de agua puede provocar un descenso de la producción de leche del 7.5% (Jones, 2000; Bavera , 2001) .Diferentes autores han estudiado cuestiones vinculadas a la calidad de agua de bebida para las producciones animales tradicionales (Sager, 2000; Bavera , 2001; Iramain , 2001; Pérez Carrera & Fernández Cirelli, 2004; Pérez Carrera ., 2007). En los últimos años, el incremento en la demanda del recurso agua y la escasez y deterioro de su calidad han puesto de manifiesto la necesidad de evaluar la calidad y disponibilidad del recurso a fin de garantizar el desarrollo productivo.

Manejo de perros en fincas

En el estudio se evaluó la presencia de caninos en las fincas, el manejo que se tiene en el ordeño y el libre paso de perros en fincas vecinas. Donde un gran porcentaje de la población estudio cuenta con perros en su finca, y que transitan de una finca a otra, esto representa un alto potencial de contraer diversas enfermedades al hato ganadero según lo encontrado por Fornazari y colaboradores en el 2012 la infección por leptospirosis puede ocurrir en animales domésticos como los perros y en los de granja, como los cerdos y las ovejas, por lo que es un riesgo para la salud pública, ya que, una vez infectados, eliminan la bacteria por medio de la orina al ambiente, actuando así como una fuente de infección en el hato ganadero.

Presencia de insectos hematófagos y ectoparásitos

Se evaluó la presencia de plagas como moscas, roedores, piojo o ninguna de las anteriormente mencionadas. Encontrando una mayor prevalencia por las moscas contrastado con lo encontrado por Wollwey y colaboradores en el 2018. La presencia de moscas en el ganado lechero es un factor estresante que afecta no solo la producción sino también la comodidad de los animales. Una gran cantidad de moscas en una vaca afecta directamente la expresión de su comportamiento natural.

Tipo de alimentación

Se encontró que el tipo de gramínea más manejado para alimentación de los animales en fincas fue el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) De acuerdo a un estudio realizado por Carulla y colaboradores en el 2004 durante varias décadas en el país el pasto kikuyo, se ha constituido en la base de la alimentación de los sistemas de producción lechera especializada. Esto, se debe a que su hábito de crecimiento lo hace sumamente agresivo, ante la invasión de otras forrajeras (Miles et al 2000)

Los ganaderos en busca de mejorar la productividad de sus animales utilizan la suplementación con vegetales como fuente aumento de productividad y mejora de parámetros reproductivos, además de representar bajo costo económico, según estudios realizados por (Razz y Clavero., 2007) los pastos tropicales utilizados como único alimento, no satisfacen los requerimientos nutricionales de vacas en producción, lo que trae como consecuencia una disminución de sus parámetros productivos y algunas alteraciones en los componentes químicos de la leche.

Según Arguello en el 2003 los elevados niveles de pared celular y los bajos niveles de proteína de las praderas de Kikuyo en épocas secas del año, sumados a la estacionalidad de la producción de forraje, crean la necesidad de utilizar alimentos concentrados comerciales que, en forma de suplemento, aportan a las vacas en producción, los nutrientes necesarios para un buen desempeño productivo y reproductivo; sin embargo, la mayoría de las materias primas para su elaboración son importadas, lo que hace aumentar el costo final del producto (Arguello, 2003).

Lo encontrado en el estudio es la prevalencia de razas enfocadas a la producción lechera (Raza Normando y cruces especialmente con genética Holstein) alimentadas con forrajes de Kikuyo, Ray Grass y falsa poa donde se crea la necesidad de buscar diferentes tipos de suplementación para aumentar la productividad de sus animales. Lo que Justifica Giraldo y Bolívar en el 2007 donde exponen que la actividad pecuaria principal en zonas de clima frío de Colombia es la producción de leche basada en el uso de razas especializadas (holstein), cuya alimentación principal la constituyen los forrajes de kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), raygrass (*Lolium multiflorum*) y el uso de suplementos alimenticios. De esta manera los productores recurren a buscar alternativas de suplementación que por la zona geográfica se utiliza principalmente la papa (*Solanum tuberosum*). Además, se puede añadir como una alternativa alimenticia la papa

(*Solanum tuberosum*) y según Montoya y colaboradores en el 2004 en algunas poblaciones de los Andes colombianos es común cultivar papa en fincas lecheras con la finalidad de renovar los potreros compactados y degradados. En las épocas del año en que se colecta la cosecha de papa, los precios del tubérculo descienden debido al exceso de la oferta. Esta circunstancia ha llevado a que tradicionalmente se pierdan cantidades considerables de la cosecha debido a la poca utilidad económica que se obtiene al llevarla al mercado. Por otra parte, aún en condiciones de mercadeo normal existe una porción de la papa cosechada que, por su tamaño reducido y daños físicos durante la cosecha, no puede ser comercializada, tanto los excedentes como los desechos de la papa se han utilizado en la alimentación animal (Montoya et al., 2004).

