



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS

NATURALES

MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

“DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA MULALILLO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO.”

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médica Veterinario y Zootecnista.

Autora:

Abrajan Caisa Karina Elizabeth

Tutor:

Arcos Álvarez Cristian Neptalí

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2022

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Karina Elizabeth Abrajan Caisa, con cédula de ciudadanía No. 0503898140, declaro ser autora del presente proyecto de investigación: “DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA MULALILLO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”, siendo el Médico Veterinario y Zootecnista Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 30 de agosto del 2022

Karina Elizabeth Abrajan Caisa
Estudiante
CC: 0503898140

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg.
Docente Tutor
CC: 1803675634

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **ABRAJAN CAISA KARINA ELIZABETH**, identificada con cédula de ciudadanía **0503898140** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Ingeniero Ph.D. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rector, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - LA CEDENTE es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA MULALILLO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Octubre 2017 - Marzo 2018

Finalización de la carrera: Abril 2022 – Agosto 2022

Aprobación en Consejo Directivo: 3 de junio del 2022

Tutor: MVZ. Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez

Tema: “DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA MULALILLO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”

CLÁUSULA SEGUNDA. - LA CESIONARIA es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **LA CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - OBJETO DEL CONTRATO: Por el presente contrato **LA CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.

- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **LA CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **LA CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 30 días del mes de agosto del 2022.

Karina Elizabeth Abraján Caisa

LA CEDENTE

Ing. Cristian Tinajero Jiménez, Ph.D.

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutor del Proyecto de Investigación con el título:

“DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA MULALILLO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”, de Abrajan Caisa Karina Elizabeth, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la Pre defensa.

Latacunga, 30 de agosto del 2022

MVZ. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, Mg.

DOCENTE TUTOR

CC: 1803675634

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, la postulante: Abrajan Caisa Karina Elizabeth, con el título del Proyecto de Investigación: **“DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA MULALILLO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 30 de agosto del 2022

Lector 1 (Presidente)

MVZ. Cristian Fernando Beltrán Romero, Mg.
CC: 0501616353

Lector 2

MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mtr.
CC: 1722547278

Lector 3

MVZ. Paola Jael Lascano Armas, Mg.
CC: 0502917248

AGRADECIMIENTO

A la persona que hizo posible este gran esfuerzo, mi madre, mi motivación, la que siempre ora por mí en las mañanas por un futuro mejor y su sacrificio para convertirme en una buena profesional.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi, sus docentes y compañeros por la paciencia, comprensión y por los gratos recuerdos que los llevaré en mi corazón y por desear que la vida siempre los sonría.

A mis amigos, Viviana, Adriana, Tatiana, Darío, Erick, Lesly y Emérita por siempre contar con su apoyo, por estar a mi lado, por aceptarme y soportarme en mis momentos malos y un agradecimiento especial para Shelly quién me brindó su bondadosa ayuda y Eduardo por la ayuda y los bonitos recuerdos, a su madre Mercedes por siempre recibirme con amor y respeto en su hogar.

Un profundo agradecimiento a mi tutor MVZ. Mg. Cristian Arcos quien me supo guiar durante el proyecto de investigación; de igual manera a mis lectores MVZ. Mtr. Eddie Molina, MVZ. Mg. Cristian Beltrán y MVZ. Mg. Paola Lascano por la paciencia, apoyo y su gran interés en ayudarme, les deseo una eterna felicidad en cada uno de sus hogares.

Karina Elizabeth Abrajan Caisa

DEDICATORIA

Quiero dedicar este gran sacrificio de mi parte a mi querida y hermosa madre Josefa, por su amor incomparable y haber sacrificado tantas cosas por mí. A mis abuelitos Segundo Abrajan y María Caisa que me hubiera gustado ver sus rostros de orgullo pero sin importar que no estén a mi lado los llevare por siempre en mi corazón. A mi hermano Amaru se la dedico por todas las veces que me hizo falta y porque sé que hubiera estado orgulloso de mi. A mi tía Rosita y Luz María y sus queridos esposos por siempre estar pendiente de nosotras y por contar con su presencia en los malos momentos.

A mis mascotas que siempre me esperan cada noche fría para irnos a dormir juntas y que son mi felicidad de todos los días.

Y por último quiero dedicarle a Dios este logro, por todas las bendiciones de seguir viviendo y seguir viendo a mis seres queridos.

Kary

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITULO: “DERIVACIÓN DE VALORES ECONÓMICOS DE LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS EN LA PARROQUIA MULALILLO UTILIZANDO FUNCIONES DE BENEFICIO”

AUTORA: Abrajan Caisa Karina Elizabeth

RESUMEN

En esta investigación está enfocada para determinar los valores económicos de la producción de leche, mediante el cual se realizó una encuesta y la visita a los productores, lo que permitió obtener datos de la producción, reproducción, manejo y sanidad de los animales y los sistemas de alimentación los cuales condujeron a determinar los valores económicos que afectan o actúan en los sistemas productivos con el levantamiento de la información observamos que hay un número mayor de terneros (22,1%), vientre (20,9%) y vacas (17,9%), que en su mayoría son reproducidas en sus hatos (47%). Por el fin productivo se determina que la mayor cantidad de animales son hembras (63,1%). El número de hectáreas por productor es de 0,5 has/productor, siendo un valor bajo y que afecta la economía al no permitir tener mayor número de animales, afectando también en la utilización de alimentos comprados y sin poder dar una provisión de alimento necesaria ya que se encuentran sujetos en diferentes áreas (técnica de sogueo), obteniendo como resultado bajas ganancias de peso (1000gr), disminución en la producción de leche (4 L), deficiencia reproductiva (120) y problemas de salud (mastitis, retención placentaria, abortos), longevidad (120 meses), edad hato (20 meses). Los valores económicos diferentes en 32 productores tienen que ver con normas inadecuadas de producción teniendo en cuenta que los valores promedio de costos de producción son relativamente bajos (14 ctvs) en un análisis general. Con esto se determinó los criterios de selección son: volumen de leche, fertilidad, vida productiva y mérito económico, en función de los datos obtenidos. Concluimos que en la parroquia Mulalillo debe existir un plan de mejoras en la que se incluya el mejoramiento productivo y genético animal.

Palabras clave: Valores económicos, sistema de producción, mejora genética, bovinos, Mulalillo

COTOPAXI TECHNICAL UNIVERSITY
AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES FACULTY
TOPIC: “ECONOMIC VALUES DERIVATION OF BOVINE MILK PRODUCTION
IN THE MULALILLO PARISH USING BENEFIT FUNCTIONS”

Author: Abrajan Caisa Karina Elizabeth

ABSTRACT

This research is focused to determine the economic values of milk production, through which it was made a survey and a visits to producers, what allowed getting data about the production, reproduction, management and health of animals and systems, which led to determine the economic values that affect or act in the productive systems with the information collection, it observed, what there is a greater number of calves (22.1%), belly (20.9%) and cows (17.9%), which are mostly reproduced their herds (47%). For the productive purpose, it is determined that the largest number of animals are females (63.1%). The hectares number per producer is 0.5 hectares/producer, being a low value and affecting the economy by not allowing a greater animals number, also affecting the purchased feed use and not being able to provide a feed necessary supply, since they are attached in different areas (roping technique), resulting in low weight gains (1000gr), a decrease milk production (4 L), reproductive deficiency (120) and health problems (mastitis, placental retention, abortions), longevity (120 months), herd age (20 months). The different economic values in 32 producers have to do with inadequate production standards, taking into account that the production costs average values are relatively low (14 cents) in a general analysis. With this, it was determined the selection criteria are: milk volume, fertility, productive life and economic merit, based on the got data. It concluded that in the Mulalillo parish, it must be made an improvement plan, what includes productive and animal genetic improvement.

Keywords: Economics values, production system, genetic improvement, cows, Mulalillo

ÍNDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN.....	v
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT	x
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
3.1 Directos:.....	3
3.2 Indirectos:	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
5. OBJETIVOS	5
5.1 Objetivo general:	5
5.2 Objetivos específicos	5
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	6
7.1 GENERALIDADES DEL BOVINO EN EL ECUADOR.....	6
7.1.1 Origen y Domesticación	6
7.1.2 Historia de los Bovinos en el Ecuador.....	6
7.2 PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE BOVINOS EN EL ECUADOR	7
7.3 PRODUCCIÓN DE LECHE EN SALCEDO - MULALILLO.....	8
7.3.1 Historia.....	8
7.3.2 Cantidad	9
7.3.3 Principales problemáticas (Nutrición, Manejo y Genético).....	9
7.3.4 Comercialización	9
7.4 BASES GENÉTICAS DEL MEJORAMIENTO ANIMAL	9
7.5 PARÁMETROS GENÉTICOS	10
7.5.1 Heredabilidad o índice de herencia	10
7.5.2 Correlaciones genéticas (Producción, componentes y peso de la vaca)	11
7.5.3 Interacción genotipo ambiente	11
7.6 SELECCIÓN DE PROGENITORES.....	12

7.6.1 Selección masal.....	12
7.6.2 Pruebas de progenie	12
7.6.3 Selección Genómica.....	13
7.7 EFECTOS DE LA AUSENCIA DE UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN LA PRODUCCIÓN BOVINA DE LECHE EN ECUADOR.....	14
8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS.....	15
9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL	15
9.1 Tipo de investigación.....	15
9.1.1 No experimental.....	15
9.1.2 Cualitativo	16
8.2 Modalidad de investigación	16
8.2.1 De campo	16
8.3 Área de investigación.....	16
8.4 Sistema de producción	17
8.5 Caracteres biológicos que influyen en el beneficio de las producciones lecheras	17
8.6 Forma general de la función de beneficio.....	18
8.6.1 Cálculo de los ingresos	18
8.6.2 Cálculo de los gastos	18
8.7 Derivación de los valores económicos	21
9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	22
9.1 Sistema de producción	22
9.1.1 Ubicación del sistema de producción	22
9.1.2 El productor.....	22
9.1.3 Registros.....	23
9.1.4 Composición del hato	23
9.1.4 Superficie	25
9.1.5 Alimentación	26
9.1.6 Producción de leche	28
9.1.7 Días de lactancia	31
9.1.8 Longevidad	32
9.1.9 Enfermedades	33
9.1.10 Practicas sanitarias	35
9.1.11 Genética.....	35
9.2 Derivaciones económicas.....	36
9.3 Criterios de selección que deberían utilizarse en el programa de mejoramiento genético	45

9.3.1 Volumen de Leche	45
9.3.2 Fertilidad.	45
9.3.3 Vida productiva.....	45
9.3.4 Merito Económico.....	46
10. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS).....	46
10.1 Impacto social	46
11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
CONCLUSIONES	47
RECOMENDACIONES	47
12. BIBLIOGRAFÍA.....	48
13. ANEXOS	54

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Análisis de la categoría del hato	24
Gráfico 2. Análisis del origen del hato.....	24
Gráfico 3. Análisis del sexo	25
Gráfico 4. Análisis de la superficie (ha) del hato.....	26
Gráfico 5. Análisis de la ganancia de peso del hato	28
Gráfico 6. Análisis del peso de leche en kg.....	29
Gráfico 7. Análisis de la densidad de la leche	30
Gráfico 8. Análisis de mastitis subclínica	31
Gráfico 9. Análisis días de lactancia.....	32
Gráfico 10. Análisis de la edad del hato.....	33
Gráfico 11. Análisis de las razas del hato	36
Gráfico 12. Costos de alimentación.....	38
Gráfico 13. Costos de producción pastoril y forrajera.....	39
Gráfico 14. Costos de servicios veterinarios	40
Gráfico 15. Otros costos de producción.....	41

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Costos de producción de leche y precio de venta.	37
Tabla 2. Ingresos y beneficios.....	42
Tabla 3. Ganancia Operativa de la Producción Parroquia Mulalillo	43
Tabla 4. Gastos totales de operación.....	44
Tabla 5. Ganancia de operación de Mulalillo	44

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Productora.....	23
Figura 2. Sistema de sogueo con forraje de corte	27
Figura 3. Dermatitis alérgica situado en la parte frontal.	34

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del tutor del proyecto.....	54
Anexo 2. Hoja de vida del autor del proyecto	55
Anexo 3. Socialización en la parroquia de Mulalillo	56
Anexo 4. Pesaje, desparasitación y vitaminización al ganado bovino	56
Anexo 5. Evaluación de mastitis (CMT) en vacas productoras de leche	57
Anexo 6. Lectura de temperatura y densidad de la leche	57
Anexo 7. Ubicación, superficie y número de animales de cada productor asociado al programa de mejora genética.....	58
Anexo 8. Registros utilizados durante el proyecto	60
Anexo 9. Politelia en vaca	61
Anexo 10. Recolección de muestra de leche	61
Anexo 11. Sistema de sogueo	62
Anexo 12. Trabajo conjunto con los estudiantes de vinculación	62
Anexo 13. Reunión con los barrios de Mulalillo.....	63
Anexo 14. Encuesta al productor	63
Anexo 15. Uso de la paleta para el análisis de mastitis subclínica	64
Anexo 16. Pesaje de leche	64
Anexo 17. Aval de traducción	65

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Derivación de valores económicos de la producción de leche de bovinos en la parroquia Mulalillo utilizando funciones de beneficio.

Fecha de inicio: 04/04/2022

Fecha de finalización: 29/07/2022

Lugar de ejecución: Mulalillo- Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia:

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

Implementación del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche en la provincia de Cotopaxi.

Equipo de Trabajo:

- **Tutor:** Cristián Arcos (Anexo N° 1).
- **Estudiantes:** Karina Abrajan (Anexo N° 2).

Área de Conocimiento:

3109.02 Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Genética

Línea de investigación:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

2. JUSTIFICACIÓN

La explotación ganadera en el Ecuador aporta en torno al 1 % del total del Producto Interno Bruto, en más de 1,2 millones de sujetos en Ecuador penden del transporte, transformación, producción y mercantilización de leche y sus derivados (1). Aun así, a nivel nacional, la manufactura láctea en lo habitual es ineficaz ya que de manera activa en el país, cuenta con 1,6 millones ha, consignadas concretamente al sector lácteo, y la obtención diaria apreciada es de 6.15 millones de litros (2). Lo que quiere decir que, se origina menos de 4 litros por hectárea/día. En la Sierra ecuatoriana se acierta el 56.9% de los ganaderos del país (con distensiones menores a 2 ha), de igual manera como el 49.1% del total nacional de ganado vacuno, y se forja el 77.2% de la manufactura de leche del país (4.7 millones), en 435000 hectáreas (2), con un rendimiento aproximado de 11 litros por hectárea/día. En cambio a nivel de la provincia de Cotopaxi se localizan alrededor de 54000 ganaderos, tal como el 12.83% del total nacional de ganado bovino (47.8% es considerado de raza mestizo) y domina el tercer lugar de manufactura a nivel nacional con el 14.57%, semejantes a 892000 litros, en 63900 hectáreas (2), con una utilidad aproximada de 14 litros por hectárea, preferente a la media de la Sierra pero bajo en cotejo con Pichincha siendo una de las provincias más eficaz del Ecuador con 16 litros por hectárea/día. Cabe recalcar que para tener una eficacia promedio, en las circunstancias climáticas de la Sierra ecuatoriana se incumbiría originar siquiera los 40 litros por hectárea/día (3).

Las causas importantes de carencia en la manufactura de leche, revelada por los señores ganaderos pertenecientes de la provincia de Cotopaxi estarían las siguientes: i) defectuosa inversión en un programa de mejora genética de los animales, producida por los ii) deficientes precios que pagan los intercesor, lugar que solo los magnánimos ganaderos llegan a pactos con las centros de acopio que se hallan situadas en la parroquia de Lasso; adjuntando las repetidas iii) tiempos de sequía sobresaltaron a los ganaderos que no cuentan con el suministro de agua de riego, iv) los animales no se adecuan a la inestabilidad de temperatura que muestra esta provincia, vi) deterioro de inversiones para la innovación de praderas. En decisiva un imperceptible asesoramiento por parte del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) en las manufacturas de leche de la provincia (4).

El mayor porcentaje de la población de Mulalillo sobre el 57 % participa del sector primario de la economía es decir, realiza actividades de extracción directa de materia prima de la naturaleza, sin transformaciones, donde la Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca corresponde a la categoría de mayor participación (12).

El sector ganadero en la parroquia de Mulalillo se dedican al ganado bovino de leche, y el programa de mejoramiento genético es una alternativa ideal en beneficio a los señores productores quienes podrán contar con la información adecuada para mejorar la productividad de sus animales, a través de registros de datos que serán recolectados de cada uno de los animales en cada predio de los diferentes sectores de la parroquia, los mismos que serán analizados para que formen parte del programa de IA, un gran benéfico que busca mejorar la productividad del ganado lechero y una remuneración justa del precio de la leche.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Directos:

- Investigadores principales del proyecto, requisito previo a la obtención del título de médico veterinario.

3.2 Indirectos:

- Pobladores

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

La inexistencia de un programa de mejora genética de bovinos de leche origina que al momento de elegir reproductores se ejecute sin previo conocimiento, debido a la carencia de una valoración de ganado lechero en los medios ambientales del País. De hecho, hoy por hoy se efectúan las mismas experiencias consumadas cien años atrás. Como ejemplo, por medio del Proyecto Nacional de Ganadería Sostenible se ha perpetrado convenios con un costoso valor económico de ganados vivos de países que exteriorizan un ambiente contradictorio al ecuatoriano, con los resultados similares del siglo pasado: falta de adecuación, descenso en la producción y alta mortalidad (2). Además la decisión del componente genético importado (embriones, óvulos y semen) se cumple basándose a valuaciones (catálogos), de los programas de mejora genética de los países de procedencia, concibiendo efectos fenotípicos peores de los deseados, en que también se manifiestan por la interrelación genotipo ambiente.

