



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“SELECCIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE
IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN BOVINOS
ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN LA PARROQUIA DE
MULALÓ”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de
Médicos Veterinarios

Autores:

Campaña Coba Sheila Kerly

Garzón Ochoa Bryan Steven

Tutor:

Molina Cuasapaz Edie Gabriel

LATACUNGA – ECUADOR

Febrero 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Sheila Kerly Campaña Coba, con cédula de ciudadanía No. 1850011923 y Bryan Steven Garzón Ochoa con cédula de ciudadanía No. 1725708919, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Selección de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia de Mulaló”, siendo Médico Veterinario y Zootecnista Mtr. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Tutor del presente trabajo; y, eximimos expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Sheila Kerly Campaña Coba

Estudiante

CC: 1850011923

Bryan Steven Garzón Ochoa

Estudiante

CC: 1725708919

MVZ Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mtr.

Docente Tutor

CC: 1722547178

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 **CAMPAÑA COBA SHEILA KERLY**, identificada con cédula de ciudadanía **1850011923** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor 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 “Selección de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia de Mulaló”, 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 2018 - Marzo 2019

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de Noviembre del 2022

Tutor: Médico Veterinario y Zootecnista Mtr. Edie Gabriel Molina Cuasapaz,

Tema: “Selección de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia de Mulaló”

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 obligado 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 16 días del mes de febrero del 2023.

Sheila Kerly Campaña Coba

LA CEDENTE

Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

LA CESIONARIA

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 **GARZÓN OCHOA BRYAN STEVEN**, identificado con cédula de ciudadanía **1725708919** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, el Doctor Cristian Fabricio Tinajero Jiménez, en calidad de Rectora Subrogante, 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. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado “Selección de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia de Mulaló”, 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: Abril 2017 - Agosto 2017

Finalización de la carrera: Octubre 2022 – Marzo 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 30 de Noviembre del 2022

Tutor: Médico Veterinario y Zootecnista Mtr. Edie Gabriel Molina Cuasapaz

Tema: “Selección de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia de Mulaló”

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, **EL 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 **EL 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:

- f) 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.
- g) La publicación del trabajo de grado.
- h) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- i) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.
- j) 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 **EL 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 **EL 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 **EL 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 16 días del mes de febrero del 2023.

Bryan Steven Garzón Ochoa

EL CEDENTE

Dr. Cristian Fabricio Tinajero Jiménez

LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“SELECCIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN LA PARROQUIA DE MULALO”, de Campaña Coba Sheila Kerly y Garzón Ochoa Bryan Steven, 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, 16 de febrero del 2023

MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mtr.

DOCENTE TUTOR

CC: 1722547278

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, los postulantes: Campaña Coba Sheila Kerly y Garzón Ochoa Bryan Steven, con el título de Proyecto de Investigación: **“SELECCIÓN DE REPRODUCTORES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE DE BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN LA PARROQUIA DE MULALO”**, han 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 los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 16 de febrero del 2023

Lector 1 (Presidente)

MVZ. Cristian Arcos Álvarez, Mg.

CC: 1803675634

Lector 2

Dra. Elsa Molina Molina, Mg.

CC: 0502409634

Lector 3

MVZ. Cristian Beltrán Romero, Mg.

CC: 0501942940

AGRADECIMIENTO

Damos gracias a Dios por darnos la salud y vida para culminar nuestros estudios-

A nuestros padres por apoyarnos siempre moral y económicamente.

A la Universidad Técnica de Cotopaxi por abrirnos sus puertas para permitirnos formarnos como profesionales. A nuestros docentes por compartirnos sus conocimientos por la paciencia y el amor a la docencia.

A nuestros compañeros de clase por los momentos compartidos.

Y a todas las personas quienes formaron parte de nuestra formación académica les quedamos completamente agradecidos

Sheila Kerly Campaña Coba

Bryan Steven Garzón Ochoa

DEDICATORIA

Le dedicamos a Dios, por sus bendiciones durante estos años de formación.

A nuestros padres quienes son el motor de nuestras vidas, por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a ustedes hemos logrado llegar hasta aquí y convertirnos en lo que somos.

A nuestros hermanos por estar siempre presentes, acompañándonos y por el apoyo moral, que nos brindaron a lo largo de esta etapa de nuestras vidas.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito.

Sheila Kerly Campaña Coba

Bryan Steven Garzón Ochoa

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “SELECCIÓN DE LOS ANIMALES EN BASE A LOS CARACTERES DE IMPORTANCIA ECONÓMICA EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE EN BOVINOS ACORDE AL OBJETIVO DE MEJORA GENÉTICA EN LA PARROQUIA DE MULALÓ”

AUTORES:Campaña Coba Sheila Kerly
Garzón Ochoa Bryan Steven

RESUMEN

La producción de leche en Cotopaxi es ineficiente, ya que se produce alrededor de 4 litros por hectárea. Debido a múltiples factores, entre ellos la falta de evaluaciones en las vacas lecheras. Por lo tanto, se definió el objetivo de mejora genética para la producción de leche en bovinos en la parroquia Mulalo, según los caracteres de importancia económica. La investigación se realizó con 62 animales y 11 productores los cuales colaboraron en el proyecto, se ejecutó la recopilación de datos durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre, se obtuvo los datos de los animales, mediante pesaje, control de producción de leche en kilogramos, sanidad de la ubre enfocada en pruebas de CMT. Dando como resultado que el objetivo de mejora genética debe incluir la producción de leche (20kg/día), densidad (1,030 g/ml) y mastitis (100% negativo). Con respecto a los parámetros de interés económico se obtuvo los siguientes resultados, producción de leche con una media de (16 kg /día), densidad (1,026g/ml), mastitis (negativo 100%) indicándonos que los ganaderos poseen buenas prácticas de ordeño, La ganancia diaria de peso en promedio es de 78,95 kg, tomando en cuenta que los bovinos en estudio se encontraban en diferentes periodos de lactancia. Finalmente, se destacaron los siguientes bovinos Cara blanca, Mocha, Pirata, Café, Copito de nieve y Morena para difundir su material genético en base a los caracteres importancia económica, teniendo los más altos valores en cuanto al análisis de calidad, sanidad y producción de leche.

Palabras clave: Producción lechera, Mulaló, mastitis, genética, rentabilidad

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF AGRICULTURAL SCIENCE AND NATURAL RESOURCES

THEME: “SELECTION OF ANIMALS BASED ON CHARACTERISTICS OF ECONOMIC IMPORTANCE IN CATTLE MILK PRODUCTION WITH THE OBJECTIVE OF GENETIC IMPROVEMENT IN MULALÓ PARISH”

AUTHORS: Campaña Coba Sheila Kerly
Garzón Ochoa Bryan Steven

ABSTRACT

Milk production in Cotopaxi could be more efficient since around 4 liters per hectare is produced due to multiple factors, including the lack of evaluations of dairy cows. Therefore, the objective of genetic improvement for milk production in bovines in the Mulaló parish was defined according to the characteristics of economic importance. The investigation was carried out with 62 animals and 11 producers who collaborated on the project; the data collection was carried out during October, November, and December. The data of the animals were obtained by weighing, milk production control in kilograms, and udder health focused on CMT tests. As a result, the objective of genetic improvement must include milk production (20kg/day), density (1,030 g/ml), and mastitis (100% negative). Regarding the parameters of economic interest, the following results were obtained: milk production with an average of (16 kg/day), density (1,026g/ml), and mastitis (100% negative) indicating that farmers have good husbandry practices. In Milking, the average daily weight gain is 78.95 kg, considering the bovines under study were in different lactation periods. Finally, Cara Blanca, Mocha, Pirata, Café, Copito de nieve and Morena bovines were highlighted to disseminate their genetic material based on the economic importance characters, having the highest values in terms of quality analysis, health, and production of milk.