Uso de medicamentos veterinarios

Lo encontrado en el estudio fue una alta prevalencia de los productores por utilizar antibióticos ante cualquier síntoma de enfermedad que presenten sus animales, resaltando el uso de Oxitetraciclina con mayor frecuencia en la población estudiada. Contrastado con un estudio realizado por Guzmán y Zambrano (2018) donde de las 78 personas encuestadas encontraron que 59 utilizaban la Oxitetraciclina como agente terapéutico para tratar una enfermedad común y utilizado en situaciones extremas en los predios de los pequeños y medianos productores encuestados, según estos autores la subutilización de este producto tiene que ver con la práctica empírica y confiable que ha brindado este fármaco de generación en generación o por conocimientos de la vida diaria, más no por una información sustentada en estudios técnicos o profesionales. Según lo reportado por Kramer y colaboradores (2017) la transmisión de bacterias resistentes a los antimicrobianos aparece como un problema que siempre ha afectado la cadena alimentaria, pero que no era considerado como un problema de salud pública. En Colombia, los estudios sobre resistencia microbiana a antibióticos en animales de producción son relativamente

pocos (Vásquez-Jaramillo, et al. 2016). Esta situación, implica que el contexto actual de dicha problemática es desconocido por las autoridades sanitarias y no se conocen el panorama respecto la administración de agentes antimicrobianos en sistemas de producción (Donado-Godoy et al. 2015).

Tratamiento de antibióticos

En el estudio se encontró que cuando los productores realizan terapia de antibiótico en sus vacas lecheras, el destino de esta leche en gran mayoría es para consumo de la cría y consumo de sus perros en la finca. Según lo encontrado por Chambers (2007) el destino de la leche procedente de los animales enfermos o en tratamiento, en todas las provincias donde se realizó la investigación, es el mismo en su mayoría se descartan. En un gran porcentaje esta leche descartada se da animales como terneros de cría, cerdos y perros, sin embargo, otros productores lamentablemente la consumen. En Latinoamérica es común que sus habitantes consigan antibióticos sin que medie una prescripción médica, debido a la carencia de leyes reguladoras que permiten su venta libre (OPS, 2004). Siendo esta una de las principales razones de que Los antibióticos figuren entre los medicamentos empleados con mayor frecuencia de manera inadecuada (Chambers, 2007)

13.4. Vacunación

Enfermedades controladas con vacunación

En el estudio se analizaron las enfermedades que los ganaderos controlan por medio de la vacunación teniendo como resultado en un 55% la fiebre aftosa y la brucelosis bovina y en menor cantidad la aplicación de vacuna contra el carbón, y ClatteMaster® (Vacuna reproductiva, producida por laboratorio Pfizer).

Según ICA 2020 El Programa Nacional de Fiebre Aftosa tiene establecido que la vacunación se realice en forma obligatoria, cíclica y masiva en todos los animales de las especies bovinas y bufalina, independientemente de su edad. De acuerdo a la Ley 395/95, la vacunación se realiza dos ciclos anuales, autorizados por Resolución de la Gerencia General del ICA, que se llevan a cabo en los meses de mayo - junio y noviembre - diciembre respectivamente, cada uno con duración de 45 días. Dentro de este contexto cabe resaltar el efecto negativo de la metodología de vacunación en la afectación a los parámetros reproductivos, Según Bohórquez en el 2020 comenta que si no se respetan las medidas sanitarias establecidas, dentro de las cuales tenemos el no uso de aguja por animal, no se respete la cadena de frio de la vacuna o el uso de frasco de vacuna nuevos en cada predio; esto se convierte en una forma de dispersión de enfermedades que afectan de manera inmediata la reproducción del hato, ya que como es normal escuchar en los encuestados después del ciclo de vacunación se generan abortos, no por la reacción de la vacuna si no por los microorganismos que se transmiten por la práctica de una mala vacunación. Teniendo en cuenta que algunas de las unidades productivas si utilizan vacuna reproductiva en sus animales ya que se presentaron casos de enfermedades reproductivas y se de esta manera se corre el riesgo de mayor dispersión de las enfermedades por parte de los encargados de la vacunación de fiebre aftosa y brucelosis bovina.

En cuanto la vacuna sobre fiebre aftosa se reporta que algunos ganaderos encuentran animales luego de la vacunación con alguna sintomatología patológica, según Bohórquez en el 2020 el grupo etéreo más sensible a presentar reacciones adversas por años de experiencia en el trabajo de campañas de vacunación son los novillos y novillas en edades entre 18 y 24 meses. Sin embargo y aunque con menor frecuencia, las reacciones adversas se pueden presentar en cualquier otra edad. Y los efectos en cuanto reacciones alérgicas de los animales se tienen

animales tristes y apartados de los compañeros del lote, se presentan reacciones adversas tardías que se pueden presentar a los subsiguientes días, como puede ser inapetencia, fiebre, disminución de la producción láctea, inflamaciones, cojeras y postración, que igualmente deben ser atendidas para evitar mayores complicaciones.