La parroquia de Mulalillo, es un sector productivo, el sector ganadero es una de las principales fuentes de ingreso económico en ciertas comunidades de la parroquia, pero se han encontrado con diversos inconvenientes a lo largo del tiempo. Uno de ellos es el manejo del productor al ganado, se ha mantenido desde la historia un manejo inadecuado en cuanto a su alimentación: muy pocos productores no saben las necesidades nutricionales que requiere el bovino y la mayoría de productores ocupan únicamente el pasto, cabe recalcar que la calidad del suelo de la parroquia de Mulalillo no es el mismo por la gran erosión de sus tierras, reproducción: la mayoría opta por monta natural el problema es que el toro que será usado no cuenta con datos que aseguren su calidad reproductiva y que no transmita algún tipo de enfermedad, por otro lado, el otro porcentaje de productores optan por IA donde adquieren el más barato y ocasiona alteraciones genéticas de animales que sean puros. Por último el control sanitario: el mal manejo del cuidado del animal es un gran problema, afectando su salud, los señores productores muy pocas veces hacen uso de un médico veterinario, la mayoría de ganado no son vacunados a diferencia de otros que si lo están y existe la comercialización entre vecinos donde este animal enfermo ingresa sin que el productor tenga idea y contamine a todo su hato lechero generando pérdidas económicas. Por ende existe una afectación en la producción de leche, provocando que el precio no sea el mismo, donde el valor de la leche oscila de 0,42 ctvs., el litro pero a la mayoría se hace un pago de 0,36 ctvs. Los productores buscan otra alternativa para ganar más sin gastar tanto. El programa de mejoramiento genético es una alternativa ideal en beneficio a los señores productores de ganado bovino de leche quienes podrán contar con la información adecuada para mejorar la productividad del ganado.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general:

- Derivar los valores económicos de la producción de leche de bovinos en la parroquia Mulalillo utilizando funciones de beneficio.

5.2 Objetivos específicos

- Describir el sistema de producción de los bovinos de leche en la parroquia.
- Derivar los valores económicos para criterios de selección genética, asociados a la utilidad económica de los sistemas de producción del ganado bovino.
- Definir los criterios de selección que deberían utilizarse en el programa de mejoramiento genético.

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Describir el sistema de producción de los bovinos de leche en la parroquia	Encuesta	Base de datos	Encuesta, entrevista
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Derivar los valores económicos para criterios de selección genética, asociados a la utilidad económica de los sistemas de producción del ganado bovino	Análisis de información	Valores económicos para cada criterio	Derivaciones en Excel
Objetivo 3	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Definir los criterios de selección que deberían utilizarse en el programa de mejoramiento genético.	Análisis de información	Criterios de selección definidos	Análisis y selección

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 GENERALIDADES DEL BOVINO EN EL ECUADOR

7.1.1 Origen y Domesticación

Hace miles de años a.C. el ganado bovino se ha dado origen desde la época Neolítica donde sus antepasados el extinto *Bos primigenius* dejó rastros zoogenéticos que han sido estudiados y han determinado que las especies *Bos Taurus* y el *Bos Indicus*, las principales especies de producción en el mundo, son parte del origen del ganado bovino. (5) Con un antepasado identificado, se ha registrado los lugares de origen del bovino en diferentes continentes como: Asia Occidental, África Nororiental. Sus antepasados eran de gran tamaño, alcanzando una altura de hasta dos metros, en la actualidad se puede observar bovinos con un tamaño normal, gracias a la domesticación que se ha generado durante años consiguiendo que estas dos especies mencionadas sean manejadas por el ser humano. (5) En cuanto a su domesticación se han argumentado cuantiosamente y constan antecedentes claros que muestran tres eventos bien concretos de domesticación empezando con el antepasado más cercano el *Bos primigenius* hace unos 8.000 años y la posible domesticación de hace unos 9.000 años del bovino *Bos Taurus* originarios de África y el Cercano Oriente, correspondientemente. En cuanto al *Bos indicus* se cree que ha sido domesticado después, en la zona del Valle del Indo del presente Pakistán. Partiendo con estos antecedentes, se ha logrado desarrollar las razones que han permitido dispersar al ganado bovino en todos los continentes hoy en día como: las conquistas, el comercio y la ampliación de la agricultura. (6)

7.1.2 Historia de los Bovinos en el Ecuador

La historia de los bovinos puede comenzar en el siglo XVII, iniciando con el trabajo en la crianza de otra especie conocida como el ganado ovino, siendo la más importante producción de la época, no hasta después que hubo una crisis de los textiles provocando una gran afectación a la producción ovina. (7) De esta forma se presta más atención al sector agrícola, este acontecimiento duro hasta el año 1900, donde el ferrocarril comenzó a cobrar vida y ofreció esperanzas para los hacendados de la Sierra, pues permitió que haya un vínculo entre la Costa y la Sierra provocando la ampliación en la producción agrícola y pecuaria, de esta manera la parte central de la Sierra en especial las provincias de Pichincha y Cotopaxi tuvieron grandes evoluciones en las haciendas productoras. (7) Aprovechando la tierra fértil de los páramos para así desarrollar una actividad sostenible principalmente en el bovino lechero, y fue así que se dio la primera importación del ganado lechero Holstein Friessian desde EE.UU, con el propósito de examinar su adaptación. En 1910 empieza arrojar nuevos avances significativos en el sector

lechero, en la parroquia de Guaytacama, perteneciente a la provincia de Cotopaxi, dando inicio a la comercialización de la leche. (7)

La Costa y la Amazonia son dos regiones donde se produce el ganado de carne, los lugareños de la Costa maneja al ganado en tierras no capacitadas para la agricultura, aprovechando las superficies fluviales o en zonas semiáridas. A nivel de producción nacional el ganado bovino de doble propósito tiene una mayor simetría, también se ha realizado importaciones de razas puras provenientes de Canadá y EE.UU para optimar la calidad genética en zonas de explotación ganadera de la Sierra; a diferencia de la región Costa que se ha dado un cruce entre el bovino criollo con el conocido Brown swiss y el ganado Cebú. (8) En la Costa se centraliza la mayoría de manufactura de carne de bovino y en la Sierra ciertas derivaciones, conformando un 65% al mercado propio; por otro lado, se concibe un 15%, en la Sierra, siendo parte el ganado lechero de efugio, y el 20 que resta corresponde a la región Oriente y la R. Insular. (8)

El bovino criollo forma parte de la historia, desde la llegada de los españoles a las costas ecuatorianas a finales del año 1950, quienes incluyeron algunos ejemplares y luego se dispersaron por diferentes regiones, donde fue adaptado y adquirió características como la resistencia a enfermedades, adaptabilidad a las condiciones climáticas y la rusticidad. (9) El amplio material de los terrenos de la Región Sierra, indujo al engrandecimiento de afabilidad de bovinos en apacentamiento, a diferencia de la Costa donde el desarrollo se redujo debido a la incidencia de enfermedades y por la falta de pastizales, lo que provoco que se desarrollen genotipos que se adecuen a los ambientes locales. Se han identificado al norte del Ecuador el biotipo Pizán y estudios ofrecieron registros de grandes poblados de bovinos criollos que se encuentran en la provincia de Manabí. (9)

7.2 PROGRAMAS DE MEJORAMIENTO GENÉTICO DE BOVINOS EN EL ECUADOR

Existen antecedentes sobre programas de mejora genética en el Ecuador, que se dedicó a la comercialización y producción de semen con el fin de perfeccionar la genética de los sectores ganaderos dedicados a la producción de leche y carne para incrementar sus ingresos. (10) El problema sobre la demanda progresiva de leche no ha sido solo en la actualidad, antiguamente pasaba lo mismo y el gobierno de ese entonces conseguía importaciones de otros ganados de carne, inclusive leche en polvo para satisfacer el quiebre nacional. (10) Dicho programa fue planteado en la provincia de Cotopaxi específicamente en el cantón Salcedo y Latacunga y la provincia de Pichincha en el cantón Machachi y Cayambe, trabajando de la mano con pequeños y medianos productores, dándoles el beneficio de reducir costos de reproducción, el aumento

de ingresos y lograr fortalecer lazos entre los ganaderos, se ha perpetuado estos programas en el Ecuador. (10)

Se dio a conocer un estudio ejecutado en 1990 en Ecuador con la ayuda de una Organización de los Estados Unidos, donde se detalla sobre la valoración genética del bovino de raza Holstein y el vínculo que existe entre genotipo y ambiente, el desempeño de toros americanos importados y semen importado, manifestando que las apreciaciones genéticas forjadas en EE.UU con los propios toros en el país no fueron irradiado deducciones recomendables a los verificados en el extranjero, consecuentemente se debió a distintos elementos: una de ellas son los medios de administración del sector ganadero ecuatoriano, algo primordial la calidad del alimento ingerido por el ganado extranjero y del ganado nacional, y la atribución de las épocas climáticas; de igual manera se recalca que aunque no haya un discernimiento de mejora genética con el apoyo de IA, se han verificado deducciones tangibles en cuanto a mejora genética se trata, y del gran valor genético de EE.UU en el país, el producto destacado queda cubierto por los medios de administración y nutrición a base de pastos en tiempos pasados. (11)

El MAGAP alrededor del 2003 promovió un programa de preservación de “Peculios Zoogenéticos”, con el sostén de organizaciones como la FAO e IICA que implementen la preservación y mejora genética del ganado bovino criollo o las que fueron adaptadas en el país a partir de la colonización; al igual que otros programas, sigue el mismo modo sobre, la determinación morfozométrica, para identificar detalles sobre estos bovinos y plantear el proceso de conservación dando lugar a la inseminación artificial, cruzamientos con las características adecuadas y por último el trasplante de embriones. (11)

7.3 PRODUCCIÓN DE LECHE EN SALCEDO - MULALILLO

7.3.1 Historia

La parroquia de Mulalillo desde que fue fundada en 1861, ha sido favorecida con una alta calidad de sus suelos y la disponibilidad de agua de riego, por lo que sus habitantes no dudaron en sacar provecho y dedicarse a la agricultura y la ganadería lechera, creando medios de comercialización y activando la economía mediante la venta de sus productos como: papa, maíz, y la leche, también dedicados a animales menores como el conejo y el cuy y aves domésticas, todas estas actividades formaron parte primordial del ingreso económico de Mulalillo. (12) Hoy en día se continúa con estas acciones, habiendo cambios que han generado un bajo costo en el precio de la leche ya sea por la déficit de la calidad de los suelos, que han cambiado por la erosión y la limitada fuente de agua. Se han realizado proyectos en beneficio

a los pequeños y medianos productores con la industrialización de la leche para procesar quesos y comercializarlos, al principio dando buenos resultados que luego fueron decaendo por la mala administración y su disipación total. (12)

7.3.2 Cantidad

Mulalillo cuenta con 4865 bovinos, de esta población el 80,9% es predestinada a la obtención de leche y la obtención de carne el 7,4 %, el coste de venta del peso vivo medio es de 270kg. La manufactura total referida en litro de leche al día ha conseguido ser de 14.882 litro/día, que también es predestinado para el autoconsumo en un porcentaje del 8,2% y para el comercio con un valor del 91,8%. (13)

7.3.3 Principales problemáticas (Nutrición, Manejo y Genético)

Es bien sabido que la parroquia de Mulalillo antiguamente contaba con suelos óptimos para pastos y forrajes, dando un rendimiento productivo muy bueno, pero hoy en día la situación ya no es la misma pues ha bajado la calidad de sus grandes extensiones de tierras por lo que ha disminuido también el valor nutritivo del ganado en diferentes zonas. (13) Otro problema que cabe recalcar es el valor que se ha dado al litro de leche, lo cual no reviste los costos de producción, de tal manera que han llegado a establecer focos de acopio y plantas de procesamiento lácteo de las diferentes comunidades. (13) Gracias a un seguimiento en campo se ha observado que las razas bovinas no son netamente puras que existe un alto índice de cruzamientos y se ha planteado proyectos de mejora genética para ovinos y bovinos para aumentar la manufactura de leche y reparar el ingreso de los productores. (13)

7.3.4 Comercialización

La comercialización de leche en la parroquia de Mulalillo hoy en día, la mayoría de productores de leche comercializan su producto a los centros de acopio, quienes se movilizan recolectando la leche para luego ser entregados a las comunidades que se abastecen de este producto. (14) A diferencia de otros productores más pequeños no asociados al centro de acopio, donde comercializan en ferias y mercados de la parroquia, también en la vecina parroquia de Cunchibamba, inclusive para ganar más valor a sus productos se dirigen a las ferias del cantón Salcedo, aprovechando la movilización directa al cantón bajan a vender otros productos junto con la leche. (14)

7.4 BASES GENÉTICAS DEL MEJORAMIENTO ANIMAL

El mejoramiento genético parte desde la genética mendeliana descrita por Gregor Mendel quien interesado en la materia intento cruzamientos de dos variedades de guisantes, dando como

resultados una gran cuantía de datos sobre las asiduidades con que se transferían las diferentes particularidades de la planta. (15) Gracias a estos datos recolectados postuló sus tres famosas Leyes de Mendel, las mismas que han sido utilizadas para diferentes experimentos de cruzamientos en otras especies y que ha perdurado en la historia. (15)

El inglés Roberto Backell fue uno de los precursores del mejoramiento animal, quien dio apertura a la diligencia de la opción artificial con indicios en la obtención individual, la aplicación de consanguinidad y tentativas de progenie. Lo que llevó a la formación de una nueva diversidad de razas de ganado. (16) El tema sobre la manufactura de leche, se formó un importante avance genético con dos hechos, el primero se basa en formar asociaciones que controlen la producción de ganado lechero y que las mismas dispersen a otros países desde Dinamarca en el año 1885. El segundo hecho fue cuando redescubrieron el estudio de Mendel en el año 1900, los responsables de mejoramiento genético de ganado bovino lechero requirieron de algunas décadas, para manifestar la herencia de las disímiles peculiaridades en métodos de los compendios mendelianos. (16)

El material genético de un individuo se encuentra en el núcleo de una célula somática de un bovino, donde se alberga treinta pares de cromosomas, los genes se encuentran ahí, y se encargan de la complejidad genética-genotipo, del sujeto para cada particularidad. En cuanto al rasgo observado o cuantificable en un sujeto se le denomina fenotipo. (17) Una percepción básica de las periodicidades génicas, es que las discrepancias entre conjuntos de animales están condicionado de las discrepancias en frecuencias génicas en uno o algunas loci. (17) Se logra calcular en diferentes conjuntos de animales, pero es más utilizado cuando se deducen en un conjunto de entes cruzándose entre sí y conllevan un acervo usual de genes que son transmitidas de cría a cría, bajo las normas de las leyes mendelianas. (17)

7.5 PARÁMETROS GENÉTICOS

7.5.1 Heredabilidad o índice de herencia

La relación entre variación genética aditiva y variación fenotípica se denomina como heredabilidad o índice de herencia, la variación de un fenotipo atada a diversificación genética, se podría decir que es como la fracción de la variación fenotípica entre conjuntos de una descendencia en un toro. (18) Las cantidades de variación alteran en un nivel de 0 a 1. El equilibrio variación en valores fenotípicos es concedido en el lugar donde fueron adquiridos. Un ejemplo, si una particularidad posee una heredabilidad de 0,40 significa que el 40 % de la variación en los valores fenotípicos entre conjuntos simultáneos se debe a la variación genética,

en cuanto al 60 % sobrante pende de la variación ambiental. Siendo así la heredabilidad una herramienta importante para la selección de toros. (18)

7.5.2 Correlaciones genéticas (Producción, componentes y peso de la vaca)

Las similitudes genéticas con dichas características de interés en el fitomejoramiento se valoran a través de similitudes fenotípicas, genotípicas y ambientales. De manera que la similitud fenotípica se aprecia claramente de un valor promedio de campo, lo que resulta siendo de manera genética y ambiental. La similitud genotípica incumbe a la fracción genética de la similitud fenotípica; se utiliza para situar programas para el mejoramiento por ser la notable característica heredable. (19)

De manera general las similitudes que implica pesos corporales y una producción de leche son negativas, si bien las estudiadas entre la primera lactación y las particularidades de la canal son positivas. (20) En ganado productor de leche se han descubierto correlaciones genéticas negativas entre pesos corporales al parto y producción de leche que varían entre -0.09 a -0.358,9 y positivas entre particularidades de canal y producción de leche en el rango de 0.08 a 0.2910. (20) En ganado bovino productor de carne, las correlaciones genéticas entre peso al nacimiento y producción de leche varían entre -0.16 y -0.08; entre peso al destete y producción de leche los valores se ubican entre -0.04 a -0.21 y entre peso al año y producción de leche valores entre -0.19 a -0.12. (20)

7.5.3 Interacción genotipo ambiente

Existe un sinnúmero de problemas en la interacción genotipo ambiente (IGA) que puede ocurrir en las técnicas de elección de los animales y genera oposiciones que puede tener un precio durante el proceso. (21) La Interacción genotipo-ambiente involucra que consta un cambio de disposición de mérito en otros ambientes; en otras palabras, los reproductores o genotipos que se supongan como ser los dominantes consiguen no serlo bajo otras circunstancias y esta realidad puede ser significativo viéndolo de una perspectiva práctica y económica. (21)