Keywords: *Dairy Production, Mulaló, Mastitis, Genetics, Profitability.*

ÍNDICE DE CONTENIDOS

| | |
|---|------|
| DECLARACIÓN DE AUTORÍA | ii |
| CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR..... | iii |
| AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | vii |
| AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN..... | viii |
| AGRADECIMIENTO | ix |
| DEDICATORIA..... | x |
| RESUMEN | xi |
| ABSTRACT | xii |
| ÍNDICE DE CONTENIDOS..... | xiii |
| INDICE DE ILUSTRACIONES | xvi |
| INDICE DE TABLAS..... | xvi |
| 1. INFORMACIÓN GENERAL | 1 |
| 2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO..... | 2 |
| 3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO..... | 3 |
| 3.1 Directos..... | 3 |
| 3.2 Indirectos | 3 |
| 4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN | 3 |
| 5. OBJETIVOS..... | 4 |
| 5.1 Objetivo general | 4 |
| 5.2 Objetivos específicos..... | 4 |
| 6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS..... | 4 |
| 7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA | 5 |
| 7.1 GENERALIDADES DEL BOVINO..... | 5 |
| 7.1.1 Origen y Domesticación..... | 5 |
| 7.1.2 Historia de los Bovinos en el Ecuador | 6 |

| | |
|--|----|
| 7.1.3 Reseña del ganado bovino en Ecuador..... | 7 |
| 7.1.4 Ganadería en Cotopaxi | 8 |
| 7.2 MEJORAMIENTO GENÉTICO | 8 |
| 7.3 PARÁMETROS GENÉTICOS | 9 |
| 7.3.1 Heredabilidad | 9 |
| 7.3.2 Correlaciones genéticas (Producción, componentes y peso de la vaca) | 10 |
| 7.3.3 Interacción genotipo ambiente | 10 |
| 7.4 FALTA DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN LA PRODUCCIÓN BOVINA DE LECHE EN ECUADOR. | 11 |
| 7.5 PRODUCCIÓN LECHERA | 12 |
| 7.5.1 Sistemas de producción | 12 |
| 7.5.2. Producción lechera rural a pequeña escala..... | 12 |
| 7.5.3 Producción lechera en pastoreo..... | 12 |
| 7.5.3 Factor climático en la producción lechera..... | 13 |
| 7.6 PLAN SANITARIO | 14 |
| 7.7 ENFERMEDADES REPRODUCTIVAS | 14 |
| 7.7.1 Diarrea viral bovina..... | 15 |
| 7.7.2 Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR)..... | 15 |
| 7.7.3 Leptospirosis | 16 |
| 7.7.4 Neosporosis | 17 |
| 7.7.5 Brucelosis | 18 |
| 7.8 CALIDAD DE LA LECHE | 18 |
| 7.8.1 Calidad composicional de la leche | 19 |
| 7.9 SANIDAD | 19 |
| 7.9.1 Evaluación del impacto económico causado por las mastitis clínicas y subclínicas. | 19 |
| 7.9.2 Mastitis..... | 19 |

| | | |
|--------|---|----|
| 8. | VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS | 21 |
| 9. | METODOLOGÍA | 22 |
| 9.1 | Ubicación | 22 |
| 9.2 | Situación geográfica | 22 |
| 9.3 | Población de estudio | 23 |
| 9.4 | Relación peso de las vacas y producción lechera | 23 |
| 9.5 | Calidad de leche | 23 |
| 9.6 | Sanidad..... | 24 |
| 9.6 | Producción | 24 |
| 10. | ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS | 24 |
| 10.1 | Objetivo de mejoramiento genético | 25 |
| 10.1.1 | Tres criterios:..... | 25 |
| 10.2 | Varianza genética de los caracteres de importancia económica | 25 |
| | Relación peso-vaca | 25 |
| 10.3 | Producción | 26 |
| 10.4 | Calidad de leche - Densidad | 27 |
| 10.5 | Sanidad..... | 28 |
| 10.6 | Ganancia diaria de peso | 29 |
| 10.7 | Selección de los animales en base a 3 caracteres de selección, sanidad, calidad y producción de leche. | 30 |
| 11. | IMPACTOS | 32 |
| 11.1 | Impacto social | 32 |
| 11.2 | Impacto ambiental..... | 32 |
| 11.3 | Impacto económico | 32 |
| 12. | PRESUPUESTO DEL PROYECTO..... | 33 |
| 13. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 34 |
| 14. | BIBLIOGRAFÍA | 36 |

| | |
|--|----|
| 15. ANEXOS..... | 43 |
| Anexo 1. Hoja de Vida del Tutor..... | 43 |
| Anexo 2. Hoja de Vida del estudiante | 44 |
| Anexo 3. Hoja de Vida del estudiante | 45 |
| Anexo 4. Fotografías..... | 46 |
| Anexo 5. Aval de Traductor | 48 |

INDICE DE ILUSTRACIONES

| | |
|---|----|
| ILUSTRACIÓN 1: MAPA DE LA PARROQUIA DE MULALÓ DE LOS PREDIOS ABORDADOS DURANTE LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO..... | 22 |
| ILUSTRACIÓN 2: RELACIÓN ENTRE PESO DE LAS VACAS Y PRODUCCIÓN LECHERA..... | 26 |
| ILUSTRACIÓN 3: ANÁLISIS SOBRE PRODUCCIÓN DE LECHE..... | 27 |
| ILUSTRACIÓN 4: ANÁLISIS SOBRE DENSIDAD DE LA LECHE | 28 |
| ILUSTRACIÓN 5: PRUEBAS DE MASTITIS | 29 |
| ILUSTRACIÓN 6: ANÁLISIS DE GANANCIA DIARIA DE PESO | 30 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| TABLA 1: SELECCIÓN DE LOS ANIMALES..... | 30 |
| TABLA 2: ANÁLISIS DE PRESUPUESTO DE INSUMOS VETERINARIOS | 33 |
| TABLA 3: ANÁLISIS DE PRESUPUESTO DE MATERIALES DE OFICINA..... | 33 |
| TABLA 4: ANÁLISIS DE PRESUPUESTO DE GASTOS FIJOS | 34 |
| TABLA 5: ANÁLISIS DEL PRECIO TOTAL DEL PROYECTO | 34 |

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Selección de los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche en bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia de Mulaló

Fecha de inicio: octubre 2022

Fecha de finalización: marzo 2023

Lugar de ejecución: Mulaló- Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia: Universidad Técnica de Cotopaxi

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado: Implementación del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche en laprovincia de Cotopaxi.

Equipo de Trabajo:

Tutor: Gabriel Molina (Anexo N.º 1).

Estudiantes: Campaña Coba Sheila Kerly (Anexo N.º 2).

Garzón Ochoa Bryan Steven (Anexo Nº3)

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 DEL PROYECTO

En el Ecuador, se produce menos de 4 kg de leche de vaca por hectárea/día. Siendo más del 80% de esta producción de los pequeños y medianos ganaderos, quienes cada vez migran más a la ciudad ya que no existe rentabilidad en sus explotaciones.

En consecuencia, es necesario implementar un programa de mejora genética que asocie a los ganaderos con el fin de seleccionar a los animales que presenten las características más rentables y así poder evaluar la heredabilidad de los mismos, en condiciones ambientales similares, para evitar la interacción genotipo ambiente. Los criterios de selección deben analizarse en base al mérito económico y su influencia en la comercialización del producto final.

El proyecto de mejoramiento genético busca aportar de gran manera en la producción y ganancia económica que los pequeños y medianos productores, con este proyecto se lograra obtener una alta ganancia en la producción lechera del sector de Mulaló.

El control de la producción láctea es importante tanto para el ganadero como para la mejora genética. El sistema producción de leche es muy complejo, se lo puede dividir en subsistemas leche. Dentro del subsistema leche están las vacas en producción, tanto secas como en ordeño, y las novillas que son criadas para reemplazar las vacas viejas y de aumentar la población animal.

Este sistema puede ser intensivo, en donde los animales se encuentran en espacios reducidos y comen principalmente silo, balanceado y pasto picado que son llevados al corral directamente; o extensivos, con grandes parcelas en donde los animales pueden pastorear en mayor cantidad con su respectivo suplemento en el lugar, ya que la sostenibilidad de un sistema ganadero depende de muchos factores.

La producción de leche en Ecuador se concentra en la provincia de Pichincha con más de 845000 litros/año (2016), en segundo lugar, está la provincia de Azuay con 561000 litros/año y, en tercer lugar, Cotopaxi con cerca de 484 000 litros/año. Sin embargo, en los últimos años se ha dado un giro muy importante en la ganadería de la Provincia de Cotopaxi.

Por la explotación de brócoli y el problema de comercialización de la leche en donde los ganaderos necesitan investigar a ciencia cierta la situación de los sistemas de producción y su relación con la cadena productiva de los lácteos, puesto que esta propende hacia espacios de diálogo, concertación y negociación entre sus agentes, logrando identificar los problemas que se presentan en la parroquia de Mulaló.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Directos

- Productores y sus familias, los que participaran en la caracterización de los sistemas de producción pecuaria intensiva en la parroquia de Mulaló.
- Investigadores principales del proyecto, requisito previo a la obtención del título de médico veterinario

3.2 Indirectos

- Docentes y estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria.
- Otros pobladores de la Provincia de Cotopaxi vinculados a la producción de los animales en estudio

4. PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

¿Realmente la ganadería en el Ecuador tiene avances genéticos? Los ganaderos ecuatorianos tienen una percepción en cuanto a mejoramiento genético que está mal interpretada por los pequeños, medianos y grandes productores, ya que tienen como objetivo alcanzar una alta producción con animales que no son aptos como tal a nuestras condiciones ambientales, (metros sobre el nivel del mar, tipos de explotaciones, costos de producción).