Se analizó la clase de cepa utilizada en la vacunación contra brucelosis bovina de las fincas población estudio, teniendo como resultado que el 82% de la población estudio no se fija en la clase de cepa utilizan los vacunadores en sus animales. Según Rúgeles en el 2020 la vacuna más ampliamente utilizada para prevenir la brucelosis en el ganado bovino es la vacuna con B abortus, cepa 19, Fue descrita por primera vez en 1930 y originalmente aislada de la leche de un bovino de raza Jersey, como cepa virulenta en 1923, luego de permanecer por cerca de un año almacenada en el laboratorio a temperatura ambiente se encontró que la cepa se había atenuado (Nicoletti, 2002). Se administra a terneras entre 3 y 6 meses de edad como dosis única subcutánea (OIE, 2004; Saldarriaga y Rúgeles, 2002).

En 1991 se desarrolló la vacuna RB 51 con base a una mutante rugosa de B abortus, que requiere revacunación y cuya virulencia se encuentra más atenuada que la cepa 19 (Nicoletti, 2002; OIE, 2004; Schuring y Sriranganathan, 2002). Debe destacarse que, como la cepa 19, la RB 51 puede infectar a humanos. La cepa RB 51 es muy resistente a Rifampicina, uno de los antibióticos de elección en el tratamiento de la brucelosis humana. y su diagnóstico requiere de pruebas especiales que no están disponibles en la mayoría de los hospitales (Saldarriaga y Rúgeles, 2002).

La vacuna reproductiva Cattle Master®4+L5 es un preparado para la vacunación de ganado sano incluyendo vacas preñadas como ayuda en la prevención de la Rinotraqueitis infecciosa bovina producida por el virus del IBR, la Diarrea viral bovina producida por el virus de BVD, las

enfermedades producidas por los virus de Parainfluenza (PI3), y el virus Respiratorio sincitial bovino (BRSV) y la Leptospirosis producida por los 5 serotipos contenidos en la bacterina: L canicola, L. grippotyphosa, L. hardjo, L. icterohaemorrhagiae y L. pomona. Cattle Master®4+L5 es una preparación liofilizada de cepas químicamente alteradas de virus IBR, PI3 y BRSV vivo modificado, más un diluyente líquido, de cepas del virus BVD inactivadas, citopáticas y no citopáticas y cultivos de las 5 Leptospiras arriba identificadas. Este producto es suplementado con hidróxido de aluminio como adyuvante para aumentar la respuesta inmune. (Sánchez., 2010).

14. Conclusiones

Según los datos recolectados en las 27 unidades ganaderas del municipio de pasca, la raza predominante fue la raza normanda por su importancia en la producción de leche, de lo cual se presentó un total de 394 animales, 325 hembras y 70 machos ubicados en un área total de 157, 24 hectáreas.

En la población estudio del municipio de pasca el método de servicio más utilizados es monta natural y en menor cantidad el uso de biotecnologías reproductivas como IA, IATF por falta de conocimiento de los productores ya que las califican como procedimientos costosos y reductores de la fertilidad de las hembras en el futuro.

Dentro de los parámetros reproductivos el promedio reportado en la población estudio del municipio de pasca es de 1,8 servicios para lograr la preñez, valor que se ajusta a los datos reportados por autores donde relacionan un óptimo de 1.8 servicios y como indicador de problemas reproductivos más de 2.5 servicios

En el año 2019 se obtuvieron 142 nacimientos en la población estudio, de los cuales el 49% fueron por monta natural, el 30% por monta natural e IA, el 13% por monta natural e IATF y el 8% por IATF estando por debajo del 60% de tasa de concepción ideal reportado por algunos autores en lecherías de Lima, Perú.

En la población estudio del municipio de Pasca gran parte de los ganaderos manejan alimentación basada en pasto Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y Ray Grass; suplementación de los desechos de producciones agrícolas presentes en la zona, siendo la papa el suplemento de mayor uso en los animales y el uso de alimentos concentrados se vio limitado por los recursos económicos de los productores.

Se logro evidenciar el deficiente manejo del uso de la pradera, analizando resultados del estudio encontramos una sobrecarga a las praderas donde de 27 unidades ganaderas estudiadas 26 presentan sobrecarga, generando sobrepastoreo y deficiencias en el suelo, por ende, la recuperación del mismo es lenta y genera deficiencias nutricionales en los animales y afectando así los parámetros productivos.

15. Recomendaciones

Se recomienda realizar más trabajo de campo para profundizar la investigación, ya que nuestro trabajo se basó en la buena voluntad de los productores, y en muchos casos, ante la presencia de este tipo de encuestas y estudios, la información brindada no es cien por ciento confiable, tal vez por miedo a un sanción de alguna de las entidades reguladoras del sector, de este modo es preciso incluir pruebas de laboratorio que respalden el estudio y se pueda contrastar los resultados reales con los cometarios trasmitidos por los ganaderos, además de conocer la calidad e inocuidad de productos de origen animal, conjuntamente, incluir análisis de laboratorio al agua

de consumo de los animales, ya que según resultados de estudio en la mayoría de las producciones no se brinda agua tratada para el consumo de los mismos.