Al revelar efectos reveladores de la interacción genotipo-ambiente es ineludible cambiar o preparar las razones de selección, de manera que la caracterización de la interacción ayude a la crecida de la eficacia en la elección de los bovinos. (22) Las discrepancias en los medias y en desviaciones estándar, que se encuentran presentes en criterios de selección del ganado bovino de leche, son el instintivo de las discrepancias territoriales, atmosféricas y circunstancias socioeconómicas convenientes de cada lugar. Es por ello, que los objetivos de un programa de

mejora genético, tiene que estar establecidos en las circunstancias, insuficiencias e beneficios de cada lugar. (22)

La interrelación Genotipo-ambiente es atribuida a la dispersión territorial donde es experimentada en algunos lugares del mundo para decretar su calidad. Esta línea de indagación es precisa debido a la ampliación de la mercantilización del componente genético y la utilidad en diferentes ambientes. Es significativo cotejar el trabajo de machos en los lugares donde son manejados. (23)

7.6 SELECCIÓN DE PROGENITORES

7.6.1 Selección masal

Los métodos de elección pueden emprender con selección masal, es decir elegir como sementales a ciertos especímenes que presenten los mejores fenotipos, cuando no se tiene registros genealógicos. (24) Cuando ya se los tenga, se puede estimar el valor de cría por medio de un ejemplo matemático denominado BLUP que trabaja con el método de modelo animal habiendo demostrado en varias investigaciones su gran eficacia en los resultados, este modelo matemático trabajara con información que pueden estar disponibles dentro de un registro de datos de cada uno de los animales pertenecientes a una producción, esta evaluación nos permitirá elegir a los animales con performances altos respecto a las característica de interés de los productores. (24)

De acuerdo con los parámetros genéticos apreciados para cada cualidad, se debe tomar la decisión de cual estrategia de mejora es la más apropiada, partiendo del precedente de que características con heredabilidades altas (a más de 40 %), alegan en mayor incremento a la opción masal o particular, que particularidades con heredabilidades medias a bajas. (25)

7.6.2 Pruebas de progenie

Las evaluaciones genéticas se pueden realizar teniendo en cuenta la información propia de un individuo, información familiar que puede incluir datos sobre su pedigrí o descendencia, o una combinación de estos. La confiabilidad del programa de selección para la producción de leche depende en mayor medida de los machos que de las hembras porque los toros producen más descendencia y los toros son más selectivos que las vacas. Dado que la producción de leche en los machos no se puede medir directamente, la evaluación genética debe basarse en la producción de parientes cercanos, lo que permite una mayor confiabilidad al utilizar la producción de sus hijas (pruebas de descendencia). (26)

La apreciación de padres hecha con una prueba de progenie suelen ser de mucho interés por dos razones:

- El beneficio en contrastar padres por medio de su mérito genético comprobado.
- El beneficio en aumentar el avance genético en un programa de mejora.

El primer caso de interés es la evaluación de padres sin información genética o no comparable. Por lo general, este es el caso de los padres importados, los padres obtenidos por su fenotipo o los padres que desean ser utilizados ampliamente en los programas de inseminación artificial (IA). Hacer pruebas a la descendencia de estos padres puede reducir en gran medida el riesgo de transmitir padres inferiores. En el segundo caso, el interés de las pruebas de descendencia es detectar candidatos parentales con mayor precisión que sus propias observaciones, aumentando así el progreso genético de la población. En conclusión la prueba de progenie es una pericia que viene a ser parte de la rutina de un programa de mejoramiento genética. (27)

7.6.3 Selección Genómica

La selección genómica es la predicción del desempeño de las crías de un animal basada en el ADN de ese animal. Hallazgos recientes de investigaciones patrocinadas por la industria han generado nuevos estudios que analizan miles de marcadores de ADN de toros o vacas individuales. Compare los marcadores de ADN de un animal con los perfiles de marcadores de miles de toros y vacas que tienen millones de crías con desempeño comprobado en una variedad de rasgos de interés. Esto permite estimar el valor de reproducción de un animal en función de la asociación entre los perfiles de marcadores de ADN y la producción de leche, la puntuación de células somáticas, la vida útil productiva y otras características importantes. (28)

En aquellos países en los que se está implementando selección genómica (Estados Unidos, Canadá, Nueva Zelanda, Holanda) se han genotipado principalmente machos y algunas vacas madres de sementales. Con el genotipo de estos animales y los datos del control de rendimientos se realiza la valoración genómica y se puede predecir el valor genómico del resto de animales que se genotipen. Esta primera población genotipada es lo que se conoce como población de referencia, y tiene una gran importancia en la selección genómica. La selección genómica permite discrepar hermanos completos que comparten el mismo padre y madre y por lo tanto tienen el mismo índice de pedigrí. Sin embargo, se sabe que el ADN de estos individuos es diferente, y con información genómica, podemos identificar estas diferencias temprano, antes de que se analice a la descendencia. (29)

La implementación de la selección genómica variará en cada entorno o raza particular, y dependerá de la estructura de su población a la hora de definir una población de referencia, y de cómo funciona la evaluación genética clásica y el control del rendimiento. El vacuno de leche representa la mejor de las situaciones; es una población muy homogénea, donde prácticamente se utiliza una sola raza, y se aplican de forma masiva tecnologías reproductivas, lo que permite contar con una buena población de referencia. Gran parte de esta población se ha podido genotipar gracias a la inversión de asociaciones de ganaderos y empresas de mejora y, además, tiene un gran número de datos fenotípicos de producción fiables. (30)

7.7 EFECTOS DE LA AUSENCIA DE UN PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN LA PRODUCCIÓN BOVINA DE LECHE EN ECUADOR.

La ausencia de un programa genético genera en países como Brasil, Colombia, Ecuador, Cuba, México, Nicaragua, Perú y otros centroamericanos, en ese orden, tienen mayor número de productores con menos rendimiento total y baja productividad. Los sistemas de producción lechera combinan estas condiciones con muy diferentes tipos de peculiaridades, incluidas las condiciones topográficas, climáticas y la vegetación en la que se ubican pueden determinar muchas de las características y problemas que enfrentan las granjas lecheras en los Estados Unidos. En cada combinación de dichos factores los productores tienen que desarrollar acciones variadas para aumentar sus beneficios, pero tienen aún que identificar mejor los problemas que se presentan. (31)

En el Ecuador, no existe un programa nacional de mejora genética de bovinos, por el contrario, lo que se practica es introducir material genético de diversos orígenes, sin considerar la interacción genotipo ambiente, con resultados que no pueden ser evaluados por la carente organización y la falta de información. No obstante, es necesario conocer los valores genéticos que presentan en el Ecuador los bovinos que se utilizan como reproductores, con el fin de establecer un programa de mejoramiento genético bovino adaptado a las condiciones ambientales locales. (32)

En las unidades productivas ganaderas especializadas en producción de leche en Cuenca (Ecuador) no se ha evaluado la gestión de la ganadería lechera debido a la deficiente recolección y procesamiento de datos, así como a la mala interpretación y análisis de estos datos y registros existentes. Esto se convierte a la entelequia de resultados reales y poco confiables de los sectores lecheros. (33)

En el sector ganadero, principalmente para el mejoramiento genético. Con el paso del tiempo, la identidad genética y étnica del ganado se ha ido perdiendo por el mestizaje entre animales, y

se han formado animales multiétnicos en busca de mayores beneficios para el sector en cuanto a productividad, rusticidad y adaptación a las diferentes regiones, conocidas como razas mestizas. , en el que se han deteriorado las características de la producción, principalmente de leche. (34) La falta de información y difusión de estas prácticas a los pequeños productores ha limitado en cierta medida los niveles de producción en el sector ganadero, principalmente por la falta de comprensión de la relación costo-beneficio, lo que afecta directamente la continuidad de la producción y reproducción en las explotaciones tradicionales, lo que conduce a la comercialización de productos de menor calidad, tiempos de producción más prolongados y baja rentabilidad. (34)

La práctica tradicional es el apareamiento natural, que es un factor degenerativo para la raza, lo que se refleja en la producción de leche debido a la endogamia. Las razones fundamentales del fracaso de estos programas son el desconocimiento de: a) las nuevas tecnologías de mejoramiento genético, b) sus ventajas económicas, c) su enorme viabilidad técnica y capacidad de replicación en la región, y un alto grado de sostenibilidad de la actividad. Para revertir esto se necesita una intervención en la que el propio productor asuma un papel directo y se convierta en su propio motor de cambio. (35)

8. PREGUNTAS CIENTÍFICAS O HIPÓTESIS

Ha: ¿A través de la compilación de información sobre explotaciones ganaderas de leche en la parroquia de Mulalillo es factible describir el sistema de producción, deducir las cifras económicas y definir criterios de selección para efectuar un programa de mejoramiento genético?

Ho: ¿A través de la compilación de información sobre explotaciones ganaderas de leche en la parroquia de Mulalillo no es factible describir el sistema de producción, deducir las cifras económicas ni definir criterios de selección para efectuar un programa de mejoramiento genético?

9. METODOLOGÍA Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Tipo de investigación

9.1.1 No experimental

La metodología de investigación es prospectiva en tanto considera información de registros productivos y reproductivos pasados y actuales de pequeños y medianos ganaderos de la parroquia de Mulalillo para analizar sistemas de producción, valores económicos y determinar criterios de selección.

9.1.2 Cualitativo-cuantitativo

Esta es una encuesta cualitativa y cuantitativa, ya que las variables a considerar son categóricas (género, etnia, categoría, etc.) y cuantitativas (en términos de producción de leche, la densidad y ganancia diaria de peso, etc.). Además, se restituirán las medidas económicas de la obtención lechera a través de fórmulas que consientan la producción de ayudas económicas.

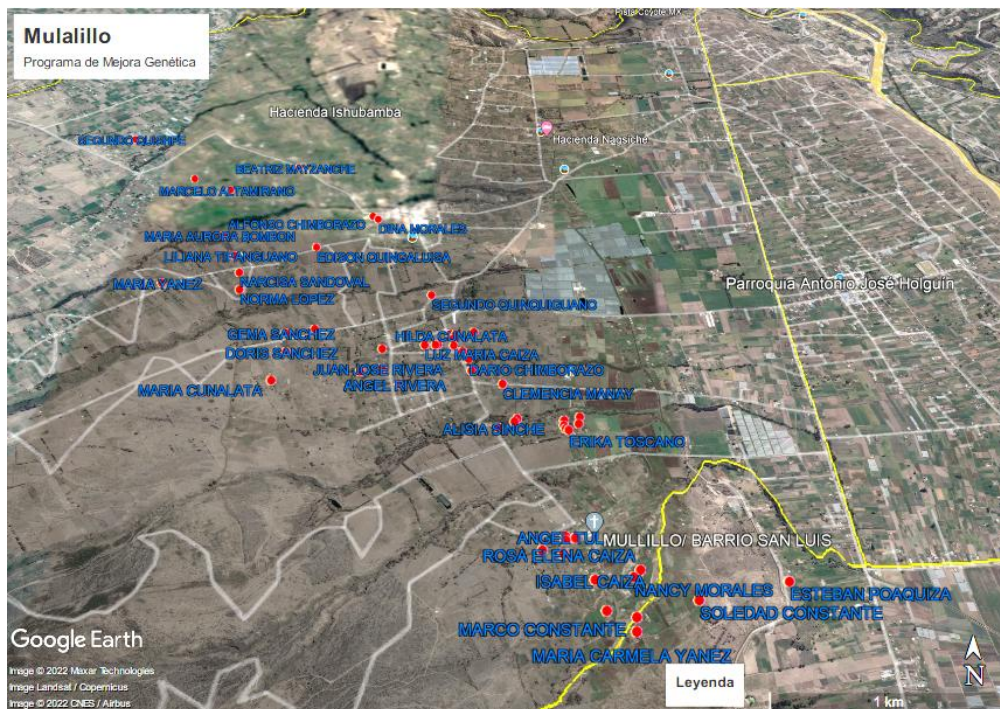
8.2 Modalidad de investigación

8.2.1 De campo

Esta investigación fue realizada directamente en la parroquia de Mulalillo, con la recopilación de información mediante registros y socialización con cada uno de los productores asociados al proyecto, durante el periodo de tres meses del presente año.

8.3 Área de investigación

La presente investigación se llevó a cabo en los barrios San Pablo, San León, San Ignacio, San Fernando, Cunchibamba chico y San Luis de la Parroquia de Mulalillo, perteneciente a la Provincia de Cotopaxi del cantón Salcedo. Mulalillo cuenta con una población de 6.379, con una Altitud: 2.600 a 3.600 msnm. Al norte limita con Pujilí y Salcedo, al sur con la Provincia de Tungurahua, al este con la Parroquia de Panzaleo y al oeste con la Parroquia de Cusubamba.



Fuente: (36)

La investigación empezó con la socialización de la población perteneciente de Mulalillo, donde se realizó varias reuniones con los señores presidentes de cada barrio, con el fin de informar

sobre el proyecto a los productores de ganado bovino de leche. Una vez recolectada los datos de los productores interesados, se inició la recolección de datos, tiempo en el que se logró recolectar los datos suficientes para formar la primera etapa del proyecto de mejora genética. (Anexo N° 3)

8.4 Sistema de producción

La representación del sistema de producción se realizó tomando en cuenta los parámetros reproductivos, económicos y productivos de los animales de la parroquia Mulalillo comenzando con las características fenotípicas registradas a la base de datos, por los productores con el fin de identificar la estructura de los hatos por inventario y edades en cada categoría productiva en donde se consideró: litros de leche recolectados por día, el peso y la densidad; requerimientos alimenticios, edad al primer servicio, intervalo entre partos, longevidad, ganancias diarias de peso de cada individuo, presencia de enfermedades y mortalidad reportadas en cada predio.

Para la colecta de datos se trabajó con un grupo de estudiantes de vinculación de la carrera de Medicina Veterinaria de la Universidad Técnica de Cotopaxi, durante 11 días se visitó los diferentes predios de cada productor asociado, en base a los parámetros ya mencionados, en modo de encuesta se colocaba en el material de apoyo (hojas de registros), a cada individuo del predio del productor, con el nombre y el número de arete y la edad del animal y posibles enfermedades que haya padecido, la alimentación, los costos de producción, luego se continuo con el peso que se realizó mediante el uso de una cinta bovinométrica, tomando como base el perímetro torácico del animal y por último se dio inicio de un plan sanitario de los animales que ingresaban al proyecto con la aplicación de un antiparasitario y vitaminas. (Anexo N° 4)

Para el registro del peso de la leche, fue necesario el uso de una balanza específica para el pesaje de la leche, considerando las veces de ordeño al día, después, para identificar si existe o no mastitis se utilizó la prueba de mastitis de California (CMT), colocando en cada cuarto de la paleta la leche y el reactivo respectivamente, una vez colocada las muestras, se mezcló logrando observar el resultado final (Anexo N° 5). Y por último la densidad de la leche que fue tomada con el uso del lactodensímetro, llenando un recipiente con leche fresca, evitando la espuma se introdujo el lactodensímetro, girándolo y dejando que se estabilice unos segundos, se analizó la temperatura y la densidad de cada vaca productora (Anexo N° 6)

8.5 Caracteres biológicos que influyen en el beneficio de las producciones lecheras

Los caracteres biológicos que se presume tienen dominio en el beneficio, de las producciones lecheras de la parroquia de Mulalillo.

El pago de la leche se basa en el volumen y no en la composición.

8.6 Forma general de la función de beneficio

El beneficio se adquirió como la diferencia entre los ingresos (R) y los gastos (G) por vaca y año. Se articuló mediante la agrupación de cláusulas por clase de ganado. Los ingresos (R) por vaca y año se calcularon utilizando la ecuación:

8.6.1 Cálculo de los ingresos

8.6.1.1 ingresos por la venta de leche

$$I_{leche} = P_{leche} \times precio_{leche}$$

Donde P_{leche} , producción de leche (kg); $precio_{leche}$, precio por kilogramo de leche en dólares (\$).

8.6.2 Cálculo de los gastos

8.6.2.1 Gastos de alimentación de las terneras hasta el destete ($GA_{lactancia}$)

El número de terneras por vaca y año nacidos y vivos a las 24 h es igual al de terneros machos:

$$Nmva = Nhva$$

Por lo tanto,

$$GA_{lactancia} = Nhva \times \frac{1 + V_{destete}}{2} (d_{lact} \times 4) \times precio_{leche} + Nhva \times \frac{1 + V_{destete}}{2} \times (d_{lact}) \times (MSP_{lact} \times precio_{pasto} + MSB_{lact} \times precio_{blact})$$

Donde, $d_{lactancia}$, días de lactancia; MSP_{lact} es la cantidad diaria de materia seca (MS) de pasto consumida por los terneros hasta el destete (kg); MSB_{lact} es la cantidad diaria de materia seca de balanceado consumida durante este periodo (kg); $precio_{pasto}$, precio por kilo de MS de pasto (\$); $precio_{blact}$, precio por kilo de MS de balanceado de lactancia (\$).