Las grandes empresas han creado una ideología en la cual los animales extranjeros pueden llegar a tener la misma producción y calidad lechera en nuestro país sin tomar en cuenta todos los aspectos que nos hacen diferentes.

Los animales genéticamente mejorados son aquellos productos de cruces con pajuelas extranjeras que poseen principalmente características estéticas mas no rentables.

Según las diferentes asociaciones que existen en el país mencionan que las vacas de los pequeños productores que se encuentran sobre los 3000 msnm, con una producción de 15 litros y un costo de producción realmente bajo basado en pastoreo y siendo el único sustento económico de muchas familias, a su parecer no cumplen con ninguna característica positiva, porque tienen cuernos son pequeñas y no se parecen a las de las revistas, cegando a los ganaderos y vendiendo una supuesta mejora genética.

La falta de un programa de mejoramiento genético de bovinos de leche ocasiona que la selección de los reproductores se realice a ciegas, debido a la ausencia de una evaluación de bovinos en las condiciones ambientales del Ecuador. En consecuencia, la selección de reproductores, por un lado, importados, se realiza en base a evaluaciones genéticas (catálogos) de los programas de mejoramiento genético de los países de origen, generando resultados

fenotípicos y genotípicos que en su mayoría no son los esperados, los cuales se explican por la interacción genotipo ambiente. Y, por otro lado, nacionales, se realiza en base al fenotipo presentado (selección masal), ya que en el Ecuador, no se realizan pruebas de progenie de los reproductores, porque no existen datos suficientes para obtener realmente unos reproductores garantizados para el medio, ciertas empresas del país han realizado pruebas genómicas de sus reproductores, con el fin de incrementar la confiabilidad en la comercialización de pajuelas, no obstante, la precisión de las mismas es baja ya que la población de referencia que se usa, no comparte las mismas características ambientales, en las que se produce en el Ecuador.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo general

- Evaluar a los animales en base a los caracteres de importancia económica en la producción de leche de bovinos acorde al objetivo de mejora genética en la parroquia Mulaló.

5.2 Objetivos específicos

- Determinar el objetivo de mejora genética para la producción de leche en bovinos en la parroquia Mulaló.
- Estimar la variabilidad genética de los caracteres de importancia económica en la producción de leche seleccionados.
- Seleccionar a los reproductores bovinos para difundir su material genético.

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

| Objetivo 1 | Actividad | Resultado de la actividad | Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos) |
|--|---------------------|---------------------------|--|
| Determinar el objetivo de mejora genética para la producción de leche en bovinos en la parroquia Mulaló. | Recolecta de datos. | Base de datos | Toma de datos en campo, toma de peso con cinta bovino métrica, peso de leche por medio de una balanza. |
| Objetivo 2 | Actividad | Resultado de la actividad | Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos) |

| | | | |
|--|-------------------------|--|--|
| Estimar la variabilidad genética de los caracteres de importancia económica en la producción de leche seleccionados. | Análisis de información | Criterios de selección (Sanidad, Calidad de leche, Producción) | Derivaciones en Excel |
| Objetivo 3 | Actividad | Resultado de la actividad | Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos) |
| Seleccionar a los reproductores bovinos para difundir su material genético. | Análisis de información | Criterios de selección definidos | Selección de los reproductores. |

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA TÉCNICA

7.1 GENERALIDADES DEL BOVINO

7.1.1 Origen y Domesticación

Miles de años antes de Cristo. La ganadería se remonta al período Neolítico, cuando sus ancestros, los extintos *Bos primigenius*, dejaron huellas zoogenéticas estudiadas que identificaron a las especies productivas más importantes del mundo, *Bos taurus* y *Bos indicus*, como parte del linaje bovino. (1) Con la ayuda de un antepasado determinado, los lugares de origen del ganado se fijan en diferentes continentes, por ejemplo, en el oeste de Asia, el noreste de África. Sus antepasados eran grandes, de hasta dos metros de largo, ahora se pueden ver bueyes en tamaño normal gracias a años de domesticación, cuando las dos especies mencionadas están en manos humanas. (1)

Su domesticación ha sido muy debatida y existen claros precedentes que apuntan a tres eventos de domesticación muy específicos, comenzando con el ancestro más cercano *Bos primigenius* hace unos 8.000 años y la posible domesticación del ganado *Bos taurus* hace unos 9.000 años. en África y Oriente Medio respectivamente. (2)

En cuanto a *Bos indicus*, probablemente fue domesticado más tarde en la región del valle del Indo de lo que ahora es Pakistán. A partir de estos antecedentes fue posible desarrollar las

causas que permitieron la expansión del ganado a todos los continentes en la actualidad, como la conquista, el comercio y la expansión de la agricultura. (3)

7.1.2 Historia de los Bovinos en el Ecuador

La historia del ganado vacuno se remonta al siglo XVII, desde la crianza de ovinos, que fue el producto más importante en la época hasta la crisis textil que tuvo un gran impacto en la producción ovina. (4) De esta manera, se prestó mayor atención al sector agropecuario, hecho que se prolongó hasta 1900 cuando entró en funcionamiento el ferrocarril y llenó de esperanza a los hacendados de la Sierra ya que traía un nexo entre la costa y la Sierra, lo que llevó a la expansión de la producción agrícola y ganadera, por lo que la parte central de la sierra, especialmente las provincias de Pichincha y Cotopaxi, tuvieron un gran desarrollo en fincas productivas. (4)

La tierra fértil de los páramos se aprovechó para desarrollar actividades sustentables, principalmente ganadería lechera, y así se realizó la primera importación de ganado lechero Holstein Friesian de los Estados Unidos con el objetivo de estudiar su adaptación. En 1910, en la parroquia de Guaytacama en la provincia de Cotopaxi, comenzó a realizar nuevos e importantes avances en la industria láctea, iniciándose la comercialización de la leche. (4)

La costa y la Amazonía son dos regiones ganaderas de carne, donde los pobladores locales crían ganado en tierras no aptas para el cultivo, aprovechando la superficie de los ríos o en zonas semiáridas.(5) A nivel de producción del país, existe una mayor simetría de ganado de doble propósito, también se ha importado ganado de cría de Canadá y Estados Unidos para optimizar la calidad genética de los usos ganaderos de la Sierra; a diferencia de la región de la Costa, donde se cruza el ganado criollo con el conocido ganado Brunswick y Cebú. (5) La mayor parte de la producción de carne vacuna se concentra en la Costa y la producción de ciertos derivados en la Sierra, que representa el 65 por ciento de su mercado. por otro lado, el 15% son criados en la Sierra, parte del hato lechero del Refugio, y los 20 restantes corresponden a la región Oriente y R. Insular. (5)

El ganado criollo ha sido parte de la historia desde la llegada de los españoles a las costas del Ecuador a fines de la década de 1950, incluyeron algunos ejemplares y luego se extendieron a diferentes regiones donde se adaptaron y adquirieron características como resistencia a enfermedades, adaptabilidad a las condiciones climáticas. y ruralidad. (6) El material extensivo

de las tierras de la región Sierra incrementó la delicadeza del ganado, a diferencia de la costa, donde el desarrollo se vio frenado por la presencia de enfermedades y falta de pastos, provocando el desarrollo de genotipos adaptativos. ambiente local. (6) El biotipo Pizan se ha identificado en el norte de Ecuador y los estudios han proporcionado datos sobre las grandes poblaciones de ganado criollo que se encuentran en la provincia de Manabí. (6)

7.1.3 Reseña del ganado bovino en Ecuador

El conquistador español Sebastián Benalcázar, quien era agricultor nicaragüense, trajo el primer ganado a Guayaquil, parte del cual subió a Quito, atravesando bosques tropicales y ríos, porque en esa época no había caminos, solo caminos angostos por donde transitaba la gente. , en el camino, los animales tuvieron que adaptarse a la altura de nuestra sierra ecuatoriana a más de 2.500 metros sobre el nivel del mar, por lo que también cambiaron la alimentación tanto de los animales como de la gente del Ecuador. (7) Esos animales que llegaron iniciaron la ganadería en el Ecuador, que ya contaba con condiciones favorables como clima, pastos de alto valor nutritivo producidos durante todo el año y no consumidos por otros animales, por lo que florecieron. En cambio, la expansión del ganado en las Sierras no fue tan rápida en comparación con la costa, pero les costó más adaptarse. (7)