Es de importancia la presencia de estamentos gubernamentales que brinden mayor apoyo a los productores, donde se capaciten en temas como manejo sanitario, manejo de diferentes enfermedades y patologías que aquejen a los animales, uso de biotecnologías reproductivas y oportunidades de mejoramiento de la genética de sus unidades.

Mayores beneficios y oportunidades económicas a los productores, las falencias evidenciadas durante el trabajo de campo nos mostraron como a los productores no llega la tecnología y conocimientos necesarios para hacer de sus unidades.

16. Bibliografía

Ackermann M, Engels M. Pro and contra IBR-eradication. *VetMicrobiol* 2006

Alonso-Andicoberry, C., García-Peña, F. J., & Ortega-Mora, L. M. Epidemiología, diagnóstico y control de la leptospirosis bovina (Revisión). *InvestAgrProdSanidAnim*, 2001.

Álvarez Soto, D. M. *NeosporaCaninum* y sus alteraciones sobre la salud reproductiva bovina (Doctoral dissertation, Corporación Universitaria Lasallista). 2016

Aparicio, E. D. 'Epidemiología de la brucelosis causada por *Brucellamelitensis*, *Brucellasuis* y *Brucellaabortus* en animales domésticos', 2013.

Arana D., C., Echevarría C., L., & Segura C., J. Factores Que Afectan El Intervalo Parto-Primer Servicio Y Primer Servicio-Concepción En Vacas Lecheras Del Valle Del Mantaro Durante La Época Lluviosa. *Revista de Investigaciones Veterinarias Del Perú*. 2012.

Arana, David; Uribe, L. Estrategias para mejorar la condición corporal postparto en vacas de carne. *Biosalud*. 2012.

Araujo, Á. Pubertad en la hembra bovina. Sitio Argentino de Producción Animal, 2004.

Armijo, R. Estudio de los parámetros reproductivos de hatos ganaderos de la Parroquia Valladolid, Cantón Palanda, Provincia de Zomora Chinchipe. Universidad Nacional de Loja. Lima, Ecuador. 2016.

Basurto, C. Programa estacional de reproducción: una alternativa para la producción bovina en pastoreo en el trópico mexicano. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Nacional Autónoma de México. 2007

Basurto, H. Programa estacional de reproducción: una alternativa para la producción bovina en pastoreo en el trópico mexicano. In Memorias, Congreso internacional de reproducción bovina. Laboratorio Intervet, Bogotá Colombia, 2005.

Bulbarela, G. Comportamiento reproductivo de un hato Holstein en clima semicálido. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana, México. 2001.

Bustillo, J., Melo, J. Parámetros reproductivos y eficiencia reproductiva en ganado bovino. Seminario de Profundización de Reproducción Bovina. Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, Meta. 2020.

Caicedo, A., Suarez, D. Dinámica serológica a infección a *Leptospira* spp en hatos de la sabana de Bogotá y su correlación con variables medio ambientales, productivas y reproductivas. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Salle. 2006.

Cannova, D., Arvelo, L., & Simons, M. Seroepidemiología de tripanosomiasis americana, sector Las Cuevas estado Carabobo, 2003

- Caro, O. Ganadería sostenible y conservación de la biodiversidad. Bogotá, Colombia. 2013
- Castro, H. A., González, S. R., & Prat, M. I. Brucelosis: una revisión práctica. Acta bioquímica clínica latinoamericana, 2005.
- Chamba, H; Armijos, R; Vidal, P. (2017). Estudio de los parámetros reproductivos de hatos ganaderos de la parroquia Valladolid-Palanda- Zamora Chinchipe. Control de Biotecnología.
- Chambers, H. Aminoglucósidos. En L. Bruton, Goodman y Gilman Las bases farmacológicas de la terapéutica, 2007.
- Chiebao, D. P., Valadas, S. Y. O. B., Minervino, A. H. H., Castro, V., Romaldini, A. H. C. N., Calhau, A. S., De Souza, R. A. B., Gennari, S. M., Keid, L. B. and Soares, R. M. 'Variables Associated with Infections of Cattle by *Brucella abortus*, *Leptospira* spp. and *Neospora* spp. in Amazon Region in Brazil', *Transboundary and Emerging Diseases*, 2015
- Cirelli, A. F., Schenone, N., Carrera, A. L. P., & Volpedo, A. V. Calidad de agua para la producción de especies animales tradicionales y no tradicionales en Argentina, 2009.
- Córdoba, A. Causas de infertilidad en ganado bovino. AGROMEAT. 2010.
- Córdoba, I., Pérez, G. Indicadores reproductivos en bovinos en el trópico mexicano y factores que lo determinan. 2002
- Crowe, M. A., Hostens, M., & Opsomer, G. Reproductive management in dairy cows - the future. *Irish Veterinary Journal*. 2018
- Fajardo, D. Evaluación de dos sistemas de instalaciones y manejo para la etapa de lactancia comparando la producción porcina tradicional vs. La producción al aire libre, 2009
- Faria, J. Manejo de pastos y forrajes en la ganadería doble propósito. X seminario de pastos y forrajes. Universidad del Zulia, Maracaibo, Venezuela. 2006

Federación Colombiana de Ganaderos (FEDEGAN).