8.6.2.2 Gastos de alimentación desde el destete hasta la Inseminación Artificial ($GA_{desteteIA}$)

$$GA_{desteteIA} = Nhva \times V_{destete} \times \frac{1 + V_{postdestete}}{2} \times d_{desteteIA} \times (MSP_{destIA} \times precio_{pasto} + MSB_{destIA} \times precio_{bdestIA} + MSO_{destIA} \times precio_{odestIA})$$

Donde, $V_{postdestete}$, porcentaje de vivos entre el destete y la IA o monta; $d_{desteteIA}$, días desde el destete hasta la inseminación artificial o monta; MSP_{destIA} es la cantidad diaria de materia seca de pasto consumida por las vaconas hasta la IA o monta (kg); MSB_{destIA} es la cantidad diaria de materia seca de balanceado consumida durante este periodo (kg); $precio_{bdestIA}$, precio por kilo de MS de balanceado de este periodo (\$); MSO_{destIA} es la cantidad diaria de materia

seca de otros productos consumida durante este periodo (kg); precio_{odestIA}, precio por kilo de MS de otros alimentos (\$).

8.6.2.3 Gastos de alimentación de la gestación ($GA_{gestación}$)

$$GA_{gestación} = \frac{1}{VPA} \times d_{gestación} \times (MSP_{gestación} \times precio_{pasto} + MSB_{gestación} \times precio_{bgestación} + MSO_{gestación} \times precio_{ogestación})$$

Donde, días_{gestación}, es el número de días de gestación; MSP_{gestación} es la cantidad diaria de materia seca de pasto consumida en el periodo de gestación (kg); MSB_{gestación} es la cantidad diaria de materia seca de balanceado consumida durante este periodo (kg); precio_{ogestación}, precio por kilo de MS de balanceado de este periodo (\$); MSO_{gestación} es la cantidad diaria de materia seca de otros productos consumida durante este periodo (kg); precio_{ogestación}, precio por kilo de MS de otros alimentos (\$).

8.6.2.4 Gasto total de alimentación desde el nacimiento hasta el primer parto

$$G_{alimentación-vaconas} = GA_{lactancia} + GA_{destete-18} + GA_{gestación}$$

8.6.2.5 Gastos de sanidad desde el nacimiento al destete ($GS_{lactancia}$)

$$GS_{lactancia} = Nhva \times \frac{1 + V_{destete}}{2} \times dlactancia \times GS_{vacona/día}$$

Donde GS_{vacona/día}, es el gasto sanitario individual diario de las vaconas en dólares.

8.6.2.6 Gastos de sanidad desde el destete hasta la Inseminación Artificial ($GS_{desteteIA}$)

$$GS_{desteteIA} = Nhva \times V_{destete} \times \frac{1 + V_{postdestete}}{2} \times días_{desteteIA} \times GS_{vacona/día}$$

8.6.2.7 Gastos de sanidad en el período de gestación

$$GS_{gestación} = \frac{1}{VPA} \times días_{gestación} \times GS_{vacona/día}$$

8.6.2.8 Gasto total de sanidad desde el nacimiento al primer parto

$$G_{sanidad-vaconas} = GS_{lactancia} + GS_{destete-18} + GS_{gestación}$$

8.6.2.9 Gasto total de la mano de obra desde el nacimiento hasta el primer parto

El gasto de la mano de obra de las vaconas ($G_{trabajo-vaconas}$) desde el nacimiento hasta el primer parto se calculó de la misma manera que los gastos sanitarios de las vaconas, sustituyendo

$GS_{vacona/día}$ por el gasto diario de la mano de obra por animal ($GT_{vacona/día}$) en las ecuaciones anteriores.

8.6.2.10 Gasto de reproducción en las vaconas

$$G_{repro-vaconas} = \frac{1}{VPa} \times IA/preñez \times GR_{vaconas}$$

Donde $IA/preñez$, es el número de IA o montas que reciben las vaconas hasta preñar $GR_{vaconas}$ es el gasto de cada IA o monta.

8.6.2.11 Gasto de alimentación de las vacas

$$G_{alimentación-vacas} = GA_{producción} + GA_{secas}$$

Donde $GA_{producción}$ es el gasto en alimentación que se realiza en vacas que están produciendo leche, y se estima de la siguiente forma:

$$GA_{producción} = N_{vacas} \times d_{produc} \times (1 - descarte) \times (MSP_{produc} \times precio_{pasto} + MSB_{produc} \times precio_{bproduc} + MSO_{produc} \times precio_{oproduc})$$

Donde N_{vacas} , es la cantidad de vacas de un hato al empezar el último año; d_{produc} , es la cantidad de días que originan leche las vacas; $descarte$, es la compensación de vacas descartadas por año. MSP_{produc} es el numero diario de materia seca de pasto extenuada en el tiempo de manufactura (kg); MSB_{produc} es el numero diario de materia seca de balanceado usada durante este periodo (kg); $precio_{bproduc}$, precio por kilo de MS de balanceado de esta etapa (\$); MSO_{produc} es el numero diario de materia seca de otros valores consumida durante este tiempo (kg); $precio_{oproduc}$, precio por kilo de MS de otros alimentos (\$).

Mientras que la alimentación en las vacas secas (GA_{secas}) se estimó de la siguiente manera:

$$GA_{secas} = N_{vacas} \times d_{secas} \times (1 - descarte) \times (MSP_{secas} \times precio_{pasto} + MSB_{secas} \times precio_{bsecas} + MSO_{secas} \times precio_{osecas})$$

donde d_{secas} , es la cantidad de días que las vacas no promueven; MSP_{secas} es el numero diario de materia seca de pasto usada en el periodo seco (kg); MSB_{secas} es el valor diario de materia seca de balanceado usada durante este tiempo (kg); $precio_{bsecas}$, precio por kilo de MS de balanceado de esta etapa (\$); MSO_{secas} es el monto diario de materia seca de otros suministros consumidos durante este tiempo (kg); $precio_{osecas}$, precio por kilo de MS de otros alimentos (\$).

8.6.2.12 Gasto en sanidad de las vacas

$$GS_{vacas} = N_{vacas} \times (1 - descarte) \times 365 \times GS_{vaca/día}$$

Donde $GS_{vaca/día}$ es el gasto sanitario individual diario de las vacas en dólares.

8.6.2.13 Gasto en mano de obra de las vacas

$$GT_{vacas} = Nvacas \times (1 - descarte) \times 365 \times GT_{vaca/día}$$

Donde $GT_{vaca/día}$ es el gasto sanitario individual diario de las vacas en dólares.

8.6.2.14 Gasto en reproducción de las vacas

$$GR_{vacas} = Nvacas \times (1 - descarte) \times 365 \times GR_{vaca/día}$$

Donde $GR_{vaca/día}$ es el gasto sanitario individual diario de las vacas en dólares.

8.6.2.15 Gasto total

$$G = GT_{vacas} + GS_{vacas} + G_{alimentación-vacas} + G_{repro-vacas} + GT_{vaconas} + GS_{vaconas} \\ + G_{alimentación-vaconas} + G_{repro-vaconas}$$

8.7 Derivación de los valores económicos

Usualmente, la producción de bovino lechero es un sistema profundo, que radica en diversos principios nutricionales, genéticos, de comisión, mercantiles y sus correspondencias. Los bienes económicos de las peculiaridades se conseguirán a través de la evaluación de las derivadas parciales de la ganancia económica por hectárea año, con relación a la derivada parcial de diferente particularidad.

Los valores económicos se computarizaron para la cifra representativa en litros de leche originados, por lo que resulta ser el producto de mercantilización primordial, es decir, se valuó los criterios de selección que sobresaltaban a los ingresos y coste de las vacas secas en la parroquia de Mulalillo. Para dar a conocer cuales asientan un gran impacto en la rentabilidad del sistema de vacas secas, se amplió en un 1% criterio el criterio de selección de interés y se conservaron firmes las variables restantes.

El valor económico se calculó mediante la diferencia entre el beneficio medio antes (Lm) y después de la mejora ($Ve = Lm' - Lm$), donde Lm' es el beneficio medio del sistema tras cada aumento del 1% del de aumento del criterio de selección y el resto sin cambios (37). Los criterios de selección se articularon en dólares por unidad de cambio en criterio de selección y se basaron en vaca/año. El beneficio fue el modelo manejado en el cálculo de los valores económicos.

Mediante el proyecto, nos ha permitido observar, estudiar y analizar los diferentes factores que hacen posible un sistema de producción ganadera en la parroquia de Mulalillo, tomando en

cuenta a productores, ganado bovino de leche, condiciones climáticas, la genética y los costos de producción existentes en los distintos predios. Gracias a la información recolectada se han definido los criterios de selección que mejorarán la productividad y serán utilizados en el programa de mejoramiento genético.

9. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

9.1 Sistema de producción

El sistema de producción de la parroquia de Mulalillo, están orientadas a la ganadería lechera y de carne, donde se logró percibir sus componentes como: alimentación, manejo, salud animal, fertilidad, vida productiva y leche.

9.1.1 Ubicación del sistema de producción

En Mulalillo las condiciones climáticas son favorables para la producción de leche, la temperatura es de 12°C en promedio y una humedad relativa del 70% en promedio, la mayoría de productores asociados al proyecto se encuentran asentados en los valles de la parroquia. (Anexo N° 7)

9.1.2 El productor

Los 59 productores asociados al proyecto, siendo la mayoría que se dedican a la actividad agropecuaria y un pequeño porcentaje a otro tipo de trabajo como florícola. El número de miembros familiares de cada productor oscila entre 2 a 8 personas, y la mayoría de productores tienen una edad promedio 40 a 50 años, Figura N° 1. La mayoría es gente adulta que trabaja con o sin ayuda de un personal. De los 90% productores poseen una condición socioeconómica media, lo que aporta a la educación y salud de sus hijos, permitiéndoles logros académicos y posibilidades de trabajo en otras ciudades, mientras que el 20% ocupan sus ingresos exclusivamente para su beneficio.

Figura 1: Productora

Fuente: Directa

Elaborado por: Abrajan Karina

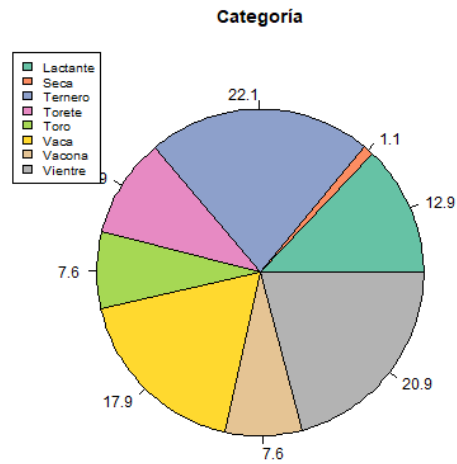
9.1.3 Registros

Los registros son una herramienta esencial en cualquier sistema de producción animal, siendo necesaria para diversas actividades con el fin de implementar un mejor manejo de potreros, prácticas sanitarias y programas de mejora genética, siendo este último uno de los más importantes. Al contar solo con el 1,69% de productores que manejan registros, es así que, el primer paso ha sido manipular registros junto con ellos con el objetivo que aprendan hacer uso de esta herramienta para recolectar información posible sobre sus animales. (Anexo N° 8)

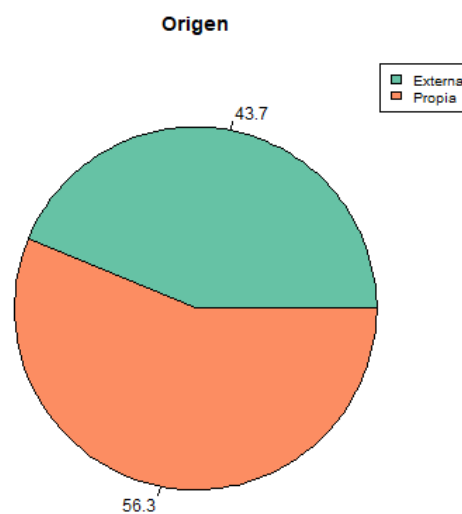
9.1.4 Composición del hato

Un hato eficiente se debe obtener en base de que el 60% de los animales deben ser productivos, de los 263 animales solo el 17,9% son productivas como el valor es bajo, lo que quiere decir que hay deficiencia en la composición del hato. Sin embargo hay vacas vientre en un porcentaje considerablemente bueno. Si el proceso de preñez continua, sigue en el proceso normal de producción de leche (38). Por lo cual incrementara la rentabilidad en un 38.8 % Gráfico N°1.

La cantidad alta de terneros, determina que los productores mantienen a las crías y también compran, para la venta de carne y reproducción (monta). Lo que determina que esta composición es inusual para la producción de leche.

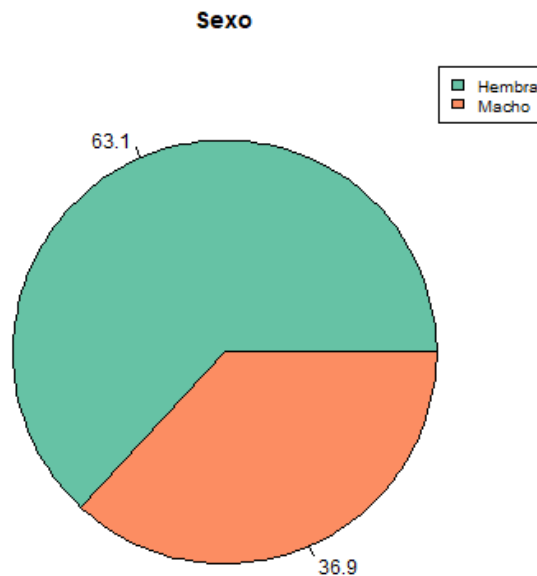
Gráfico 1. Análisis de la categoría del hato**Fuente:** Directa**Elaborado por:** Abrajan Karina

El 75 % de los productores mantienen animales propios ya sea por un buen rendimiento en la producción de leche y el manejo, de tal manera que piensan en mantener a las crías por esta notable característica, no obstante el porcentaje restante de productores los mantienen para la venta ya sea local o en ferias externas. A diferencia de animales externos que son comprados en diferentes ferias como Salcedo y Pillaro, tomando en cuenta la distancia y la parte económica, es limitada las opciones de compra del ganado bovino, gráfico N°2.

Gráfico 2. Análisis del origen del hato**Fuente:** Directa**Elaborado por:** Abrajan Karina

Las hembras predominan en el sistema de producción de la parroquia, debido a la utilidad de las mismas, como fertilidad y producción de leche, lo que demuestra que la cantidad de machos no es tan significativa como se muestra en el gráfico N° 3 pero se hace uso de sus funciones reproductivas para los bovinos hembras de la parroquia.

Gráfico 3. Análisis del sexo



Fuente: Directa

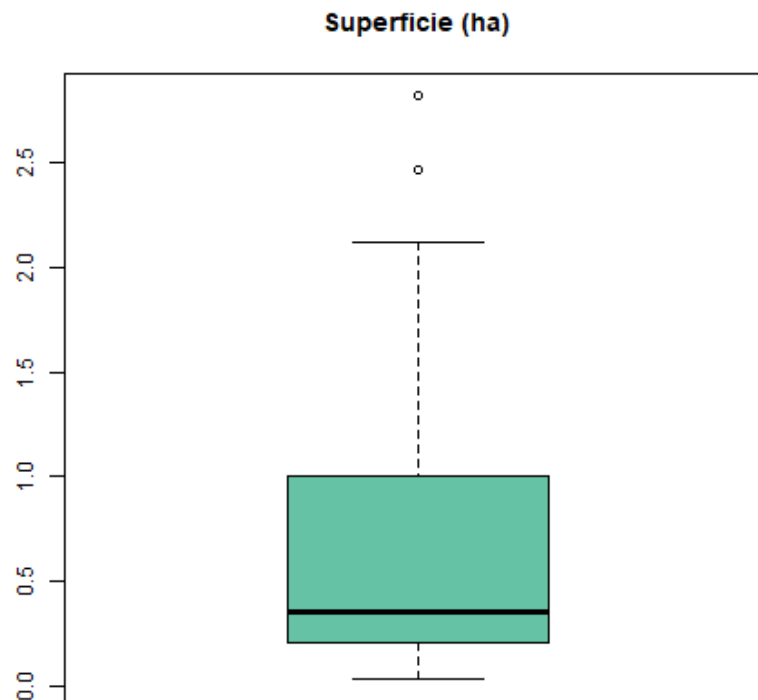
Elaborado por: Abrajan Karina

9.1.4 Superficie

El número de animales recolectados durante el proyecto son de 263 cabezas de ganado con un total de superficie de 42,53 ha, (Anexo N° 7).

En la Sierra la carga animal es de 3 cabezas/ha (39). No obstante, el 94.1% de productores poseen una superficie promedio de 0.5 ha, lo que representa que la mayoría no cuentan con suficientes áreas para mantener un sistema de producción ganadero, a diferencia del 5.9% de productores que posee una superficie de 1 a 2 ha manteniendo 9 a 15 bovinos.

Es más común la poca cantidad de superficie con el que sustentan al ganado en aquellos productores que viven en zonas bajas de la parroquia, donde el territorio se encuentra más poblado que las zonas altas donde poseen más superficie para mantener un sistema ganadero sostenible.