Con la llegada de los vacunos, los bovinos produjeron leche, y los pobladores, que ya conocen los beneficios de la leche materna humana, la ven como un alimento muy amigable que contribuiría al desarrollo de los niños, y así las mujeres crean una alternativa para darle a sus niños. leche de vaca a falta de leche materna, leche que genera la producción de leche en el país. desarrollo de sus hijos. (7) De esta forma, las mujeres ecuatorianas asumen la producción de leche, que puede venderse además de alimentos, generando así ingresos para su hogar. Una lechera deja celosamente un cuarto de su ubre por un ternero que necesita leche materna. Este cariño femenino mutuo asegura el crecimiento y la nutrición de miles de terneros y los millones de niños y adultos que reciben leche todos los días. (7)

Encuentran un clima favorable, pastos de alto valor nutritivo que crecen durante todo el año y pocos enemigos naturales que les permitan prosperar. Cuenta la historia que Benalcázar era un rico labrador de Nicaragua, de donde trajo el primer ganado a Guayaquil. (7) Algunos historiadores afirman que los cruzó por Nicaragua hacia el Pacífico, y otros que los hizo cruzar el estrecho de Darién en Panamá. No está claro cómo llegó el primer ganado a Ecuador, pero está claro que llegaron en barco. “Tuvieron que cruzar bosques tropicales y ríos para llegar a

las montañas. (7) En esa época no había bordillos, casi no había chaquiña para que la gente subiera a la Sierra, atravesara los altos páramos y se asentara a más de 2.500 metros sobre el nivel del mar. Debe ser un gran esfuerzo para que estos rudos animales se establezcan en nuevos países e inicien un cambio silencioso en el paisaje, alimentación y hábitos de los ecuatorianos. (7)

7.1.4 Ganadería en Cotopaxi

La provincia de Cotopaxi ha sido productora de leche a lo largo de los siglos en todos sus cantones. Son famosas desde hace muchos años sus haciendas ganaderas, varias de las cuales se especializan en leche y han alcanzado una alta producción en la provincia, con un promedio de más de 400.000 litros diarios, equivalente al 7 por ciento de la producción diaria del país. (7) Tras la llegada del tren en 1910, los campesinos pudieron vender sus productos fuera de su entorno, creando queserías y panaderías artesanales que se convirtieron en el icono de la provincia. San Agustín de Callo en el sector Lasso fue la base de un gran rancho Holstein que luego se convirtió en Avelina, San Mateo, Zuleta, San Luis y envió muchos animales de cría a ranchos en Ecuador. (7) Finca La Ciénega en Lasso, una de las iniciadoras de la ganadería Brunswick. A los pies del volcán Cotopaxi, Mulaló cuenta con cientos de vaquerías, algunas de las cuales son famosas por su alta producción. (7)

Ubicada en los terrenos que forman las laderas de la cordillera oriental, la lechería se extiende hacia el sur hasta Belisario Quevedo y Salcedo, y en su parte baja también hay hermosos árboles de alfalfa 18 y un clima seco muy propicio para la crianza de ganado. Por otro lado, desde el pie del río Ilinizas pasando por Pastocalle, Toacaso, Tanicuch hasta Canchagua y Saquisilí, verás miles de vacas produciendo leche. Las instalaciones y las áreas de producción también son importantes. (7) En el occidente, el Sigchos también tiene comunidades ganaderas y productivas, como la zona que sube a Tigua y baja a La Maná, algunas de las tierras que forman el sector occidental, como Angamarca y las que bajan a Pangua son en potreros, por lo que el diario local La Gaceta de Cotopaxi nos dice lo siguiente: “La actividad económica del sector occidental de Cotopaxi es la agricultura y la ganadería, que es una de las principales fuentes de ingresos de la provincia. (8)

7.2 MEJORAMIENTO GENÉTICO

La mejora genética proviene de la genética mendeliana descrita por Gregor Mendel, quien se interesó por el tema e intentó cruzar dos variedades de guisantes, lo que resultó en una gran

cantidad de información sobre la transmisión de diferentes características de la planta. (9) Gracias a estos datos recopilados, formuló la hipótesis de sus famosas tres leyes de Mendel, las mismas que se utilizaron en varios experimentos de cruce con otras especies y que continuaron a lo largo de la historia. (9)

El inglés Roberto Backell fue uno de los precursores de la mejora animal, abriendo una alternativa artificial a los individuos trabajadores, aplicando la endogamia y tratando de producir descendencia. Lo que condujo al desarrollo de una nueva variedad de razas de ganado. (10) El tema de mayor progreso genético, la producción de leche, fue moldeado por dos circunstancias, la primera de las cuales se basa en la formación de sociedades de control de rebaños lecheros y su expansión desde Dinamarca a otros países en 1885. La investigación de Mendel fue redescubierta en 1900, duró durante varias décadas para que los responsables de la mejora genética del ganado lechero expresaran la herencia de varias peculiaridades de los métodos en los compendios de Mendel. (10)

El material genético del individuo se encuentra en el núcleo de la célula somática bovina, que posee treinta pares de cromosomas, allí se ubican los genes que son los responsables del color genético-genotípico de la piel del individuo para cada rasgo. Cualquier característica observada o cuantificada en un sujeto se denomina fenotipo. (11) El concepto básico de la periodicidad de los genes es que las diferencias entre grupos de animales resultan de diferencias en la frecuencia de uno o más de estos genes. Es posible contar en diferentes grupos de animales, pero se usa más cuando se derivan de un grupo de unidades que se entrecruzan y portan un genoma común que se transmite de descendencia en descendencia según las reglas de las leyes de Mendel. (11)

7.3 PARÁMETROS GENÉTICOS

7.3.1 Heredabilidad

La relación entre la variación genética aditiva y la variación fenotípica se denomina heredabilidad o índice de heredabilidad, la variación fenotípica asociada con la variación genética se puede expresar como una fracción de la variación fenotípica entre pedigríes de toros. Las magnitudes de variación varían de 0 a 1. (12) El balance de variación de los valores fenotípicos se da en el momento de su adquisición. Por ejemplo, si la heredabilidad de un rasgo es 0,05, esto significa que el 5% de la variación en los valores fenotípicos de la serie concurrente se debe a la variación genética, mientras que el 95% restante se debe a la variación ambiental. Por lo tanto, la herencia es una herramienta importante en la selección de toros. (12)

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

Las similitudes genéticas con los rasgos mencionados de interés en el mejoramiento se evalúan en función de las similitudes fenotípicas, genotípicas y ambientales. Entonces, la similitud fenotípica se evalúa claramente por el valor del campo medio, que se muestra como genético y ambiental. (13) La similitud genotípica se refiere al componente genético de la similitud fenotípica; se utiliza para colocar programas de mejora porque es una característica heredada importante. En general, las correlaciones entre el peso y la producción de leche son negativas, aunque se han observado correlaciones positivas entre la primera lactancia y las características de la canal. (14) En el ganado lechero, se observaron correlaciones genéticas negativas entre el peso al nacer y la producción de leche que oscilaron entre -0,09 y -0,358,9 y correlaciones positivas entre los rasgos de la canal y la producción de leche que oscilaron entre 0,08 y 0,2910. (14) En el ganado vacuno, las correlaciones genéticas entre el peso al nacer y la producción de leche oscilan entre -0,16 y -0,08; los valores entre peso al destete y producción de leche oscilan entre -0,0 y -0,21 y entre peso y producción de leche entre -0,19 y -0,12. (14)

7.3.3 Interacción genotipo ambiente

La interacción genotipo-ambiente (GEI) tiene una serie de problemas que pueden surgir en las técnicas de selección de animales y conducir a una resistencia que puede ser costosa en el proceso. (15) La interacción genotipo-ambiente involucra la variación en el rendimiento en otros ambientes; En otras palabras, los mejoradores o genotipos que se consideran dominantes pueden llegar a serlo bajo otras condiciones, y esta realidad puede ser importante desde el punto de vista práctico y económico. (15)

Al explicar los efectos reveladores de la interacción genotipo-ambiente, es inevitable modificar o preparar las razones de la selección para que la caracterización de la interacción ayude a mejorar la selección del ganado. (16) Las diferencias en los recursos y las desviaciones estándar en los criterios para elegir un hato lechero son un instinto de las diferencias regionales, atmosféricas y de las condiciones socioeconómicas apropiadas de cada lugar. Por lo tanto, los objetivos del programa de mejoramiento genético deben fijarse de acuerdo a las condiciones, desventajas y ventajas de cada localidad. (16) La interacción de genotipo y ambiente se debe a la distribución espacial, donde se experimenta en algunas partes del mundo para determinar su calidad. Esta línea de investigación es precisa por el componente genético y la amplia

distribución de beneficios en diferentes ambientes. Es importante comparar el trabajo de los hombres en sus posiciones de liderazgo. (16)