Fialho, A. L. L., Souza-Cáceres, M. B., Silva, W. A. L., Arruda, E. D. S., Kischel, H., Ribeiro-Ferreira, M. G. C., Medeiros, C. F., Silva, J. R., Oliveira, M. V. M., Ferraz, A. L. J., & Melo-Sterza, F. A. Efeito do estresse térmico calórico agudo e crônico sobre a qualidade oocitária de bovinos de raças adaptadas. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, V, 70(1), 64–72. 2018.

Flórez, D., Estimación de la capacidad de carga del sistema de producción lechero de la vereda Fontibón del municipio de Pamplona. Universidad de Pamplona. 2017

Fricke, P., La ecuación de la reproducción en los rodeos lechero. Universidad de Wisconsin-Madison, USA. 2003.

García, E. Efecto de la suplementación alimentaria estratégica sobre la eficiencia reproductiva en vacas mantenidas en semicautiverio. 2004

Ghoribi, L; Hireche, S; Chibat, M. (2012). Study of some reproductive parameters in bovine dairy farms in the east of Algeria. *Investigación Ganadera Para El Desarrollo Rural*.

Godfroid, J., Scholz, H. C., Barbier, T., Nicolas, C., Wattiau, P., Fretin, D., Whatmore, A. M., Cloeckaert, A., Blasco, J. M., Moriyon, I., Saegerman, C., Muma, J. B., Al Dahouk, S., Neubauer, H. and Letesson, J. J. 'Brucellosis at the animal/ecosystem/human interface at the beginning of the 21st century', *Preventive Veterinary Medicine*. Elsevier, 2011.

Gómez, J., Productividad del sector ganadero bovino en Colombia durante los años 2000 a 2009. Colegio Mayor Nuestra Señora del Rosario., 2011.

González, C. Parámetros, cálculos e índices aplicados en la evaluación de la eficiencia reproductiva. *Reproducción Bovina*. 2001.

Grajales, H. Hernández, A. Prieto, E. (2010). Progesterone levels during the normal and silent cycle in cattle in the Colombian tropics | Niveles de progesterona durante el ciclo normal y silencioso en bovinos en el trópico colombiano. Revista MVZ Córdoba.

Grajales, H., Hernández, A., & Prieto, E. (2006). Age and weight at puberty and their relation with reproductive efficiency of cattle breeds in the Colombian tropics. In Livestock Research for Rural Development.

Granados, L. Manejo reproductivo del ganado bovino en los diferentes sistemas de producción de la región Huetar Norte y Chorotega de Costa Rica. 2017.

Instituto colombiano agropecuario ICA 2020

Jainudeen, M., Hafez, E. (2000). Ciclos reproductivos en bovinos y búfalos. Reproducción e inseminación artificial en animales séptima edición. Mc Graw Hill México.

Jarnette, M. Eficiencia reproductiva en rodeos lecheros: factores que influyen y su medición. Madrid, España: Editorial Taurus. 2002.

LeBlanc S.J. Is a high level of milk production compatible with good reproductive performance in dairy cows? Animal Frontiers. 2013.

López, G. F. Pubmed. Is fertility declining in dairy cattle? 2003.

Marcellino, R. B., Morsella, C. G., Cano, D., & Paolicchi, F. A. Eficiencia del cultivo bacteriológico y de la inmunofluorescencia en la detección de *Campylobacter fetus* en fluidos genitales bovinos. Revista argentina de microbiología, 2015.

Mariscal, D.V., H. Quintero, R. Núñez-Domínguez, and G. Maldonado-García.

Technological level of Holstein cattle herds in the West and North of Mexico. Journal of Animal Science. 2012.

Mariscal, V., Pacheco, A., Estrella, H., Huerta, M., Rangel, R., & Núñez, R. Indicadores Reproductivos De Vacas Lecheras En Agroempresas Con Diferente Nivel Tecnológico En Los Altos De Jalisco. *Agricultura, Sociedad y Desarrollo*. 2016

Moles Cervantes, L. P., Cisneros Puebla, M. Á., Gavaldón Rosas, D., Rojas Serranía, N., & Torres Barranca, J. I. Estudio serológico de leptospirosis bovina en México. *Revista Cubana de Medicina Tropical*, 2002.

Monge-Rojas, C. R., & Elizondo-Salazar, J. A. La Leucosis enzoótica bovina: un asesino silencioso. *Nutrición Animal Tropical*, 2019.

Montiel-Olguín, L. J., Estrada-Cortés, E., Espinosa-Martínez, M. A., Mellado, M., Hernández-Vélez, J. O., Martínez-Trejo, G., ... & Vera-Avila, H. R Factores de riesgo a nivel de establo asociados con el desempeño reproductivo en el sistema de producción de leche a pequeña escala en México. *Revista mexicana de ciencias pecuarias*. 2019.

Moore, D. P., Odeón, A. C., Venturini, M. C., & Campero, C. M. Neosporosis bovina: conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación. *Revista argentina de microbiología*, 2005.