Gráfico 4. Análisis de la superficie (ha) del hato

Fuente: Directa

Elaborado por: Abrajan Karina

9.1.5 Alimentación

Los productores manejan un sistema de producción netamente pastoril con forraje de corte y muy pocos utilizan suplementos (sales minerales), el 100% de animales dentro del proyecto son manejados técnicamente por el sistema de sogueo en diferentes áreas donde exista pasto de provecho para el animal como se observa en la Figura 2, sin ninguna restricción o cercos eléctricos, a esto añaden forraje de corte conformado vicia, avena, ray grass, hoja, alfalfa y brócoli donde solo un productor hacia uso de la misma, esta situación ha sido visiblemente donde productores que no cuentan con suficientes áreas de terreno para la producción forrajera y optan por comprar el forraje de corte.

También la mayoría de productores hacen uso de suplementos no forrajeros como el rechazo y balanceado, variando la cantidad utilizada de acuerdo al productor, el balanceado es muy poco usado junto con las sales minerales, ya que existe un precio alto del balanceado debido a la pandemia y al reciente paro donde los productores han dejado de hacer uso y han tratado de suplir las necesidades nutricionales del ganado sin estos suplementos.

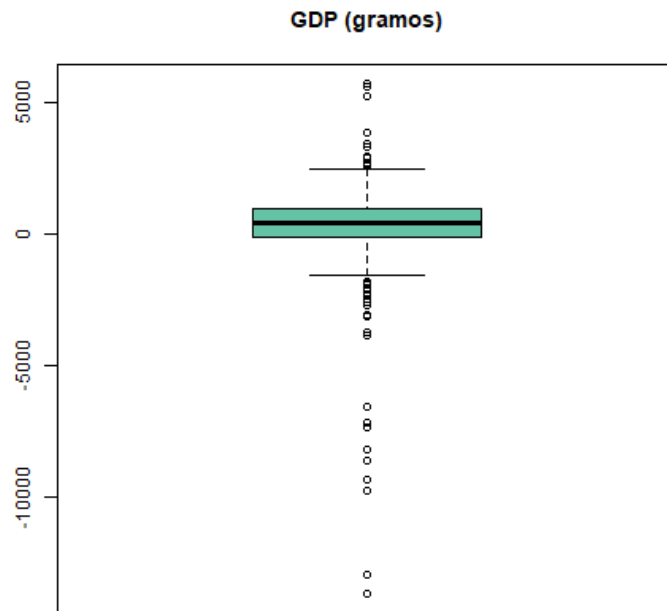
Figura 2. Sistema de sogueo con forraje de corte



Fuente: Directa

Elaborado por: Abrajan Karina

La ganancia diaria de peso en promedio es de 500 gramos considerando que los animales dentro de este rango se relacionan con el manejo de sistema pastoril, cabe recalcar que la mayoría de productores no suelen utilizar suplementos, sin embargo, varios individuos sobrepasa los 3000 gramos debido al suministro de vitaminas inyectables (Complejo B) de una dosis en un mes. Al usar minerales inyectables como el FOSFOSAN incrementa en 4680 gr. (40) Lo que significa que el uso de vitaminas y minerales consigue incrementar el peso. En cuanto al 50% de animales que han perdido peso notablemente como se ve en el gráfico N° 5, ha resultado por la falta de vitaminas, enfermedades y al cambio brusco de alimento como anteriormente se ha mencionado la falta de suplementos como sales minerales ha generado una alteración metabólica en ciertos animales donde el productor hacía uso y mantenían a su ganado en buenas condiciones no obstante los precios altos y el declive de la economía ha generado que solo puedan suministrar forraje de corte.

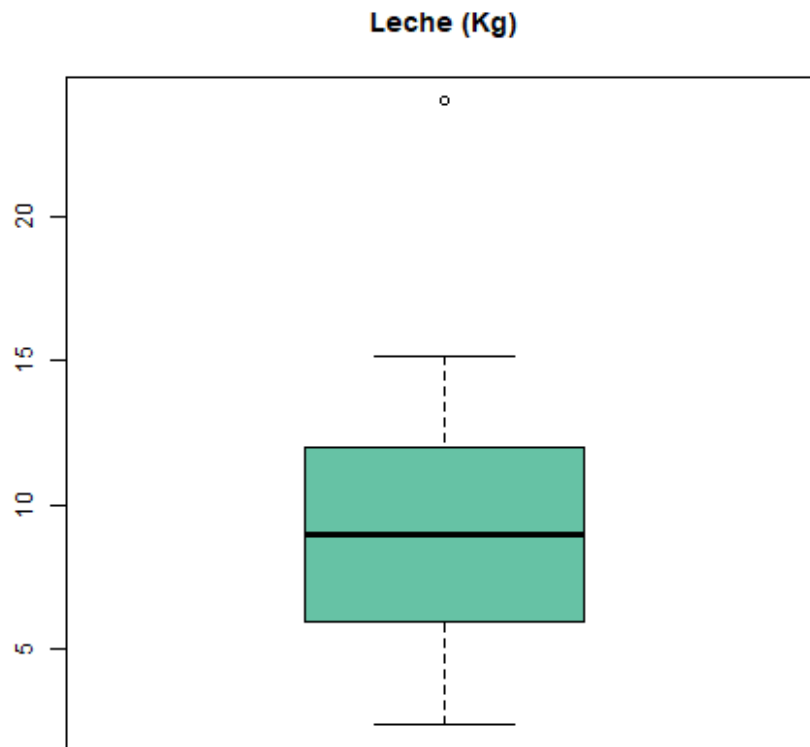
Gráfico 5. Análisis de la ganancia de peso del hato**Fuente:** Directa**Elaborado:** Abrajan Karina

9.1.6 Producción de leche

El peso promedio de leche es de 9 kg al día como se indica en el gráfico N° 6. Sin embargo, existe el 25% de vacas que producen de 12 a 15 kg de leche y una vaca fuera del boxplot lo que indica que su producción es de 20 kg. Los diferentes pesos resultan de los factores ambientales ya que un grupo de vacas se encuentran a una altura de 2972 msnm y el resto se encuentra a 2789 msnm; el aporte nutricional no es el mismo en un predio donde suministran rechazo, forraje de corte a diferencia de otras vacas con forraje y suplementos como las sales minerales. También se debe tomar en cuenta que el sistema de producción de los productores no es tecnificaba.

A diferencia de las Haciendas de la parroquia de Mulalillo que cuentan con sistemas de producción avanzado en sistema de riego, sistema pastoril, implementación de programas de mejora genética, el uso de semillas certificadas para el cultivo y el uso de maquinaria propia.

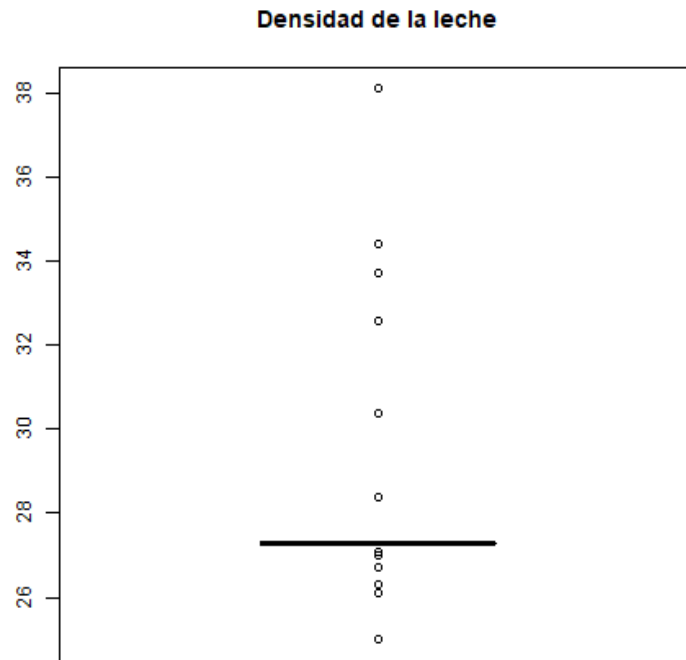
(13)

Gráfico 6. Análisis del peso de leche en kg.

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

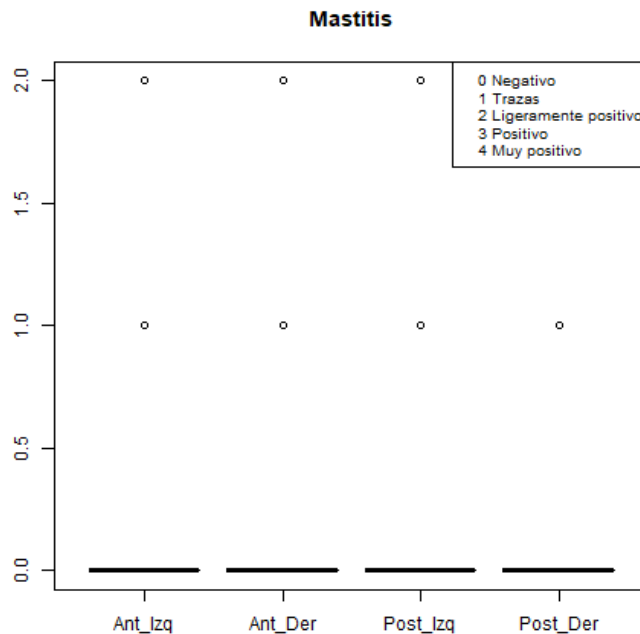
Los valores medios de la densidad de leche consiguen variar entre 1.028 y el 1.042, y el valor medio es 1.031. (41) La densidad de la leche promedio de vacas dentro del programa, es de 1.027, demostrando que se encuentra dentro de los parámetros normales de entrega de leche hacia una empresa recolectora láctea. Sin embargo, hay variabilidad en el peso de productor a productor, Gráfico N°7, influenciado principalmente por la alimentación en los animales, teniendo cuenta que mayor la cantidad de carbohidratos solubles menor es la densidad de leche, menor cantidad de carbohidratos solubles mayor es la calidad de la leche. Cabe recalcar que existen 4 vacas con una densidad superior lo que claramente nos indica, que las características fenotípicas y genotípicas son importantes para el programa de mejora genética, resultando mejorar el sistema de producción y sea sostenible.

Gráfico 7. Análisis de la densidad de la leche

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

La inflamación de los cuartos mamarios se identifica por cambios en el tejido glandular y la leche y si estos son detectables por medio de la palpación o inspección se trata de mastitis clínica; en caso de no existir cambios visibles, se maneja métodos indirectos de campo y si son positivos, se trata de mastitis subclínica. (42) La incidencia de mastitis subclínica es mínima, debido al ordeño manual donde se puede detectar a tiempo. Gráfico N° 8, donde el promedio de mastitis subclínica es inexistente y solamente resultaron pocas trazas en ciertas vacas. Si bien es cierto la mayoría de recolectores de leche hacen su propia rutina para la detección de mastitis subclínica por lo que se podría decir que se mantiene controlado esta enfermedad y por ende no crea un gran impacto dentro de la producción lechera.

Gráfico 8. Análisis de mastitis subclínica

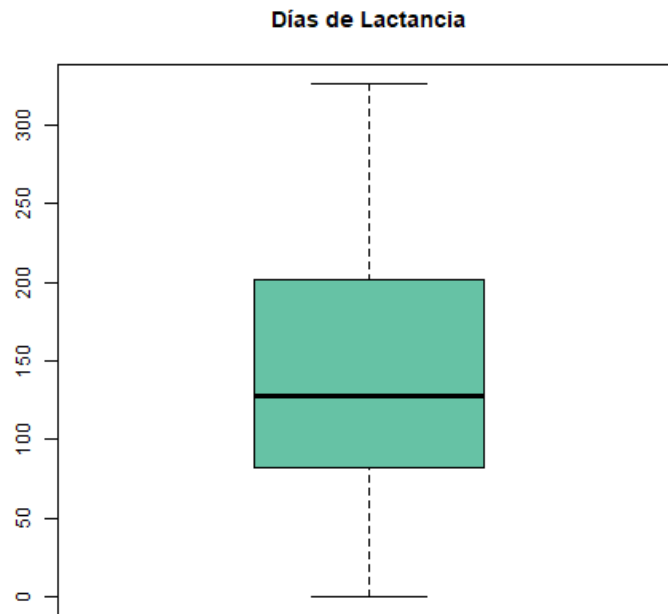
Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

9.1.7 Días de lactancia

El número de días en lactancia en un animal son muy importantes en función de generar mayor volumen de leche en la vida productiva de un animal, el mayor volumen de leche se lo logra aumentando el número de litros de leche por vaca o el número de días que produce una vaca en condiciones normales y con un volumen adecuado, el número adecuado que sea rentable también es importante en función de aquello se determina en este estudio que la vida productiva de las vacas es muy corta y se necesita mejorar el número de litros por vaca.

Los días de lactancia en el hato ganadero el 30% cumplen con el rango ideal de 305 días de lactancia, pero existe el 30% que se encuentra en 210 días de lactancia, gráfico N° 9. El factor genético, el pico de producción y la persistencia de la lactancia son influenciados por factores asociados al manejo nutricional (inadecuado balance de la dieta), el manejo sanitario (mastitis) y al ambiente de producción del rodeo (estrés asociado al manejo y a instalaciones inadecuadas) (43). Lo que justifica que haya más o menos días de lactancia en las vacas productoras.

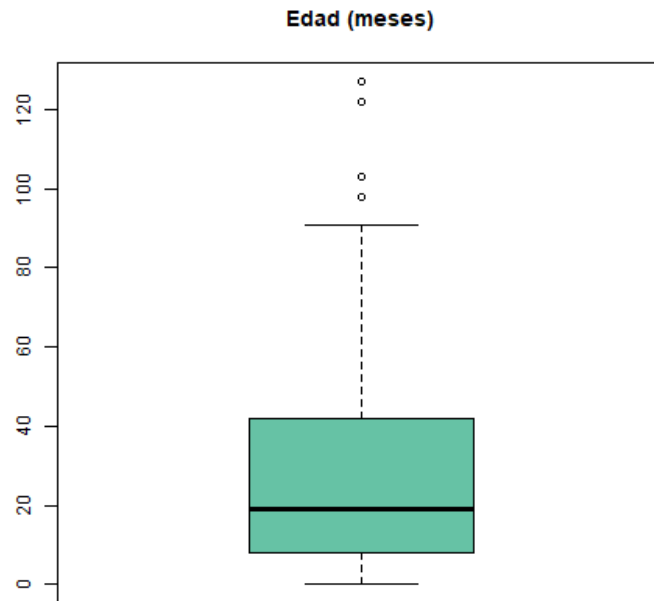
Gráfico 9. Análisis días de lactancia

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

9.1.8 Longevidad

La vida útil de una buena vaca lechera es de 72 a 93 meses (44). El 40% del hato cumple este rango, no obstante, también hay vacas productoras con más de 100 meses lo que probablemente son vacas que han tenido mayor cantidad de partos o de lactancias en el hato, lo que es importante que los animales tengan una mayor fertilidad para que sean más longevos. También se ha considerado según los productores, las condiciones ambientales como: la alimentación, el lugar donde se criaron, la temperatura y el sistema de manejo, lo que ha resultado durar durante un largo tiempo de vida productiva. En cuanto la edad promedio se encuentra entre los 20 meses, como se puede ver en el gráfico N° 10, esto es debido a la cantidad de terneros que se encuentran dentro de la composición del hato, como ya se había mencionado los productores mantienen a las crías destinados a la producción y venta.

Gráfico 10. Análisis de la edad del hato

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

9.1.9 Enfermedades

Mediante un análisis declaratorio por parte del productor y una inspección clínica general, se recopiló enfermedades que afectan a los animales dentro del programa.

En la inspección clínica general, un pequeño porcentaje de animales presentaban signos clínicos como diarrea, secreciones amarillentas en heces, parásitos externos como piojos. Esto era visible mayormente en terneros que bovinos adultos, considerando que la edad en la que se encontraban existe mayor susceptibilidad a enfermedades.

La dermatitis alérgica causada por ácaros ha sido visible en el 3% de los animales dentro del proyecto, donde la dermatitis ha sido percibida en los miembros anteriores y posteriores, parte rostral y cuello del bovino, figura N°3. La alimentación de los ácaros origina ampollas en la piel que explotan, segregan suero y origina costras (45). La enfermedad complica seriamente el bienestar y la producción del animal por el prurito intenso, causando estragos de la piel, pérdidas de peso e incluso la muerte a los animales que se encuentra seriamente afectados.

Figura 3. Dermatitis alérgica situado en la parte frontal.



Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

En cuanto a las enfermedades reportadas por los productores, tomando en cuenta vacas de interés productivo, las enfermedades que han padecido son: retención placentaria, abortos, timpanismo, fiebre de leche y mastitis, según los productores que tenían vacas con problemas de mastitis severos han descartado al animal de inmediato.

La retención placentaria ha sido frecuentemente mencionada por los productores, pero han sido tratadas con éxito con el asesoramiento de un médico veterinario donde hace uso de prostaglandinas expulsando la placenta. Los niveles de prostaglandina se hallan bajos en los casos de retención placentaria y que el uso de prostaglandinas es fundamental para la eliminación placentaria (46). Otro agente causal de la retención placentario que está relacionado a un escaso manejo nutricional, principalmente a carencias de minerales (47). Lo que corrobora que algunas vacas con este padecimiento no han sido administradas con vitaminas y minerales.