7.4 FALTA DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN LA PRODUCCIÓN BOVINA DE LECHE EN ECUADOR.

La falta de programas genéticos está aumentando el número de productores con menores rendimientos y productividad en general en países como Brasil, Colombia, Ecuador, Cuba, México, Nicaragua, Perú y otros países centroamericanos, un sistema de producción puede combinar estas condiciones con diferentes tipos de características como el terreno, las condiciones climáticas y la vegetación en la que se encuentran para determinar las muchas características y problemas que enfrentan las granjas lecheras en los EE. UU. (17)

Sin importar cómo se combinen estos factores, los productores deberán desarrollar diferentes medios para aumentar su utilidad, pero también necesitarán identificar mejor los problemas que se presenten. Ecuador no cuenta con un programa nacional de mejoramiento genético bovino. Por el contrario, la introducción de material genético de varias fuentes se ha hecho sin considerar la interacción entre el genotipo y el ambiente. evaluada por la información. (18) Sin embargo, para poder establecer programas de mejoramiento genético del ganado adaptados a las condiciones ambientales locales, es necesario conocer los valores genéticos que presentan los bovinos utilizados como animales de reproducción en el Ecuador. (18)

En Cuenca (Ecuador), el sector ganadero dedicado a la producción lechera, no se ha evaluado la gestión de las fincas lecheras debido a la inadecuada recolección y procesamiento de datos, y la inadecuada interpretación y análisis de los datos y registros existentes. Esto se convierte en una quimera de resultados reales poco fiables del sector lácteo. En el sector ganadero, principalmente para mejoramiento genético. (19)

Con el tiempo, las identidades genéticas y étnicas del ganado se han ido perdiendo a través del mestizaje entre animales, buscando mayores beneficios para el sector en términos de productividad, rusticidad y adaptación a las distintas regiones, formándose animales multiétnicos, conocidos como híbridos. raza., donde las características de la producción se han deteriorado, principalmente leche. (20) 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 las relaciones costo-beneficio que afectan directamente la continuidad de la producción y la reproducción. El resultado son

productos de menor calidad, tiempos de producción más prolongados y menor rentabilidad. (20)

La práctica tradicional es el apareamiento natural, que es un factor degenerativo de la raza que se refleja en la producción de leche por consanguinidad. Las principales razones del fracaso de estos programas son a) las nuevas técnicas de mejoramiento genético, b) sus ventajas económicas, c) su enorme factibilidad tecnológica y capacidad de replicación local, y la alta sustentabilidad de sus actividades. Revertir esto requiere intervenciones en las que los propios productores tengan un papel directo y sean los impulsores del cambio. (21)

7.5 PRODUCCIÓN LECHERA

7.5.1 Sistemas de producción

El tema de los sistemas de producción lechera (DPS) ha sido una preocupación mundial para diversas agencias, como la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), que vincula el problema a la pobreza y cuya principal preocupación es cómo mejorar los medios de vida de las personas. pequeños agricultores en un mundo cambiante. Un sistema se puede definir como un grupo de componentes que pueden trabajar juntos para lograr un objetivo común. Son capaces de reaccionar juntos cuando son estimulados por influencias externas. (22)

El sistema no se ve afectado por sus propios resultados y tiene límites específicos basados en todos los mecanismos de retroalimentación relevantes. Se estima que entre el 80 y el 90 por ciento de la producción de leche en los países en desarrollo se produce en pequeños sistemas agrícolas. Estas operaciones se basan en insumos de producción bajos, por lo que la producción por animal lechero es bastante baja. (23)

7.5.2. Producción lechera rural a pequeña escala

La producción lechera es a menudo parte de un sistema mixto de cultivo y ganadería donde el estiércol se utiliza para la producción de cultivos. Los animales lecheros comen pasto, residuos de cultivos y forraje cultivado. (23)

7.5.3 Producción lechera en pastoreo

Estos sistemas son terrestres y la leche suele ser el principal producto de subsistencia. La producción de leche generalmente se combina con la agricultura, pero los pastores nómadas no

cultivan nada y se mueven libremente por la tierra en busca de pastos y agua. Ganadería Lechera Periurbana Sin Tierra: Este es un sistema de producción totalmente orientado al mercado ubicado en o cerca de las ciudades. (23) Los productores lecheros periurbanos se benefician de la proximidad a los mercados, pero su producción depende de los insumos comprados y pueden enfrentar problemas con la disponibilidad de alimentos y la eliminación de desechos. En las últimas décadas, el sector lácteo periurbano ha crecido muy rápidamente alrededor de las grandes ciudades de los países en desarrollo, en respuesta a una mayor demanda del mercado. (23) La concentración de la producción de leche muy cerca de los centros urbanos puede poner en peligro la salud de las personas. Además de estos sistemas tradicionales de producción lechera en pequeña escala, algunos países en desarrollo también tienen grandes productores de leche. En general, los grandes productores no constituyen una parte significativa de la producción de leche del país. (23)

7.5.3 Factor climático en la producción lechera

Las condiciones climáticas en las que viven y se reproducen los animales tienen efectos directos e indirectos. Por ejemplo, también conduce a cambios en la producción de leche, la demanda en relación con la cantidad de alimento que puede cambiar debido al cambio climático dentro del sector. Debido al consumo de agua y energía y al consumo de energía, también varía mucho con la temperatura ambiente. (24)

Tanto los mecanismos fisiológicos como los de comportamiento en los animales cambian para mantener la temperatura corporal frente al cambio climático, lo que resulta en cambios en el consumo, el comportamiento y la producción de alimentos. El impacto del clima en el ganado es variable y complejo, ya que afecta el entorno en el que viven y se reproducen los animales. (24) Su impacto en el bienestar y la producción animal se conoce y estudia desde la década de 1950. El clima afecta al ganado directa e indirectamente al cambiar la calidad y la cantidad de alimento disponible, los requisitos de agua y energía, la cantidad de energía consumida y cómo se utiliza. Los animales hacen frente a las condiciones climáticas adversas alterando sus mecanismos fisiológicos y de comportamiento para mantener su temperatura corporal dentro de los límites normales. (24)

Como resultado, se pueden observar cambios en el consumo de alimento, el comportamiento y la productividad. Estos cambios son más pronunciados en condiciones de frío y calor extremos, lo que lleva a reducciones significativas en los indicadores de producción, como el aumento de peso y la producción diaria de leche. La mayor parte de la investigación en este campo se ha

realizado principalmente en cámaras ambientales controladas y se ha centrado en las respuestas fisiológicas y productivas de los animales. (24)

Los principales esfuerzos de investigación se centran actualmente en desarrollar un índice de estrés térmico que pueda mitigar los efectos adversos del clima en la productividad y supervivencia del ganado. El propósito de esta revisión es describir los principales factores ambientales que afectan la productividad ganadera y proporcionar una base para cuantificar el impacto del clima en la producción de carne y leche en Chile. (24)

7.6 PLAN SANITARIO

La gestión de higiene incluye todo lo relacionado con el plan de vacunación en servicio de prevenir oportunamente enfermedades del ganado reduciendo posibles causas de muerte y por lo tanto pérdidas económicas para los agricultores tratando de ayudar a combatir las enfermedades como brucelosis, tuberculosis, leptospirosis, rabia. (25)

Los animales representan un alto riesgo para los humanos en cuanto a la transmisión de enfermedades. El calendario de vacunación es una forma de ahorrar dinero más eficaz en la lucha contra la enfermedad antes de que emerja y cause estragos en una manada de ganado (25)

7.7 ENFERMEDADES REPRODUCTIVAS

Las enfermedades del aparato reproductor se causan por bacterias, virus y parásitos. Estas enfermedades no tienen síntomas definidos; sin embargo, el ganadero puede observar abortos espontáneos, repetición de celos, infertilidad, terneros débiles al nacer, placentas residuales y momias, entre otros problemas. (26)

En caso de ver estos problemas se necesita la presencia de un médico veterinario para que determine un programa de prevención, diagnóstico y logre controlar la enfermedad en la hacienda. Las enfermedades reproductivas trabajadas en el Subproyecto Leche fueron: diarrea viral bovina (DVB), rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR), leptospirosis bovina, neosporosis bovina y brucelosis bovina. (26)

7.7.1 Diarrea viral bovina

Causada por el virus *Pestivirus* de la familia *Flaviviridae*, que ocasiona una enfermedad generalmente sin síntomas específicos, pero que hace que se agraven otras como neumonías, diarreas y mastitis. Afectando el desempeño reproductivo y productivo. (27)

7.7.1.1 Transmisión

Una de las vías más importantes de transmisión del virus es a partir de un animal infectado (PI).