Morales, D; Pérez, B; Botero, R. (2009). Parámetros productivos y reproductivos de importancia económica en ganadería bovina tropical. *Genética-Reproducción*.

Moreno Gonzalo, J., Banzo, P., Macarulla, J. M., Sánchez Sánchez, R., Escobedo, O., Navarro Lozano, V., ... & Collantes Fernández, E. Plan de control de la tricomonosis y la campilobacteriosis genital bovina en explotaciones de vaca nodriza del Pirineo de Huesca. *Asociación Nacional de Especialistas en Medicina Bovina de España (ANEMBE)*. 2016

Narváez Chango, M. C. Prevalencia de brucelosis en ganado bovino de la parroquia Salinas del cantón Guaranda provincia Bolívar (Bachelor's thesis, Universidad Estatal de Bolívar. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia). 2014

NRC (National Research Council). Nutrient requirements of dairy cattle. Seventh revised edition. Natl. Acad. Press, Washington DC, USA, 2001.

OIE 'Fiebre Q', Manual de la OIE sobre animales terrestres 2004

Olsen, S., & Tatum, F. Bovine brucellosis. Veterinary Clinics: Food Animal Practice, 2010.

Ordoñez, L. Seroprevalencia y factores de riesgo de la infección por agentes reproductivos del ganado bovino (*Brucella* spp, *Coxiella burnetii*, *Leptospira interrogans* serovar hardjo y *Neosporacanium*) en explotaciones lecheras y de doble propósito de Ecuador (Doctoral dissertation, Universidad de Córdoba), 2017.

Ordosgoitia, D. Plan de negocios para el aprovechamiento productivo de la finca Lagiralda III, ubicada en Yopal – Casanare, con ganado bovino para engorde (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 2010

Orrego, J., Delgado, A., Echevarria, C. Vida productiva y principales causas de descarte de vacas Holstein en la cuenca de Lima. Perú. 2003

Ortiz S., J. A., O. García T., y G. Morales T. Manual de manejo de bovinos productores de leche. Colegio de Posgraduados y Secretaría de la Reforma Agraria. México. 2005.

Pérez JF, Baquero SM, Medina GD, Sarmiento CE. Estudio de la calidad del agua en tramos del río Paguey empleando macroinvertebrados acuáticos. Rev Cienc Agrop 2013; 1:1-9

Pérez, P., Rojo, R. Informe del proyecto programa estratégico de necesidades de investigación y transferencia de tecnología de la cadena de bovinos de doble propósito en estado de Veracruz. 2003.

Pinheiro, L.C. Pastoreo Racional Voisin - Tecnología Agroecológica Para el Tercer Milenio. 2ª Ed. Brasil: Ed. hemisferio sur. 2006

Poulsen, K. P., Hutchins, F. T., McNulty, C. M., Tremblay, M., Zabala, C., Barragan, V., Bethel, J. W. Brucellosis in dairycattle and goats in northern Ecuador. American Journal of Tropical Medicine and Hygiene, 2014

Raya, J., Aguirre, C. Aparición y evolución de la fotosíntesis C4. Revista Chapingo serie ciencias forestales y del ambiente, 2008.

Reinaldo, A. Biotecnologías reproductivas en el ganado Bovino. Centro de investigaciones en Biotecnologías Agropecuarias. Escuela de Ciencias Pecuarias. Panamá 2017.

Rivera G., H. B. Prevalencia de enfermedades de impacto reproductivo en bovinos de la Estación Experimental de Trópico del Centro de Investigaciones IVITA. Obtenido de Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, 2014

Roa, A. (2006). Manejo reproductivo de bovinos de doble propósito en las condiciones del llano venezolano. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Maracay.

Roa, A. Manejo reproductivo de bovinos de doble propósito en las condiciones del llano venezolano. Instituto nacional de investigaciones agrícolas. Maracay Venezuela, 2006.

ROBINS ON J. The conference in perspective. Fertility in the high production dairy cow. British Society Occasional Publication N°26. Galway. Ireland. 2001.

Rondón, I. Diarrea viral bovina: patogénesis e inmunopatología. Revista MVZ Córdoba, 2006.

Ruz, L., Sandoval, R. Relación entre los parámetros reproductivos convencionales y los parámetros de eficiencia reproductiva de los establos lechero de Lima, Spermova, 2014.

Salariaga, E. Analisis comparativo entre inseminación artificial a tiempo fijo e inseminación artificial a celo detectado, con sus variables económicas y reproductivas. Corporacion Universitaria Lasallista. Caldas, Antioquia. 2009.

Salgado R; González T. Simanca J. (2007). Inseminación artificial a tiempo fijo en vacas brahman lactantes.

Sánchez, A. Parámetros reproductivos en bovinos en regiones tropicales de México. Monografía. Universidad Veracruzana. 2010.

Sánchez, B., Nahed, J., Ruiz, J. L., Pérez, E., Solis, R. Seroprevalencia de rinotraqueítis infecciosa bovina en ganado lechero del sistema en transición orgánica de Tecpatan, Chiapas. 2010

Sandoval, R., Ruiz, L., Carcelén, F. Determinación de la tasa de servicio y de los factores que la afectan en estados de lechería intensiva de Lima, Perú. 2017.