Patología.- se registró un caso de politelia en una ternera, la politelia es la ampliación del número de pezones, que consiguen situar en algunos espacios (48). También se designa pezones supernumerarios. Que suelen ir o no seguida de polimastia. (Anexo N° 9)

9.1.10 Practicas sanitarias

Manejo general

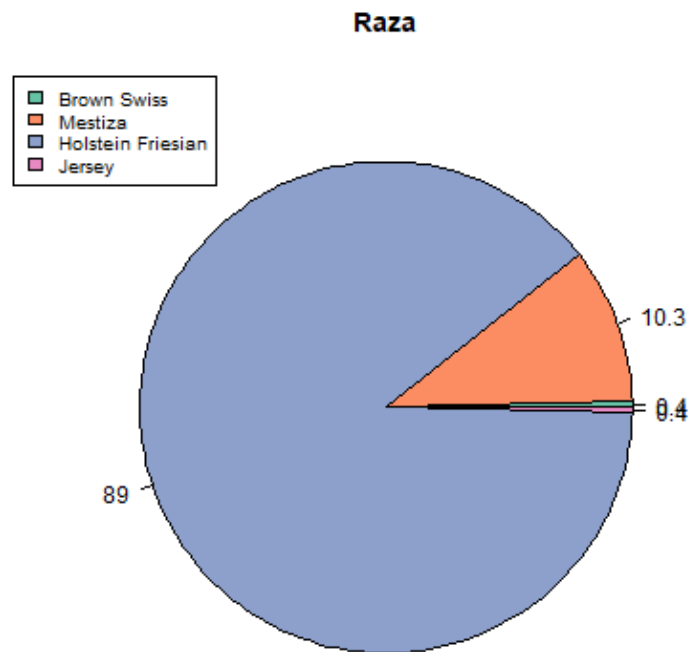
Los productores no manejan un control sanitario estricto, como el uso de botas y overol, lo que usualmente se ha visto en la mayoría es un manejo sanitario inadecuado como: levantamiento de material orgánico que en ocasiones no lo hacen, dejando al animal en sus propias heces; muy pocos productores construyen corrales para lactantes, con el propósito de protegerlos del frío. El suministro de agua lo hacen mediante el uso de sequias provenientes del páramo y unos pocos de los tanques de agua potable de la parroquia. No manejan un programa de vacunación, solamente hacen uso de las campañas por el MAGAP, otorgando vacunas para la fiebre aftosa.

Manejo del ordeño

El sistema de ordeño es netamente manual, aun así, la mayoría rigen un manejo correcto de ordeño respetando el tiempo, desinfección de las ubres con agua limpia y también las manos del ordeñador. Aunque una minoría de productores desconocen del manejo adecuado del ordeño, inclusive dejan que otras personas se encarguen del ordeño, pero lo hacen de manera incorrecta generando problemas en las ubres, por ende, se ha visto reflejado en vacas que resultaron con índice bajo de trazabilidad en la prueba de mastitis.

9.1.11 Genética

La raza Holstein Friesian desde que fue introducida al Ecuador para su adaptación, proveyendo buenos resultados productivos de leche (11). Ha sido tal la influencia de esta raza que por tradición se ha mantenido en el sistema de producción lechera de la parroquia, como se muestra en el gráfico N° 11. No obstante los productores también manejan vacas mestizas, quienes manifiestan tener un rendimiento similar, debido al cruce entre animales propios del sector. El 12 % de productores suelen tener en sus hatos lecheros vacas de raza Jersey, con el fin de aumentar la productividad de leche, cabe recalcar que estos productores se encuentran a 2770 msnm donde las condiciones climáticas son favorables para esta raza en especial.

Gráfico 11. Análisis de las razas del hato

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

9.2 Derivaciones económicas

De los 59 productores asociados al proyecto solo 32 socios se encontraron participando en la producción de leche, donde el beneficio se encuentra en un rango de \$11,46 a \$280, 92 y el precio de venta promedio mensual es de 0,39 ctvs. Tabla N°1, es importante mencionar que el precio de venta varía con mucha notoriedad en la parroquia debido a la cantidad y calidad, ya que los recolectores de leche que se fijan en la calidad realizan prueba de mastitis con CMT y la densidad, siendo el caso de los productores: Alfonso Chimborazo, Dina Morales, Edison Quingaluisa, Emma Tipanguano y Margot Tipanguano. No obstante existe irregularidad en los precios de venta con los demás productores donde toman en cuenta la cantidad de leche recolectada al día para el pago correspondiente, como se puede observar en la tabla N°1.

Tabla 1. Costos de producción de leche y precio de venta.

Predio	Ltrs-mes	Precio de venta
Alfonso Chimborazo	1230	0,42
Alicia Sinche	300	0,47
Ángel Tul	300	0,4
Beatriz Maizanche	900	0,38
Carmen Chimborazo	300	0,45
Celina Mañay	270	0,35
Clemencia Mañay	900	0,38
Ángel Rivera	660	0,38
Dina Morales	900	0,4
Doris Sánchez	870	0,4
Gema Sánchez	690	0,4
Emma Tipanguano	600	0,38
Hilda Cunalata	900	0,38
Irma Chisaguano	540	0,38
José Tipanguano	270	0,38
Juan José Rivera	450	0,38
Julia Rivera	900	0,4
Laura Mañay	360	0,42
Luis Morales	510	0,4
Manuel Tipantasig	600	0,38
Marcelo Altamirano	780	0,45
Margot Tipanguano	510	0,45
María Andagoya	360	0,37
María Chimborazo	900	0,32
María Guzmán	660	0,4
Martha Maldonado	240	0,38
Rosario Pachuco	360	0,38
Susana Rivera	420	0,4
Teresa Tipanguano	660	0,38
Viviana Vásquez	210	0,35
Edison Quingaluisa	870	0,36
Mayra Mañay	720	0,42
SUMA	19140	12,59
PROMEDIO MENSUAL	1160	0,3934375

Fuente: Directa

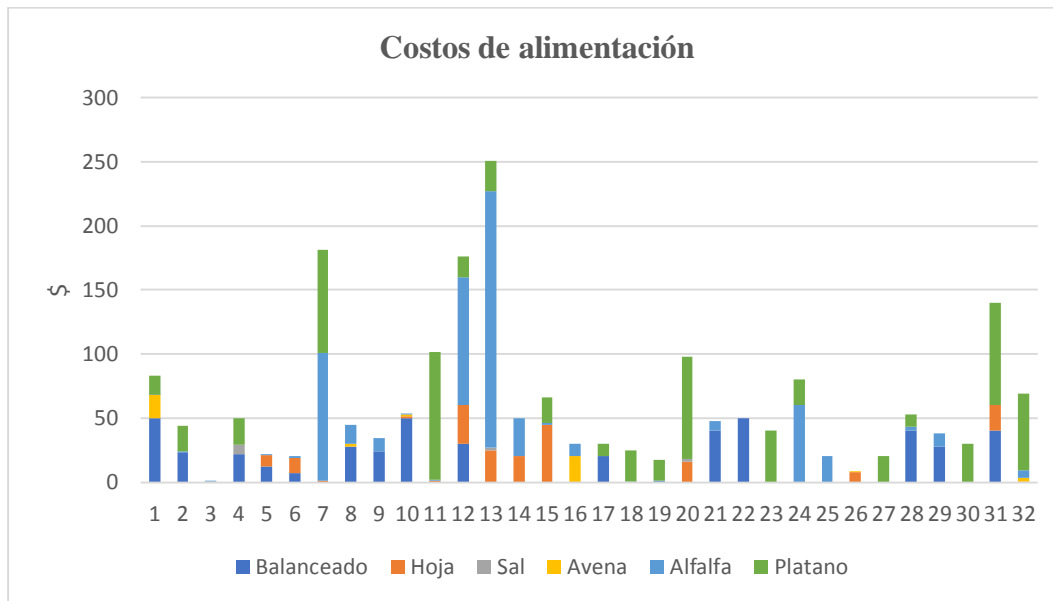
Elaborado por: Abrajan Karina

La estimación de los costos de alimentación fue obtenida en función de cantidad de alimento y número de animales al mes. Se puede evidenciar que el mayor costo se encuentra en el plátano y la alfalfa, gráfico N°12. Es muy conocido que el plátano verde aporta en el incremento de productividad de la leche.

El valor nutricional del plátano verde o rechazo como se lo conoce, posee materia seca de 5,1%, proteína bruta 2,4%, digestibilidad in vitro de la materia seca 75%, energía metabolizable 2,7kg,

fibra detergente neutra 55%, fibra detergente acida 30% y extracto etéreo 2,3%. (49). Los productores que suelen utilizar balanceado han dejado de adquirirlo debido al incremento de su valor, también cabe recalcar que es mínimo el uso de sales minerales, donde suelen comprar solo cuando desean incrementar el peso de los animales.

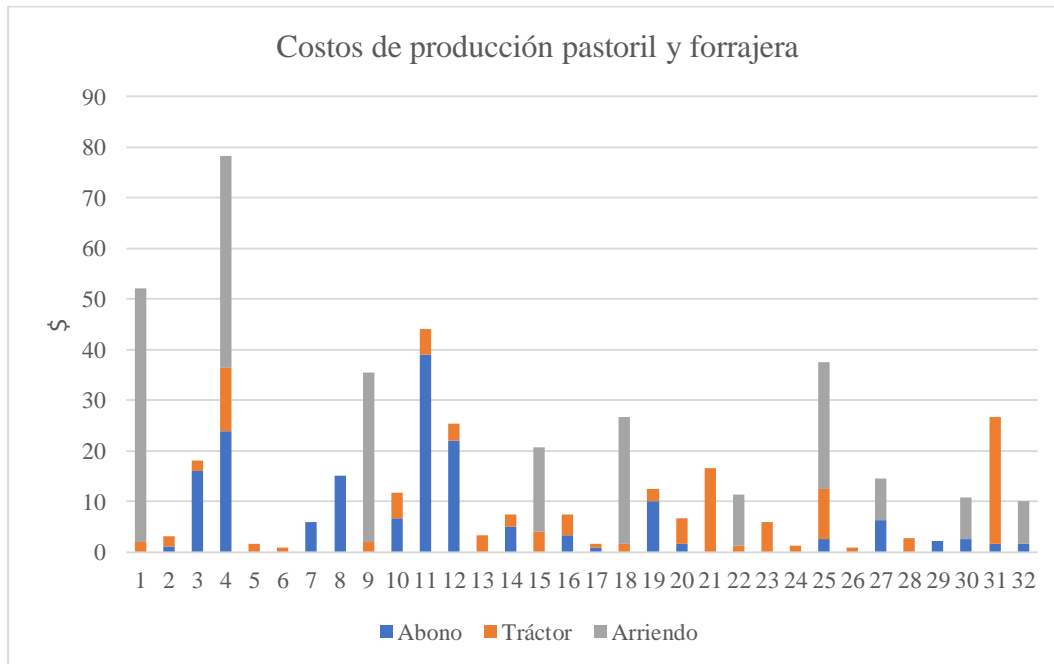
Gráfico 12. Costos de alimentación



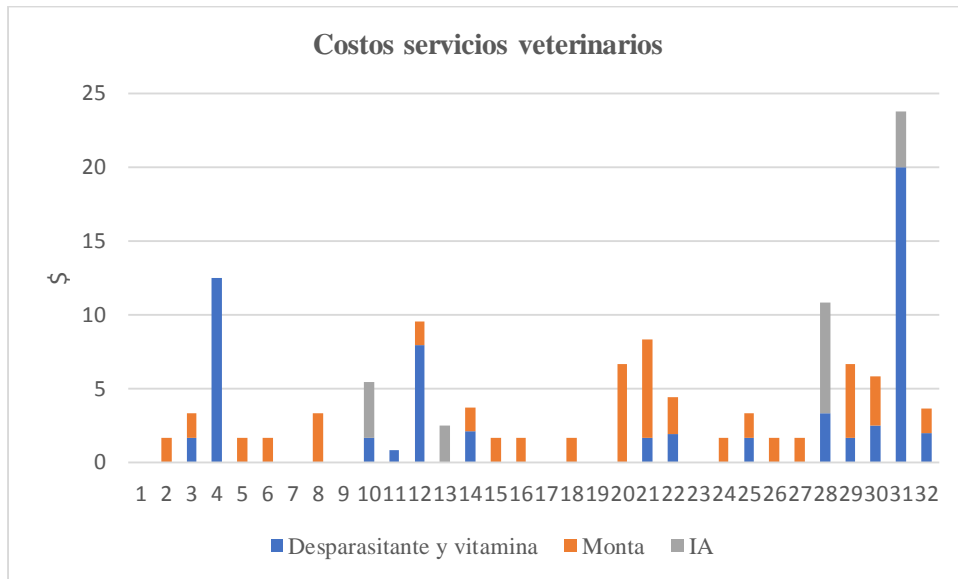
Fuente: Directa

Elaborado por: Abrajan Karina

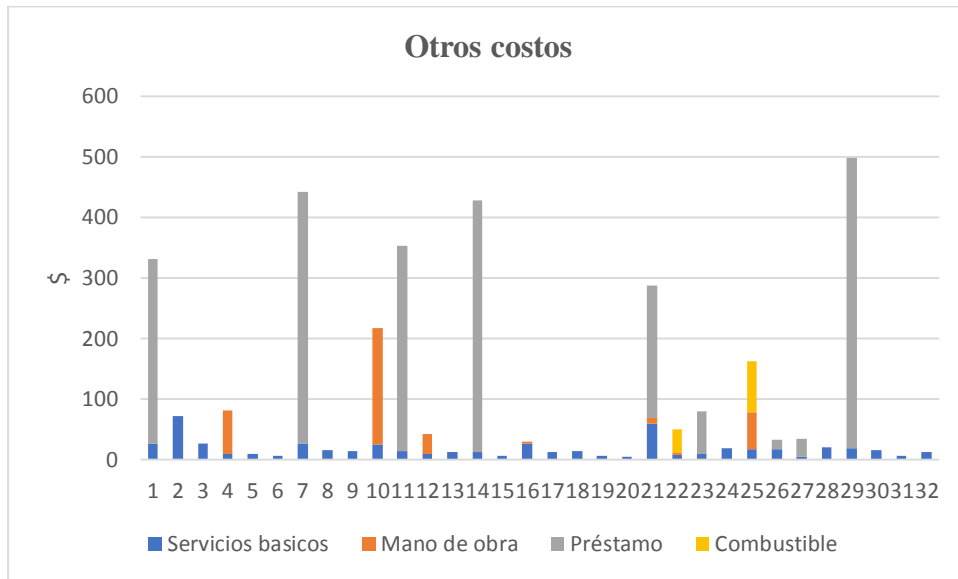
Los costos sobre el sistema pastoril en la parroquia, fueron considerados en función al uso de abonos, donde el 40% de productores optan por utilizar abono orgánico que provienen de sus propios animales ya que también mantienen especies menores (cuyes y conejos) en producción; el trabajo mecánico (tractor) este costo suele variar dependiendo a la cantidad de superficie que se desea tractorar y el costo de arriendo del terreno, solo el 22% de productores pagan arriendo de un terreno para sembrar alimento forrajero como alfalfa, hoja, vicia y avena, como se puede ver en el gráfico N°13 donde la productora Beatriz Maizanche tiene un mayor costo de producción debido al pago anual del arriendo del terreno siendo de una cuadra.

Gráfico 13. Costos de producción pastoril y forrajera.**Fuente:** Directa**Elaborado por:** Abrajan Karina

En cuanto a los servicios veterinarios, no hay mayor cantidad de costos de lo que se debería observar, debido a que los productores no suelen gastar tanto en medicina para sus animales, siendo el desparasitante y vitaminas los costos más relevantes, y esto se hace cada año o cuando el animal se encuentra realmente mal, gráfico N°14. Cabe recalcar que hacen uso de vacunas para la fiebre aftosa, carbunco pero sin ningún costo ya que suelen participar de campañas organizadas por el MAGAP y el GAD Municipal de Salcedo. La inseminación artificial no es frecuente en la parroquia debido al alto costo que esta representa, sin embargo 4 productores hacen uso de la IA donde el valor unitario es de \$45 por pajueta al año, dependiendo de la cantidad de vacas que se encuentren listas para la preñez. En cuanto a los costos de servicio de monta se ha considerado ya que al no haber IA los productores optan por la monta natural ya sea de sus propios toros o vecinos que suelen cobrar el servicio del animal que es el caso de la mayoría de productores.

Gráfico 14. Costos de servicios veterinarios**Fuente:** Directa**Elaborado por:** Abrajan Karina

En otros costos que los productores realizan en un promedio al mes de servicios básicos (\$17,40), mano de obra (\$53,35), préstamo (\$254,73) y combustible (\$62,5). En los servicios básicos se ha considerado los costos del agua dependiendo la zona donde se encuentre suelen pagar un costo fijo ya que cuentan con una reserva de agua y la luz al mes donde los valores de luz suelen variar según su uso diario. La mano de obra solo de quienes hacen uso de peones donde los valores suelen variar dependiendo de cuantos peones contraten y las horas de servicio. El 28% de productores cuentan con préstamos, los mismos que fueron utilizados para comprar ganado o alimento y que el pago varía según las cuotas cada mes, gráfico N°15. En cuanto al combustible solo dos productores hacen uso de transporte para la comercialización de la leche en cuanto a la mayoría de productores optan por dejar en la leche en baldes fuera de cada casa para que el recolector simplemente llegue y almacene.

Gráfico 15. Otros costos de producción**Fuente:** Directa**Elaborado por:** Abrajan Karina

Finalmente se puede apreciar los gastos de leche, donde se considera todos los costos relacionados con la productividad de la leche y que fueron detallados anteriormente, el costo de producción por litro fue en base a los gastos de leche dividido por los litros producidos al mes, el ingreso de leche es el resultado del precio de la leche por la cantidad de litros mensual de cada productor, tabla N°2.