Un animal infectado elimina el virus a través de la mayoría de los fluidos corporales:

- Secreciones respiratorias
- Secreciones vaginales
- Secreciones posparto (loquios)
 - Fetos
 - Semen
 - Saliva
 - Orina
 - Heces
 - Lágrimas
 - Leche
- Por transferencia de embriones (27)

Los animales se contagian al entrar en contacto directo con secreciones del PI o de un animal que presente la fase aguda de la enfermedad (fiebre, aborto). (27)

7.7.1.2 Síntomas

No hay síntomas típicos. Se pueden presentar diarreas, neumonías, hemorragias y la muerte, más frecuentemente en terneros. Entre los síntomas reproductivos se observan: repetición de calores, ciclos irregulares, mortalidad embrionaria, aborto (principalmente entre los 4 y 6 meses de gestación), defectos congénitos, nacimiento de terneros débiles y nacimiento de animales PI. Los fetos abortados por el virus de DVB pueden estar descompuestos, momificados o frescos, y pueden ser fuente de infección. (27)

Los terneros PI se enferman fácilmente de diarreas y neumonías, y generalmente tienen baja ganancia de peso. Muchos de ellos mueren en los primeros meses de vida. Habitualmente hay uno o dos animales PI por finca, dependiendo del tamaño del hato. (27)

7.7.2 Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR)

Es una patología provocada por el *Herpesvirus* Bovino Tipo 1 (BHV1). Es una causa importante del aborto bovino, pero también se ha asociado con otros síntomas, como problemas

respiratorios, conjuntivitis, encefalomiелitis e infecciones fatales en terneros recién nacidos. (28)

7.7.2.1 Transmisión

La infección se produce a través del contacto directo con animales infectados, ya que un animal infectado elimina el virus a través de las secreciones respiratorias, oculares o del tracto reproductivo. (28)

7.7.2.2 Síntomas de la forma reproductiva

- Dificultad para preñar (repetición de celos).
- Abortos entre el quinto y el noveno mes de gestación con grados variables de descomposición (autólisis).
- Tormentas de abortos: gran ocurrencia de abortos dentro del hato en un corto período de tiempo.
- Úlceras en los genitales de las hembras (vulvovaginitis).
- Inflamación del pene y el prepucio en los machos (balanopostitis). (28)

7.7.2.3 Síntomas de la forma respiratoria

- Fiebre
- Reducción del apetito
- Tos persistente
- Dificultad respiratoria
- Secreción nasal
- Conjuntivitis
- Secreción ocular
- Algunas veces opacidad de la córnea (28)

7.7.2.4 Síntomas de la forma nerviosa

En animales recién nacidos o jóvenes se presentan signos como debilidad, incoordinación, ceguera, marcha en círculos y la muerte. (28)

7.7.3 Leptospirosis

Es una enfermedad zoonótica causada por la bacteria *Leptospira interrogans*, que causa abortos y caída en la producción láctea en vacas. (29)

7.7.3.1 Transmisión

La bacteria ingresa al animal a través de heridas, mucosas, vía respiratoria y consumo de agua contaminada con orina de animales portadores y eliminadores de la bacteria. También puede

penetrar la piel intacta después de haberse expuesto prolongadamente en inmersiones de agua contaminada. (30)

Los animales que se recuperan se tornan portadores de la enfermedad y eliminan la bacteria por la orina, la leche, el semen, las secreciones vaginales y los productos de aborto y parto. (30)

Todas las especies (especialmente los roedores y los cerdos) pueden ser portadores de la bacteria y contaminar el agua de bebida, el pasto y los alimentos almacenados. (30)

Síntomas cuadro agudo

- Fiebre
- Disminución del apetito
- Depresión
- Dificultad respiratoria
- Ictericia (color amarillento de mucosas)
- Mastitis (pueden verse coágulos de sangre en la leche)
- Disminución en la producción de leche
- Neumonías
- Signos nerviosos (31)

Síntomas cuadro crónico

- Aborto
- Nacimiento de terneros débiles o muertos en el parto
- Repetición de celos (31)

7.7.4 Neosporosis

Es una enfermedad causada por un parásito intracelular denominado *Neospora caninum* que afecta a especies animales como bovinos, caprinos, ovinos, equinos, caninos, ciervos y posiblemente carnívoros silvestres. (32)

7.7.4.1 Transmisión

Se ha determinado que la transmisión al feto durante la gestación es la ruta más importante de la infección. También, aunque con menos frecuencia, la hembra se puede infectar por el consumo de agua o pasto contaminado con heces de animales infectados (carnívoros). (33)

La mayoría de los animales nacen sin signos de la enfermedad. Cuando crecen, las novillas que han nacido infectadas pueden transmitir el parásito a su descendencia y de esta manera se perpetúa la infección. Entre el 30 y el 50 % de los animales infectados han adquirido la

enfermedad por esta vía. Transmisión transplacentaria: es la transmisión de una enfermedad de la madre al feto a través de la placenta. (33)

7.7.4.2 Síntomas

- Aborto en el segundo y último tercio de la gestación
- Fetos descompuestos
- Momias
- Nacimiento de terneros débiles o muertos
- Los terneros pueden presentar signos nerviosos (34)

7.7.5 Brucelosis

La brucelosis es una enfermedad zoonótica causada por una bacteria denominada *Brucella abortus*. Afecta a diferentes especies domésticas, como bovinos, porcinos, caninos, ovinos, caprinos, equinos y búfalos. (35)

7.7.5.1 Transmisión

Alimentación de terneros u otras especies con leche de vacas infectadas. Consumo de pastos o de aguas contaminadas por placentas, loquios, productos del aborto u otras secreciones de vacas infectadas. (36)

Contacto de los animales sanos con secreciones y excreciones de animales brucelósicos, a través de las mucosas o de heridas en la piel. También se transmite por la monta natural (semen y otras secreciones de toros positivos). (36)

7.7.5.2 Síntomas

- Aborto en el último tercio de la gestación
- Retención de la placenta
- Metritis, que puede ocasionar infertilidad permanente
- Nacimiento de terneros muertos o débiles
- Inflamación de los testículos
- Inflamación de las vesículas seminales
- Inflamación de las articulaciones (36)

7.8 CALIDAD DE LA LECHE

La calidad de los alimentos está dada por ciertas características que hacen que estos sean aceptados por parte de los consumidores finales y que permitan diferenciarlos de otros productos similares. Entre estas características encontramos las sensoriales (percibidas por los sentidos) como color, olor, sabor y forma, entre otras. (37) Por otro lado, la inocuidad del

alimento se encuentra relacionada con las condiciones durante el proceso de obtención, almacenamiento, transporte y comercialización, que garantizan que una vez este alimento sea consumido no genere riesgos para la salud humana. (37)

En Ecuador, los precios que fijan los intermediarios no dependen de la calidad de la leche. Esto se debe a que el principal interés está en la cantidad total de líquido, además de la calidad bacteriológica y el contenido de sólidos (proteínas y grasas). Existencia de control por parte de una agencia gubernamental para velar por la inocuidad de los alimentos. (38)

El problema de la calidad higiénica de la leche es evidente. Un claro ejemplo es el consumo y venta de leche de animales enfermos o medicados. Actualmente, el precio de venta de un litro de leche depende de los requisitos de calidad del lácteo y de la forma de comercialización. (38)

Por lo tanto, cuando se compra a través de los centros de acopio, los productores pagan entre US\$ 0,36 y US\$ 0, 5 por litro de leche recolectada. En los cantones de la región Sierra, los precios varían entre \$0,32 y \$0, 8 y pueden llegar a \$0,50 para unidades de producción agropecuaria (UPA) que abarquen más de 20 hectáreas. (38)

7.8.1 Calidad composicional de la leche

La calidad composicional de la leche está determinada principalmente por los porcentajes de proteína, grasa y sólidos totales que posee. (39)

7.9 SANIDAD

7.9.1 Evaluación del impacto económico causado por las mastitis clínicas y subclínicas.

Para evaluar el impacto económico causado por la mastitis se realizaron chequeos por medio de la prueba test de california CMT, con la finalidad de determinar mastitis clínica y subclínica. La mastitis clínica se encontró en un bajo porcentaje con respecto a la subclínica, la cual es de bajo riesgo, pero de mayor presencia. (40)

7.9.2 Mastitis

Es una enfermedad infecciosa que afecta la ubre de la vaca en diversos grados de intensidad, provocada por aproximadamente 90 organismos distintos. (41) La mastitis trae como consecuencia una reducción en el volumen de producción de leche, altera la composición de la misma y puede influenciar su sabor. La mastitis se produce cuando factores de administración

o ambientales actúan recíprocamente para crear las condiciones que favorecen la aparición de la enfermedad. (41)