Santamaría, J. C., & Paredes Muñoz, J. C. Estudio de parámetros productivos y reproductivos en vacas cero positivas y cero negativas al virus de la leucosis bovina (blv) en tres hatos de producción lechera, 2014.

Santos, T., de Oliveira, JB, Vaughan, C. y Santiago, H. Salud de una población ex situ de rapaces (Falconiformes y Strigiformes) en México: diagnóstico de parásitos internos. Revista de Biología Tropical, 2011.

Stevenson JS. Reproductivemanagementofdairycows in highmilkproducingherds. 2001.

Suarez, N. E. A., Abril, D. A., & Melo, V. M. (2017). Evaluación de la calidad del agua para uso agropecuario en predios ganaderos localizados en la región del Sumapaz (Cundinamarca, Colombia). Archivos de medicina (Manizales), 17(2), 319-325.

Urrego, R. Implicaciones de la biotecnología reproductiva en la producción animal. Revista CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, vol 1, núm 2. Universidad CES, Medellín Colombia. 2006

Vega López, CA., Ariza Andraca, R., And Rodríguez Weber, F. 'Brucelosis. Una infección vigente' 2008

Villasmil, Y., & Yañez, L. (2012). Edad al primer servicio y primer parto de novillas Doble Propósito.

Yanez, D., Lopez, J., Moyano, J., Quintero R, Marini, P. Inseminacion artificial a tiempo fijo en vacas con proestro prolongado de 60 y 72 horas. 2018.

Zambrano Vargas, J. F., & Guzmán Bustos, I. A. (2018). Conocimientos del uso de antibióticos en prácticas ganaderas por pequeños y medianos productores de los municipios de Arbeláez, Fusagasugá, Pasca y Silvania.

Zapata Salas, R., Cardona Zuluaga, E. A., Reyes Vélez, J., Triana Chávez, O., Peña García, V. H., Ríos Osorio, L. A., ... & Polanco Echeverry, D. Tripanosomiasis bovina en ganadería lechera de trópico alto: primer informe de Haematobia irritans como principal vector de T. vivax y T. evansi en Colombia. Revista de Medicina Veterinaria, 2017.

17. Anexos

Universidad De Cundinamarca

Facultad De Ciencias Agropecuarias

Programa: Zootecnia

OBJETIVO: Realizar un diagnóstico acerca del estado reproductivo y sanitario de las unidades ganaderas; esta encuesta será aplicada por estudiantes del programa de Zootecnia de la Universidad de Cundinamarca, en el marco del desarrollo del proyecto de investigación y evaluación zootécnica de parámetros reproductivos en unidades ganaderas del municipio de Pasca, Cundinamarca, como aporte a la sostenibilidad de la empresa ganadera.

Nombre: _____

Fecha: _____

FICHA GEOGRAFICA	FINCA:
Municipio	
Vereda	
Distancia del sector urbano (km)	
Temperatura	
M.s.n.m.	
Humedad	
Área	
Observaciones	

Caracterización

1. Propietario_____ Administrador De La Producción_____
 2. ¿Cuánto tiempo lleva a cargo de la producción? _____
 3. ¿Tamaño de la finca?_____
 4. ¿Qué tipo de razas maneja en su hato?

 5. Número de animales:
-

Hembras Menores de 3 meses	
Hembras de 3 - 8 meses	
De 8 Hasta 12 Meses	
Hembras 2 - 3 Años	
Hembras 3-5 Años	
Hembras Mayores 5 Años	
Terneros Menores 1 Año	
Machos 1-2 Años	
Machos 2-3 Años	
Machos Mayores a 3 Años	
Total	

6. ¿Quién les brinda asistencia técnica? ¿Cada cuánto lo visitan?

7. ¿Las tiendas veterinarias donde adquiere los productos le brindan asistencia técnica? ¿Hace cuánto tiempo que recibe la asistencia?

8. ¿Lleva registros? ¿Qué tipo de registros? ¿Quién los diligencia?

9. Reproducción

10. ¿En cuánto a métodos de servicio cual maneja?

- a. Monta natural
- b. Monta natural dirigida
- c. Inseminación artificial con celo detectado
- d. I.A.T.F.