En cuanto al beneficio resulta de los ingresos de leche menos los gastos de leche, resultado 7 productores con un beneficio en contra, lo que significa que el sistema de producción no es sostenible y que no durara a largo plazo lo que probablemente desaparecerá en un corto tiempo, considerando que si los productores toman en cuenta las recomendaciones previstas y permanezcan dentro del proyecto logren evolucionar y sean parte del cambio gracias para al programa de mejoramiento genético.

Tabla 2. Ingresos y beneficios

Predio	Gastos leche	Costo producción por litro	Ingresos leche	Beneficio
Alfonso Chimborazo	466,93	0,38	516,6	49,67
Alicia Sinche	120,74	0,40	141	20,26
Ángel Tul	49,9	0,17	120	70,1
Beatriz Maizanche	372,5	0,41	342	-30,5
Carmen Chimborazo	34,32	0,11	135	100,68
Celina Mañay	29,49	0,11	94,5	65,01
Clemencia Mañay	630	0,7	342	-288
Ángel Rivera	78,08	0,12	250,8	172,72
Dina Morales	83,48	0,09	360	276,52
Doris Sánchez	288,57	0,33	348	59,43
Gema Sánchez	500,64	0,73	276	-224,64
Emma Tipanguano	253,2	0,42	228	-25,2
Hilda Cunalata	268,83	0,3	342	73,17
Irma Chisaguano	489,24	0,91	205,2	-284,04
José Tipanguano	94,32	0,35	102,6	8,28
Juan José Rivera	69,48	0,15	171	101,52
Julia Rivera	43,66	0,05	360	316,34
Laura Mañay	66,82	0,19	151,2	84,38
Luis Morales	36,83	0,07	204	167,17
Manuel Tipantasig	116,32	0,19	228	111,68
Marcelo Altamirano	361,25	0,46	351	-10,25
Margot Tipanguano	116,25	0,23	229,5	113,25
María Andagoya	124,83	0,35	133,2	8,37
María Chimborazo	100,91	0,11	288	187,09
María Guzmán	223,32	0,34	264	40,68
Martha Maldonado	44,32	0,18	91,2	46,88
Rosario Pachuco	70,24	0,2	136,8	66,56
Susana Rivera	87,1	0,21	168	80,9
Teresa Tipanguano	545,88	0,83	250,8	-295,08
Viviana Vásquez	61,63	0,3	73,5	11,87
Edison Quingaluisa	197,41	0,23	313,2	115,79
Mayra Mañay	94,73	0,13	302,4	207,67
SUMA	6121,22	9,74	7519,5	1398,28
PROMEDIO MENSUAL	191,29	0,30	234,98	43,69

Fuente: Directa

Elaborado por: Abrajan Karina

Mediante encuestas se recolecto los costos de producción que influyeran sobre la producción de la leche, el costo del alimento, agua, luz, entre otros factores. El valor del producto en este caso la leche se definió que existe una rentabilidad media en la mayoría de productores de 25 ctvs. Por litro; siendo este un valor muy importante ya que generalmente un valor superior al 30 % en explotaciones lecheras es lo esperado a fin de que la ganadería sea sostenible (50). Sin embargo se debe destacar que no todos los productores tienen las mismas ganancias por las diferentes estrategias de manejo y alimentación de los bovinos; además los costos se deberían ajustar a la totalidad de animales en los que posee el productor.

Tabla 3. Ganancia Operativa de la Producción Parroquia Mulalillo

Ganancia Operativa de la Producción Parroquia Mulalillo			
Nombre de la parroquia	Mulalillo		
Año	2022	Total Litros	229680,00
Hectáreas Efectivas	42,53	Litros/hectáreas	5400
Promedio de vacas en producción	47	Litros/vaca	2782,76
			4000
Ingreso Bruto de Mulalillo	Total \$	\$/ha	\$/litro
	\$ 89.575,20	\$ 2.106,17	\$ 0,39
Venta de ganado		\$ -	\$ -
Otro ingreso		\$ -	\$ -
Ingreso Bruto de Mulalillo	\$ 89.575,20	\$ 2.106,17	\$ 0,39

Fuente: Directa

Elaborado por: Abrajan Karina

Además nos podemos dar cuenta que algunos datos importantes en la estimación del costo de producción no han sido estimados; por lo que diferenciaría el costo descrito en esta investigación en un estimado de 5 ctvs. Por litro. Cabe resaltar que el 75% de productores superan la media del costo de producción descrito. Siendo esto una oportunidad para establecer un plan de mejoras en la zona. Debiendo simular las condiciones de los productores que más bajo costo de operación generada.

Tabla 4. Gastos totales de operación

Gastos Parroquia Productora de Leche	Total \$	\$/ha	\$/litro
Salarios	\$ 4.481,52	\$ 104,66	\$ 0,07
Consultoría	\$ -	\$ -	\$ -
Salud Animal	\$ 736,08	\$ 17,31	\$ 0,00
Reproducción y Mejoras del Ganado	\$ -	\$ -	\$ -
Gastos Sala de Ordeño	\$ -	\$ -	\$ -
Electricidad	\$ 6.924,00	\$ 162,80	\$ 0,03
Suplementos Elaborados	\$ -	\$ -	0
Suplementos Comprados	\$ 138,00	\$ 3,24	\$ 0,00
Pastoreo de Vacas Jóvenes y Secas	\$ -	\$ -	0
Pastoreo de Vacas en el Invierno	\$ -	0	\$ -
Terreno adicional	\$ 2.724,24	64,05455	0,01186102
Fertilizante	\$ 3.807,24	\$ 89,52	\$ 0,02
Riego		\$ -	0
Renovación de Pastos/Cultivos		\$ -	\$ -
Pesticidas /Insecticidas		\$ -	\$ -
Vehículos & Combustible	\$ 1.500,00	\$ 35,27	\$ 0,01
Reparaciones & Mantenimiento		\$ -	\$ -
Costos de Carga y Transportación		\$ -	\$ -
Administración		\$ -	\$ -
Seguros		0	0
Impuestos		\$ -	\$ -
Gastos Totales de Operación	\$ 20.311,08	\$ 476,85	\$ 0,13

Fuente: Directa**Elaborado por:** Abrajan Karina**Tabla 5.** Ganancia de operación de Mulalillo

Add Labour Adjustment	35,41	\$ 0,83	\$ 0,00015
Add or Subtract Feed Inventory	50	\$ 1,18	\$ 0,00022
Add Owned support block adjustment	50	\$ 1,18	\$ 0,00022
Add Depreciation	20	\$ 0,47	\$ 0,00009
Gastos de Operación de la Mulalillo	\$ 20.466,49	\$ 480,51	\$ 0,14
Ganancia de Operación de Mulalillo	\$ 69.108,71	\$ 1.625,66	\$ 0,25

Fuente: Directa**Elaborado por:** Abrajan Karina

9.3 Criterios de selección que deberían utilizarse en el programa de mejoramiento genético

Teniendo en cuenta que es importante el manejo adecuado de los componentes del sistema de producción ganadera como alimentación, manejo animal, medio ambiente etc., a fin de proveer condiciones favorables para que las características genéticas en los animales se manifiesten en el fenotipo y producción bovina.

Los criterios seleccionados que mejor rentabilidad presentan para el sistema de producción de ganado lechero de la parroquia de Mulalillo son:

9.3.1 Volumen de Leche

Quiere decir que se debe elegir un toro que producirá hijas que en promedio produzcan superior a los 2782 litros que es el promedio de leche en una lactancia en la parroquia de Mulalillo, recordando que los valores son calculados para toda la población de vacas de la parroquia, especialmente para animales Holstein que son analizados que deberían ser positivos para el valor de leche. Por lo cual se debe estimar la heredabilidad en este caso de los progenitores en qué proporción otorgue características fenotípicas y genotípicas, para el aumento de volumen de leche se debe considerar factores genéticos y ambientales. Por la parte genética se debe valorar toros examinados a través de la inseminación artificial, evaluaciones exactas tanto a vacas como a toros. Por la parte ambiental tales como sanidad, alimentación y manejo también contribuyen al aumento de volumen de leche.

9.3.2 Fertilidad.

Un animal debe tener una fertilidad superior a 1,1% en valoración de un toro, teniendo en cuenta de que tiene que utilizar menor cantidad de pajuelas por preñez, que con los animales Holstein principalmente, se debe también tener una vida productiva mayor lo que indica que una vaca que debe ser una vaca muy fértil y que deben tener características superiores y eficaces. Para valorar la heredabilidad de este criterio se debe tomar en cuenta la edad al primer servicio, edad al primer parto, duración de la gestación, intervalo entre partos, días abiertos, servicios por preñez y el peso al parto, estos parámetros genéticos definirán si una vaca es o no reproductiva.

9.3.3 Vida productiva.

La vida productiva está definida de que, una vaca refleja su habilidad en la producción, fertilidad y resistencia a enfermedades, lo que resulta que una vaca llegue a ser longeva. En los datos analizados de la edad de los animales se encuentran vacas longevas las mismas que se han mantenido en el ható por largo tiempo y que han generado crías que se encuentra dentro de

la producción lechera. Lo que hace posible la implementación de un programa de mejoramiento genético, y son varios parámetros genéticos que se deben estimar para analizar la longevidad de un hato lechero, como: duración de vida productiva en el hato, la cifra total de lactancias, la producción de leche que se ha acumulado durante todas las lactancias y la habilidad de estadía hasta un cierto tiempo de edad (meses).

9.3.4 Merito Económico

El mérito económico tiene que ver con el uso de un toro en este caso lo que dará hijas que van a producir más utilidad neta que un toro que no tenga este criterio. De manera que el animal que sea utilizado con este criterio en particular, sea en el que menos se gaste ya sea en salud, reproducción y alimentación.

10. IMPACTOS (SOCIALES, AMBIENTALES Y ECONÓMICOS)

10.1 Impacto social

El proyecto ha tenido fines educativos para todos los pequeños y medianos productores dedicados a la ganadería lechera en la parroquia Mulalillo, lo cual les permitirá mejorar el sistema de producción en cuanto al manejo, alimentación, sanidad y bienestar animal. El programa de mejoramiento genética dejara una huella importante, logrando cambios importantes y que de esa manera se vea reflejado en cada uno de los productores.

10.2 Impacto ambiental

Una de los factores importantes en la sistema de producción lechera de Mulalillo ha sido el uso de su superficie destinado a la siembra de distintos productos agrícolas y forrajes de corte utilizados para sus animales, lo que ha generado gran erosión de los suelos debido a la falta de conocimiento sobre cómo mantener un suelo fértil sin necesidad de explotarlo de manera siniestra. El proyecto aportara suficiente conocimiento para la conservación de los suelos, en cuanto al tipo de forraje adecuado, el tiempo de cosecha y la utilización mínima de fertilizantes lo que ayudara a no degenerar los suelos.

10.3 Impacto económico

Lo más importante del proyecto es tratar de mantener un sistema de producción lechera sostenible que con el pasar de los años no perezcan, que exista una alta rentabilidad y que de esa manera los productores tengo ese incentivo de seguir trabajando en la industria lechera siendo una fuente económica de gran impacto al país.

11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

- Se describió el sistema de producción de los bovinos de leche en la parroquia de Mulalillo (mixto, pastoril vigilado y administración de forraje de corte), mediante encuestas, registros y análisis de datos, logrando recopilar información sobre los parámetros productivos, reproductivos y económicos de cada productor asociado al proyecto, logrando registrar así sobre: el manejo, alimentación, sanidad animal, control de enfermedades y genética.
- Se derivó los valores económicos para criterios de selección genética, asociados a la utilidad económica de los sistemas de producción del ganado bovino, donde la rentabilidad de algunos productores se encuentran en un valor promedio de 25 ctvs., por litro. Lo que significa que la mayoría de productores poseen una producción sostenible, a diferencia de 7 productores que no son sustentables para la producción lechera.
- Se definió los criterios de selección que deberían utilizarse en el programa de mejoramiento genético, mediante el análisis de información compilada se seleccionó tres criterios principales como: volumen de leche, fertilidad, vida productiva y merito económico, los mismos que están ligados al sistema productivo y serán evaluados para incrementar la productividad lechera en la parroquia de Mulalillo

RECOMENDACIONES

- Se recomienda llevar registros que indiquen todos los parámetros de un sistema de producción lechera y datos informativos de todo el hato bovino.
- Los productores deberán manejar registros sobre los costos de producción mensuales para definir gastos necesarios e innecesarios al final de cada año.
- Se recomienda a los productores, implementar los criterios de selección para mejorar la productividad, rentabilidad y un beneficio relevante en el sistema productivo bovino de leche en la parroquia.
- Ya que es posible aumentar el volumen de leche en las vacas, se recomienda mejorar la calidad de alimentación; mantener una buena higiene durante el ordeño y del predio; reducir el estrés calórico y disminuir los días abiertos.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Alcivar A, Lucas J. Estudio de correlación genética de producción de leche y características corporales en toros gyr comercializados por catálogo en Ecuador durante 2017- 2020 [Internet]. Repositorio.espam.edu.ec. 2020 [citado 20 Agosto 2022]. Disponible en: <https://repositorio.espam.edu.ec/bitstream/42000/1781/1/TTMV46D.pdf>
2. Kluyts J, Naser F, Bradfield M. Development of breeding objectives for beef cattle breeding: Derivation of economic values [Internet]. Ajol.info. 2003 [citado 20 Agosto 2022]. Disponible en: <https://www.ajol.info/index.php/sajas/article/view/3768/11833>
3. Krupová Z, Huba J, Daňo J, Krupa E, Oravcová M, Peškovičová D. Economic weights of production and functional traits in dairy cattle under a direct subsidy regime [Internet]. Agriculturejournals.cz. 2009 [citado 20 Agosto 2022]. Disponible en: <https://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/07524.p>
4. Korver S. Feed intake and production in dairy breeds dependent on the ration [Internet]. 1983 [citado 20 Agosto 2022]. Disponible en: <https://www.semanticscholar.org/paper/Economic-weights-of-production-and-functional-in-a-Krupov%C3%A1-Huba/b305a425968d2b32649e3e379ae61a1335e908f7>
5. Lira J. Revisión sobre la genética del origen del ganado vacuno y las aportaciones del ADN antiguo. [Internet]. Ganaderiasos.com. 2010 [citado 21 Junio 2022]. Disponible en: <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2016/01/revisic3b3n-sobre-la-genc3a9tica-del-origen-del-ganado-vacuno-y-las-aportaciones-del-adn-antiguo1.pdf>
6. FAO. Situación de la biodiversidad en el sector ganadero [Internet]. Fao.org. 2006 [citado 21 Junio 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/a1250s/a1250s01.pdf>
7. Barsky O, Barril A, Cosse G, Morandi J, Vinuesa H. El proceso de transformación de la producción lechera serrana y el aparato de generación transferencia en Ecuador [Internet]. Biblio.flacsoandes.edu.ec. 1980 [citado 21 Junio 2022]. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41233.pdf>
8. Torres J. Caracterización socioeconómica de pequeñas explotaciones ganaderas en la provincia de Manabí, Ecuador. [Internet]. Uco.es. 2012 [citado 22 Junio 2022]. Disponible en: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19_17_41_Yenny_Torres.pdf
9. Fernández C. Caracterización morfométrica e índices zoométricos de los grupos raciales bovinos existentes en los cantones orientales del Azuay [Internet].