7.9.2.1 Tipos de mastitis:

Mastitis clínica: es aquella que se puede ver a simple vista y se caracteriza por anomalías en la leche tales como escamas o grumos. A nivel de la vaca enferma, el cuarto afectado puede estar caliente, inflamado y sensible. (41)

Mastitis subclínica: no es fácilmente visible ni se puede detectar sin ayuda de pruebas especiales. Casi todos los cuartos afectados se ven normales y la leche tiene apariencia normal. (41)

Esta es la forma de mastitis más importante por diversas razones: Es de 15 a 40 veces más común que la mastitis clínica. Generalmente precede a la forma clínica, por lo tanto, si queremos controlar la forma clínica, debemos empezar por controlar la subclínica. (41)

7.9.2.2 Agentes causales

La mastitis es ocasionada por organismos microscópicos que penetran la ubre a través del canal de los pezones. La penetración puede ocurrir por multiplicación, movimiento mecánico, propulsión durante el ordeño o por una combinación de factores. Aproximadamente del 90 al 95% de los casos son provocados por cuatro microorganismos. (42) Ellos son: *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus uberis*, *Streptococcus agalactiae* y *Streptococcus dysgalactiae*. *Staphylococcus aureus*: está permanentemente en el medio ambiente de la vaca y su depósito principal en las vacas adultas lo constituyen las ubres y pezones afectados. (42)

7.9.2.2 Sintomatología de la mastitis

Al principio de la infección no se presenta ningún signo clínico de la enfermedad, no hay fiebre ni reacción local y la leche tiene apariencia normal. ¡Luego aparecen alteraciones más notables, la leche se hace acuosa, azulosa y después grumosa, viscosa y amarillenta y la producción disminuye; al mismo tiempo, van apareciendo lesiones en la glándula, como son nódulos en la base de los pezones. (43)

7.9.2.3 Importancia económica de la mastitis

La mastitis es una enfermedad cara y la razón principal para su control es de carácter económico. La leche se descarta debido a las significativas anormalidades o los residuos de antibióticos, la pérdida del valor genético de las vacas destetadas, el valor reducido de las vacas desechadas, el costo de los medicamentos veterinarios, el trabajo extra y también los cambios en el valor nutritivo de la leche y sus derivados. La mastitis subclínica reduce los aspectos positivos de la leche, como la lactosa y la caseína, y resalta los malos como la lipasa y el cloruro. (44)

8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

H1. La selección de los animales en base a los caracteres de importancia económica de bovinos de leche en la parroquia Mulaló en pequeños y medianos ganaderos, permite determinar objetivos y criterios de selección para establecer el programa de mejoramiento genético animal.

H0. La selección de los animales en base a los caracteres de importancia económica de bovinos de leche en la parroquia Mulaló en pequeños y medianos ganaderos, no permite determinar objetivos y criterios de selección para establecer el programa de mejoramiento genético animal.

9. METODOLOGÍA

9.1 Ubicación

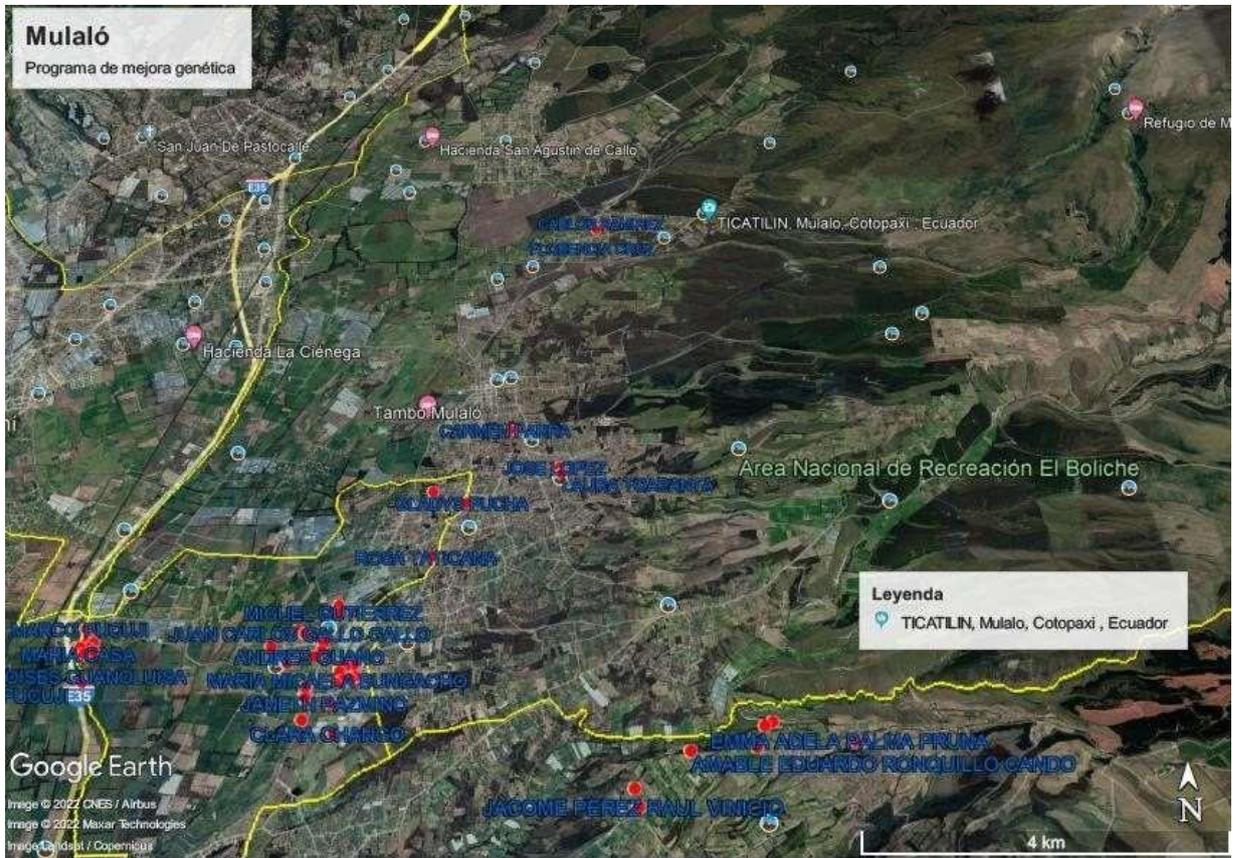


Ilustración 1: Mapa de la parroquia de Mulaló de los predios abordados durante la ejecución del proyecto.

9.2 Situación geográfica

Mulaló forma parte de las 10 parroquias rurales que posee el cantón Latacunga en la Provincia de Cotopaxi, ubicándose a 19 km al norte de la ciudad, está limitada de la siguiente manera al norte con el cantón Mejía, al sur con dos parroquias pertenecientes a Latacunga que son Joseguango Bajo y Alaquez, al este con la Provincia de Napo, al oeste con dos parroquias Pastocalle, Tanicuchì y Guaytacama. (45)

Mulaló comprende 436 km² de territorio, la altitud en la cabecera de la parroquia se ubica a 3000 msnm, con una temperatura que oscila entre 10 y 17 grados centígrados, está en las faldas de volcán Cotopaxi en donde la temperatura puede llegar a 0 grados centígrados. (45)

9.3 Población de estudio

La recolección de datos se realizó en 62 cabezas de ganado bovino de diferentes edades y razas pertenecientes a 11 ganaderos inscritos en el proyecto, con un total de 42 vacas en producción de la parroquia Mulaló de las comunidades de Joseguango Alto y San Ramon.

En continuación del proyecto de Mejoramiento Genético, se procedió a seguir con la recolección de los datos, esto se realizó visitando los predios de cada uno de los ganaderos inscritos en el proyecto. La información obtenida fue sistematizada en la base de datos de la Universidad, los registros se realizaron del peso (kg) mensual, la valoración de la densidad se obtuvo con ayuda del lactodensímetro la medición se realizó un día determinado de cada mes independientemente del periodo de lactancia en el que el animal se encuentre, la valoración de sanidad de la ubre se realizó mediante la prueba de California la cual permite diagnosticar mastitis, la producción lechera de los bovinos ha sido medida por medio del pesaje de la leche producida y también se ha registrado los días de parición de las vacas, si las crías son hembras o machos y si se realizan inseminaciones artificiales o monta natural.