-
- e. ¿Otra biotecnología? ¿Cuál?
11. ¿Si realizan inseminaciones artificiales quien las realiza?
- a. Personal de la secretaria de agricultura del municipio
 - b. Administrador
 - c. Médico veterinario
 - d. Zootecnista
12. ¿Dónde adquiere el semen? _____
13. ¿Del total de vacas servidas cuantas crías han obtenido en el último año? _____
14. Para lograr la preñez, ¿cuantas veces sirven las vacas? Ya sea por inseminación o por monta natural _____
15. Si maneja inseminación artificial, ¿siempre la utiliza hasta que logre la preñez o repite con monta natural? _____
16. Si maneja monta natural, ¿lo hace con toro propio o de otra finca? _____
17. ¿A qué edad sirven las novillas por primera vez? _____
18. Para esto tiene en cuenta
- a. Edad
 - b. Peso
 - c. Edad y Peso
 - d. No lo tiene en cuenta
19. Después del parto, ¿A los cuantos días sirve nuevamente las vacas? _____
20. ¿Cuál es el objetivo de la selección de los toros con los que insemina?
- a. Por producción
 - b. Por mejorar conformación
 - c. No lo tiene en cuenta
21. ¿Cuantas vacas han descartado el último año y por qué? _____
22. ¿Se han presentado abortos?
- a. Si b. No
23. Si se han presentado de que periodo de gestación:
- a. Primer Tercio
-

b. Segundo Tercio

c. Tercer Tercio

24. ¿Cuántos animales han abortado en el último año? _____

25. ¿Realiza diagnóstico del aborto? ¿Cómo lo diagnostica?

26. ¿Utiliza Laboratorio para este diagnóstico? _____

27. ¿Qué pruebas solicita en el laboratorio

28. ¿Si la técnica que utilizan es diferente a laboratorio, como la confirman? _____

29. ¿Luego del aborto que hacen con los fetos abortados?

30. ¿Se han presentado momificaciones en su hato? _____

31. ¿Han realizado alguna prueba de laboratorio para detectar alguna enfermedad reproductiva? _____

32. ¿Maneja transferencia de embriones?

a. Si b. No

33. Autoriza la realización de un chequeo reproductivo por palpación rectal o ecografía para conocer el estado de los animales. _____

Sanidad

34. ¿De donde proviene el agua que consumen sus animales?

35. ¿Realiza pruebas de laboratorio al agua de consumo de los animales? _____

-
36. ¿Realiza algún tratamiento al agua que consumen los animales?

37. ¿Existe presencia de perros en su finca?_____
38. ¿Existe presencia de plagas en su finca? Moscas, Roedores, Insectos

39. ¿Los perros transitan por el área de pastoreo, ordeño o cerca a los comederos de los bovinos?_____
40. ¿Los perros salen y entran habitualmente de la finca? _____
41. ¿Realiza rotación de potreros o son fijos?_____
42. ¿Qué pastos manejan en su finca?_____
43. ¿Suplementa con algún tipo de alimentación?_____
44. ¿Con que suplementa?_____
45. ¿Le proporciona subproductos de cosecha vegetal a los animales?

46. ¿Existe presencia de garrapata en sus animales?_____
47. ¿Qué medicamentos utiliza cuando sus vacas se enferman?_____
48. ¿Sabe que es un antibiótico?_____ ¿Cuáles utiliza?

49. ¿Porque vía lo administra?_____
50. ¿Cuál es la duración del tratamiento? _____
51. ¿Qué hace con la leche que producen los animales a los que tiene en tratamiento?

52. ¿Autoriza usted la toma de muestra de sangre a sus animales, para análisis en el laboratorio?_____

Vacunación

53. ¿Qué vacunas utiliza en su finca?

54. ¿Qué enfermedades controla con vacunación?

55. ¿Quién realiza la vacunación? _____

56. ¿A qué edad inicia la vacunación? _____

57. ¿Dónde adquiere las vacunas? _____

58. ¿Las mantiene refrigeradas desde que las compra hasta que las usa? _____

59. ¿Ha tenido casos de enfermedades en su finca por la cuales decidió vacunar?

60. ¿Durante el ciclo de vacunación por fiebre aftosa vacuna todos sus animales? _____

61. ¿Cuáles animales no vacuna y porque?

62. ¿Qué tipo de agujas utiliza?

- a. Agujas nuevas
- b. Agujas desechables
- c. Agujas metálicas desechables

63. ¿Realiza cambio de aguja para cada animal? _____

64. ¿Vacuna usted mismo? Si lo hace, ¿ha recibido capacitación sobre la forma adecuada de vacunar? _____

65. ¿Utiliza brete o botalón para el manejo de los animales que va vacunar? _____

66. ¿Está usted presente cuando se hace la vacunación el ciclo de fiebre aftosa o solo está el vacunador? _____

67. ¿Vacuna animales enfermos? _____



68. ¿Vacuna hembras gestantes? _____
69. ¿Vacuna vía intramuscular o subcutánea? _____
70. ¿Vacuna contra brucelosis bovina? _____
71. ¿Qué cepa utiliza?
- a. Cepa 19
 - b. RB 51
72. ¿Vacuna terneros? _____
73. ¿Vacuna terneras? _____
74. ¿Vacuna vacas? _____
75. ¿Vacuna toros _____
76. ¿Con que frecuencia realiza la vacuna contra Brucelosis? _____
77. ¿Han tenido presencia de animales vacunados que se enfermen el mismo día o en el transcurso de la semana luego de vacunar? _____
78. ¿Reportan a los vacunadores los casos de animales que abortan luego de la vacuna? _____
79. ¿Autoriza la toma de muestras de sangre para el diagnóstico de enfermedades en el laboratorio? _____