- Dspace.ucuenca.edu.ec. 2018 [citado 22 Junio 2022]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/29608/3/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf.pdf>
10. Ministerio de agricultura y Ganadería, Banco intermediario de desarrollo, OEA. Mejoramiento genético de la Ganadería Bovina en el Ecuador [Internet]. Repositorio.iica.int. 1977 [citado 22 Junio 2022]. Disponible en: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/14463/CDEC21030163e.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 11. Duran J. Análisis de correlación y regresión entre los caracteres fenotípicos del tipo lechero, con la producción lechera alcanzada, de vacas Holstein Friesian, en la cuenca lechera de Machachi [Internet]. Dspace.uce.edu.ec. 2012 [citado 22 Junio 2022]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1721/1/T-UCE-0014-38.pdf>
 12. GAD Parroquial Mulalillo. Datos generales de la Parroquia Mulalillo [Internet]. mulalillo.gob.ec. 2019 [citado 23 Junio 2022]. Disponible en: <https://mulalillo.gob.ec/cotopaxi/datos-generales/>
 13. Aimacaña, E. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Mulalillo [Internet]. mulalillo.gob.ec. 2020 [citado 24 Junio 2022]. Disponible en: https://mulalillo.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2021/06/PDOT-MULALILLO-2020-2025_compressed.pdf
 14. GAD Parroquial Mulalillo. Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia Mulalillo 2015-2019 [Internet]. Mulalillo.gob.ec. 2016 [citado 24 Junio 2022]. Disponible en: <http://mulalillo.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2016/03/PLAN-DE-DESARROLLO-Y-ORDENAMIENTOS-TERRITORIAL-MULALILLO-2015.pdf>
 15. Monforte. Genética Mendeliana [Internet]. Edu.xunta.gal. 2022 [citado 24 Junio 2022]. Disponible en: https://www.edu.xunta.gal/centros/iesriocabe/system/files/u1/T_206_Gen_tica_Mendeliana.pdf
 16. Ochoa P. Mejoramiento genético del ganado bovino productor de leche [Internet]. Fmvz.unam.mx. 1991 [citado 24 Junio 2022]. Disponible en: <https://fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>
 17. Adib O, Molina M, Bianchi M, Consigli R, Roldán G, Gómez C et al. Mejoramiento Animal [Internet]. Agro.unc.edu.ar. 2019 [citado 24 Junio 2022]. Disponible en:

- <http://www.agro.unc.edu.ar/~wpweb/mejoramientoanimal/wp-content/uploads/sites/13/2017/09/Material-de-Apoyo-2019.pdf>
18. Anónimo. Heredabilidad y correlaciones genéticas [Internet]. Produccion-animal.com.ar. 2001 [citado 24 Junio 2022]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/genetica_seleccion_cruzamientos/bovinos_de_carne/06-heredabilidad_y_correlaciones_geneticas.pdf
 19. Baena D, Espitia F, Vallejo M. Correlaciones fenotípicas, genéticas y ambientales en Cucurbita moschata Duch. Ex Poir [Internet]. Redalyc.org. 2005 [citado 24 Junio 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1699/169920336001.pdf>
 20. Román S, Ruiz F, Romano J, Vásquez C, Vega V, Román H. Correlaciones genéticas entre producción de leche y características de crecimiento en una población multirracial. Correlaciones genéticas entre producción de leche y características de crecimiento en una población multirracial [Internet]. Google.com. 2018 [citado 24 Junio 2022]. Disponible en: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwi-6PXJ0sf4AhVgmYQIHUyvCIIQFnoECAyQAw&url=http%3A%2F%2Fwww.scielo.org.mx%2Fscielo.php%3Fscript%3Dsci_arttext%26pid%3DS2007-11242018000200316&usg=AOvVaw1UYy9KacjsNAzym90uE8Jb
 21. Suárez Tronco M, Rodríguez Castro M, Guerra Rojas M, Martínez Gutiérrez M. Interacción genotipo-ambiente en ganado de la raza Santa Gertrudis en Cuba [Internet]. Scielo.sld.cu. 2019 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202019000300049
 22. Hernández N, Martínez J, Parra G, Cienfuegos E. Importancia de la interacción genotipo x ambiente en rasgos de producción en ganado lechero [Internet]. Scielo.org.mx. 2015 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cuat/v10n2/2007-7858-cuat-10-02-00072.pdf>
 23. Benavides F, Cerón M, Costa C, Tonhati H. Interacción genotipo-ambiente en ganado Holstein colombiano [Internet]. Ojs.alpa.uy. 2001 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: https://ojs.alpa.uy/index.php/ojs_files/article/download/260/245
 24. Quezada SA. Estados Unidos: México-Estados Unidos. 2018. p. 109-24.
 25. Echeverry J, Múnica D, Salazar V. El cruzamiento como estrategia para mejorar la rentabilidad de hatos lecheros [Internet]. Redalyc.org. 2007 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/695/69530209.pdf>

26. Silva A. Programa de mejoramiento genético para características económicas en razas cebuinas lecheras [Internet]. Dialnet.unirioja.es. 2010 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/4943926.pdf>
27. Mueller J. Aspectos teóricos en el diseño de pruebas de progenie [Internet]. Inta.gob.ar. 2018 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/2018_mueller_diseno_de_pruebas_de_progenie.pdf
28. Baizabal S, Sánchez H. La genómica: mejorando el programa genético [Internet]. Uv.mx. 2010 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: https://www.uv.mx/apps/agronomia/foro_lechero/Bienvenida_files/LAGENOMICA_MEJORANDOELPROGRAMAGENETICO.pdf
29. Alenda R, González O, Jiménez J. La selección genómica aplicada a un programa de mejora en vacuno de leche [Internet]. Revistafrisona.com. 2013 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: <https://www.revistafrisona.com/Portals/0/articulos/n177/A17704.pdf?ver=2013-04-03-151122-857>
30. Royo L. Selección genómica en ganado bovino [Internet]. Serida.org. 2020 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: <http://www.serida.org/clipping/articulo2085.pdf>
31. Guevara G, Guevara R. Algunos problemas y oportunidades de los sistemas bovinos de producción de leche en el trópico húmedo de baja altitud [Internet]. Dspace.ucuenca.edu.ec. 2015 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23799/1/Actas_Producci%C3%B3n%20Animal_13.pdf
32. Molina E. Mejoramiento genético en porcinos, bovinos y equinos [Internet]. Revistas.usfq.edu.ec. 2020 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: <https://revistas.usfq.edu.ec/index.php/archivosacademicos/article/download/1654/1810/>
33. Chuma J, Chilpe J, Pesantez J, Ayala L, Guevara G, Serpa G. Manejo y parámetros productivos de ganado lechero en la región lechera del cantón de Cuenca, Ecuador [Internet]. Publicaciones.ucuenca.edu.ec 2015 [citado 25 Junio 2022]. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/690>
34. Artunduaga L, Marizancén M. Vista de Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo | Revista de Investigación Agraria y Ambiental [Internet]. Hemeroteca.unad.edu.co. 2016 [citado 25

- Junio 2022]. Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2050/2261>
35. Catacora J. El mejoramiento genético de ganado vacuno lechero en el distrito de puquina [Internet]. Louvaincooperation.org. 2011 [citado 26 Junio 2022]. Disponible en: <http://www.louvaincooperation.org/sites/default/files/2019-01/84-EI%20MEJORAMIENTO%20GENE%CC%81TICO%20DE%20GANADO%20VACUNO%20LECHERO.pdf>
36. Google Earth [Internet]. Earth.google.com. 2022 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: https://earth.google.com/web/search/Mulalillo,+salcedo/@-1.107864,-78.64069965,-420a,18594.13431529d,35y,0h,0t,0r/data=Cn0aUxJNCiUweDkxZDQ3ZGU0MGZiOTE1OTU6MHgyZWFMZDY0MDI1ZTYxN2M2GYNB49OqtqPG_Ie4gdqZQqVPAKhJNdWxhbGlsbG8sIHNhbGNIZG8YAIAbIiYKJAmRUdIyl69KQBFuDaXCQKZKQBliTAQejL8XwCG_6yK5PYgYwA
37. Ponzoni R, Grimson R, Hill J, Hubbard D, McGregor B, Howse A et al. The inheritance of and associations among some production traits in young Australian Alpacas [Internet]. Aaabg.org. 2012 [citado 10 Julio 2022]. Disponible en: <http://www.aaabg.org/livestocklibrary/1999/AB99111.pdf>
38. Igua D. Modelo de evaluación de un hato lechero desde la perspectiva de la modelación dinámica de sistemas [Internet]. Bdigital.uexternado.edu.co. 2018 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: <https://bdigital.uexternado.edu.co/server/api/core/bitstreams/42d1fe6d-b4bf-4069-be96-731e904cab07/content>
http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/579/1/Analisis_hato_lechero.pdf
39. Terán J. Evaluación entre dos sistemas de pastoreo para ganado lechero (Bos taurus) en Machachi, Pichincha [Internet]. Repositorio.usfq.edu.ec. 2015 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/5041/1/122435.pdf>
40. Lorenzo P, Hansen D. Ganancia de peso en bovinos en pastoreo rotativo tratados con un compuesto mineral inyectable [Internet]. Uy.virbac.com. 2022 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: <https://uy.virbac.com/home/todos-los-consejos/pagecontent/cuidados-y-consejos/ganancia-de-peso-en-bovinos-en-p.html>
41. Molina F. Determinación de la calidad de la leche cruda (acidez, densidad, grasa, reductasa, sólidos totales), aplicando un programa de capacitación en 4 comunidades de

- la parroquia Pintag, cantón Quito [Internet]. Dspace.esPOCH.edu.ec. 2009 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/1347/1/17T0909.pdf>
42. Andresen S H. Mastitis: prevención y Control [Internet]. Scielo.org.pe. 2001 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172001000200010&script=sci_arttext#:~:text=La%20mastitis%20es%20una%20enfermedad,tejido%20glandular%20y%20la%20leche
43. Bretschneide G, Salado E, Cuatrin A, Arias D. Lactancia: Pico y Persistencia [Internet]. Inta.gob.ar. 2015 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_lactancia_pico_y_persistencia_febrero_2015.pdf
44. III Fisiología del ganado vacuno [Internet]. Jica.go.jp. 2022 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: https://www.jica.go.jp/project/bolivia/3065022E0/04/pdf/4-3-1_07.pdf
45. INTA. Sarna psoróptica bovina. [Internet]. Inta.gob.ar. 2015 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_sarna_psoroptica_bovina_junio_2015.pdf
46. Rocha J, Cordova A. Causas de retención placentaria en el ganado bovino [Internet]. Ganaderiasos.com. 2008 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: <https://ganaderiasos.com/wp-content/uploads/2015/04/causas-de-retencion-placentaria-en-el-ganado-bovino.pdf>
47. Chávez L, Murguía A. Los minerales en la prevención de retención placentaria en bovinos [Internet]. Agrovvetmarket.com. 2022 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: https://www.agrovvetmarket.com/resources/investigacion_y_desarrollo/articulos_tecnicos/10_retencion_de_placenta_espanol_0d6ec80101.pdf
48. Seva J. Glandula mamaria [Internet]. Um.es. 2022 [citado 14 Agosto 2022]. Disponible en: <https://www.um.es/documents/4874468/9019069/Tema41.pdf/3eca229a-09a6-49f9-845b-4b00d8cf905d>
49. Fernández A. Revista Veterinaria Argentina » Banano o plátano para alimentación de bovinos. [Internet]. www.veterinariaargentina.com. 2021 [citado el 21 de agosto de 2022]. Disponible en: <https://www.veterinariargentina.com/revista/2021/10/banano-o-platano-para-alimentacion-de-bovino-s/>

13. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de vida del tutor del proyecto

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Arcos Álvarez

NOMBRES: Cristian Neptalí

ESTADO CIVIL: Casado

CEDULA DE CIUDADANIA: 1803675634

DIRECCION DOMICILIARIA: Latacunga

TELEFONO CELULAR: 0987055886

CORREO ELECTRONICO: cristian.arcos@utc.edu.ec



ESTUDIOS REALIZADOS Y TITULOS OBTENIDOS

NIVEL	TITULO OBTENIDO	No. DE REGISTRO (SENESCYT)
TERCER	Médico Veterinario y Zootecnista	1020-08-868123
CUARTO	Diploma superior en didáctica de la educación superior	1020-10-713969
CUARTO	Magister en producción animal	1079-15-86061992

HISTORIAL PROFESIONAL

UNIDAD ACADEMICA EN LA QUE LABORA:

1. Universidad Técnica de Cotopaxi **Cargo:** docente y director de carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Anexo 2. Hoja de vida del autor del proyecto**HOJA DE VIDA****INFORMACIÓN PERSONAL**

Nombres y apellidos: Karina Elizabeth Abrajan Caisa
Estado civil: Soltera
Nacionalidad: Ecuatoriana
Lugar y fecha de nacimiento: Latacunga, 27 de marzo de 1995
Cedula de identidad: 0503898140
Teléfono: 0984794544
Dirección: Pujilí
Correo electrónico: ka-ri-na2000@hotmail.com

**FORMACIÓN ACADÉMICA**

Estudios secundarios: Colegio Particular “Sagrado Corazón de Jesús”
Estudios superiores: Universidad Técnica De Cotopaxi

Anexo 3. Socialización en la parroquia de Mulalillo

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 4. Pesaje, desparasitación y vitaminización al ganado bovino

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 5. Evaluación de mastitis (CMT) en vacas productoras de leche



Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 6. Lectura de temperatura y densidad de la leche



Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 7. Ubicación, superficie y número de animales de cada productor asociado al programa de mejora genética.

	Productor	Coordenadas UTM	Superficie
GPS	Beatriz Maizanche	Y 9879421,925; X763236,868; Z2920	1
	María Guzmán Pachuche	Y 9879204,293; X762624,222; Z2980	1
	Marcelo Altamirano	Y 9879115,607; X762862,271; Z9272	2
	Segundo Quishpe	Y 9879616,279; X762143,307; Z2985	0,7
	Edison Quingaluisa	Y 9878614,085; X763463,13; Z2916	1,41
	Dina Morales	Y 9878952,155; X763791,511; Z2858	1,41
	Alfonso Chimborazo	Y 9878978,364; X763757,013; Z2816	2
	Narcisa Sandoval	Y 9878316,257; X763075,21; Z2972	0,18
	María del Carmen Llasag	Y 9878472,665; X763002,029; Z2979	1
	Liliana Tipanguano	Y 9878470,625; X763016,874; Z2979	1
	María Aurora Bombón	Y 9878659,691; X762913,653; Z2972	1
	Norma López	Y 9878169,655; X763104,787; Z2998	1
	María Yáñez	Y 9878164,27; X762687,407; Z3036	1
	Ángel Rivera	Y 9877596,803; X764025,568; Z2820	0,71
	Maria Cunalata	Y 9877519,876; X763385,986; Z 2952	0,35
	Doris Sanchez	Y 9877519,876; X763385,986; Z2939	1,41
	Gema Sanchez	Y 9877864,829; X763402,963; Z2939	2,82
	Rosa Quinatoa	Y 9877659,915; X 763817,167; Z2874	0,35
	Juan José Rivera	Y9877699,578; X 763928,776; Z2859	0,17
	Susana Rivera	Y 9877838,204; X763917,391; Z2867	0,35
	Teresa Tipanguano	Y 9877552,874; X 7636323,373; Z2916	1,06
	Dario Chimborazo	Y 9877825,696; X764384,115; Z2800	0,7
	Maria Andagoya	Y 9878033,839; X 764407,665; Z2805	0,35
	Viviana Vazquez	Y 9878002,781; X764280,514; Z2810	0,17
María Pachucho Chillagana	Y 9877967,738; X764294,405; Z2809	0,17	

Segundo Quinguano	Y 9878301,005; X 764156,925; Z2823	0,35
Hilda Cunalata	Y 9877997,99; X 764305,096; Z2810	0,35
Irma Chisaguano	Y 9877908,443; X764200,557; Z2824	0,53
Martha Maldonado	Y 9877917,573; X764299,736; Z2809	0,35
Julia Rivera	Y 9877882,131; X764349,266; Z2805	0,35
Jenni Chisaguano	Y 9877911,098; X764213,872; Z2822	0,08
Clemencia Mañay	Y 9877650,609; X764570,545; Z2793	1,76
Luis Tipanguano	Y 9877740,315; X764402,048; Z2821	0,05
Luz María Caiza	N 9877897,261; X764142,584; Z2829	0,17
Manuel Tipantasig	Y 9877923,575; X763548,831; Z2914	2,12
María Carmela Yáñez	Y 9876203,289; X765157,252; Z2817	0,71
Erika Toscano	Y 9877342,146; X764912,381; Z	0,05
Carmen Chimborazo	Y 9877351,173; X764896,597	0,03
Paola Velásquez	Y 9877373,249; X764888,172	0,23
Celina Mañay	Y 9877388,193; X764965,48	0,08
José Mesías Tipanguano	Y 9877435,192; X764973,51	0,12
Norma Rivera	Y 9877407,147; X764890,913	0,18
Beatriz Rivera	Y 9877171,388; X765013,836	0,18
Isabel Caiza	Y 9876456,204; X764993,214; Z2811	0,35
Rosa Elena Caiza	Y 9876582,245; X764856,355; Z2818	0,35
Soledad Constante	Y 9876365,857; X765450,237; Z2794	2,47
Marco Constante	Y 9876273,716; X765164,175; Z2808	2,47
Mayra Mañay	Y 9876674,98; X764914,621; Z2802	1,05
Laura Mañay	Y 9876660,215; X764868,605; Z2802	0,71
Alicia Sinche	Y 9877337,682; X764550,146; Z	0,04
María Rosario Chimborazo	Y 9877384,61; X764633,588	0,04
Ángel Tul	Y 9876681,43; X764868,127; Z2831	0,71
Esteban Poaquiza	Y 9876486,089; X765882,748; Z2754	0,35

Aida Guala	Y 9876591,358; X764758,56; Z2827	0,35
Emma Tipanguano	Y 9877405,036; X764647,728;	0,35
Margot Tipanguano	Y 9876925,076; X764633,82; Z2803	0,35
Nancy Morales	Y 9876480,375; X765169,962; Z2794	0,35
Luis Alfredo Morales	Y 9876300,673, X765034,722, Z2825	0,71
Cesar Mañay	Y 9876519,634; X765204,54; Z2787	0,88

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 8. Registros utilizados durante el proyecto

Registro de producción

FREDDIO:	PROPIETARIA/O:
CANTON/PARRQUISA	CÉDULA DE IDENTIDAD:
BARRIO/SECTOR	CELULAR:
DIRECCIÓN	TELÉFONO:
COORDENADAS UTM MNNM	CORREO ELECTRÓNICO:
SUPERFICIE (HECTAREAS)	

PROGRAMA DE MEJORA GENÉTICA EN BOVINOS





Fuente: Directa

Elaborado por: Abrajan Karina

Anexo 9. Politelia en vaca

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 10. Recolección de muestra de leche

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 11. Sistema de sogueo

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 12. Trabajo conjunto con los estudiantes de vinculación

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 13. Reunión con los barrios de Mulalillo

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 14. Encuesta al productor

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 15. Uso de la paleta para el análisis de mastitis subclínica

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 16. Pesaje de leche

Fuente: Directa

Elaborado: Abrajan Karina

Anexo 17. Aval de traducción