9.4 Relación peso de las vacas y producción lechera

En cuanto a la evaluación entre producción de leche y peso de las vacas existen varios parámetros que deben ser tomados en cuenta como la altura a la cadera, altura a la cruz, profundidad del pecho, ancho de la cadera, ancho de la escapula largo corporal y perímetro torácico, en la presente investigación se ha podido evaluar únicamente el perímetro torácico comprendido como una medida zoométrica, aplicando una cinta bovinométrica (WIN TAPE), tanto en cm como en kg en este caso se ha tomado en cuenta la medición en kg para plasmar en el registro. El peso de los animales varía entre predio y predio por las diferentes condiciones en las que se encuentran cada uno de los animales.

La producción lechera se valoró mediante el pesaje de la leche que producían las vacas, en dos ordeños, el dato tomado se lo registro en kg debido a que se lo midió con ayuda de una balanza.

9.5 Calidad de leche

Para la determinación de la calidad de leche en la parroquia de Mulaló se recogieron datos de cada una de las vacas productoras pertenecientes al proyecto, enfocándonos en la valoración de la densidad de la leche.

La densidad de la leche se utilizó la técnica de lactodensimetría. Los lactodensímetros son aerómetros, cuerpos flotadores de vidrio lastrados en su parte inferior con varilla graduada (46), y en nuestro caso lleva incorporado un termómetro, permitiendo la lectura paralela de la densidad y la temperatura. La determinación puede realizarse en leche completa o en suero lácteo (47), la valoración se la hizo con ayuda también de una probeta, las tomas de las muestras se realizaron inmediatamente al finalizar el ordeño de las vacas, se tomaron durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre.

9.6 Sanidad

Se muestrearon un total de 11 predios ganaderos 2 con ordeño mecánico y 9 con ordeño manual en las comunas de Joseguango Alto y San Ramon, las vacas sometidas a la prueba fueron animales de distintas razas, edades y periodo de lactancia.

La prueba desarrollada en la investigación fue la de California, conocida como California Mastitis Test CMT, esta prueba permite un conteo exacto de células somáticas que se la realiza en cada uno de los cuartos de las vacas con ayuda de una paleta de color negro y 2 ml de reactivo por cada cuarto, la toma de los datos se realizó una vez por mes.

9.6 Producción

La medición de la producción lechera en la parroquia de Mulaló se desarrolló en 42 bovinos de razas, edades, periodos de lactancia y pesos diferentes, esto se evaluó con la ayuda de una balanza midiendo la producción en kilogramos, a la finalización del ordeño.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la parroquia se Mulaló perteneciente al cantón Latacunga, existen condiciones favorables para la producción lechera, su temperatura media anual es de 14°C y una precipitación anual de 1663 mm. (48)

En el proyecto como primera instancia se encontraban asociados 33 ganaderos de los cuales durante esta parte del proyecto han decidido retirarse quedando así 11 productores, son personas que se dedica a la producción lechera en su mayoría es netamente esa su actividad, existen pocas personas que cuentan con un trabajo ajeno a este. Las explotaciones ganaderas son trabajadas únicamente por los dueños y familiares.

10.1 Objetivo de mejoramiento genético

10.1.1 Tres criterios:

Producción → Con el proyecto de mejoramiento genético tenemos una meta que la media de producción lechera sea de 20 kg/día por vaca tomando en cuenta que serían 4kg más por vaca de la media actual, esto sería un monto de dinero extra para los ganaderos aproximadamente de \$2116 mensuales.

Densidad → La media actual de la densidad en leche es de 1,0260 teniendo como objetivo del programa de mejoramiento genético alcanzar una media de densidad en leche de 1,0310, así lograríamos que los ganaderos vendan leche por calidad siendo está valorada en el mercado a \$0,55 (49) y el valor actual de la venta de la misma es de \$0,42, esto nos daría un extra de ingresos de alrededor de \$2620.

Sanidad de ubre → Se desea conservar estos resultados ya que las vacas sin problemas de mastitis tienen una producción sin alteraciones y sin baja de la misma, mejorando así la calidad y cantidad de leche.

10.2 Varianza genética de los caracteres de importancia económica

Relación peso-vaca

Los animales en producción dentro del proyecto fueron evaluados mediante el pesaje en kg tanto del peso corporal como también de la producción lechera, obteniendo así los siguientes resultados, los datos se encuentran dispersos, el coeficiente de correlación que existe en el grafico es de 0.01 de la muestra de 42 animales determinando así que no existe una relación lineal entre la producción lechera y el peso de los bovinos, la correlación que presenta el grafico es negativa.

Los animales con un rango de peso entre 300 y 399 kg la producción promedio es de 18 kg, los datos en el gráfico determinan que los animales que tienen un rango de entre 400 y 499 kg cuentan con un promedio productivo de 17 kg de leche, este registro en cuanto al número de animales es bueno para poder evaluar la producción. Las vacas con un rango de peso de 500 a 599 kg reflejan una producción promedio 17 kg de producción lechera, por último, dentro del rango de 600 a 699 kg el grafico representa un promedio de 16 kg de leche siendo este el menor promedio en cuanto a la producción lechera de la parroquia de Mulaló. (Ilustración 1)

Los datos que se obtuvieron en el rango de 300 a 399 kg son escasos para poder determinar con

un alto intervalo de confianza que las vacas de este rango tienen una mayor producción en relación a los bovinos en el rango de 600 a 699 kg de peso. (Ilustración 1)

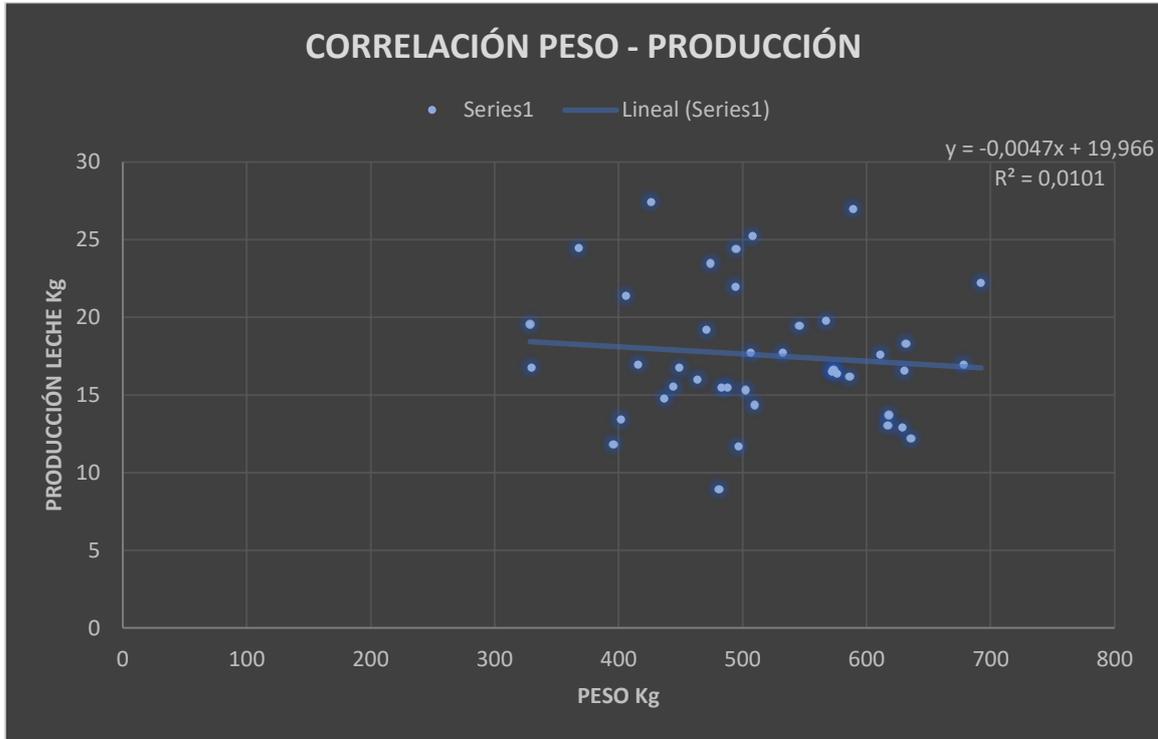


Ilustración 2: Relación entre peso de las vacas y producción lechera

Fuente: Propia

Según (50), existe una correlación media y positiva entre tamaño de la vaca y producción (50), manifiesta que las vacas con mayor producción no necesariamente son las de mayor peso, dentro de la alimentación de las vacas no se debe disminuir el consumo requerimientos esta es la clave (50), las vacas de mayor peso presentan más problemas en relación a las de menor peso, debido a los requerimientos energéticos que tienen.

10.3 Producción

La producción lechera en la parroquia de Mulaló según la toma de datos de 11 explotaciones ganaderas, con un total de 42 animales se determina en el análisis que el máximo de la producción es de 27 kg por vaca al día, el mínimo es de 8 kg de leche diarios, como promedio tenemos de 16 kg por vaca. (Ilustración 2)

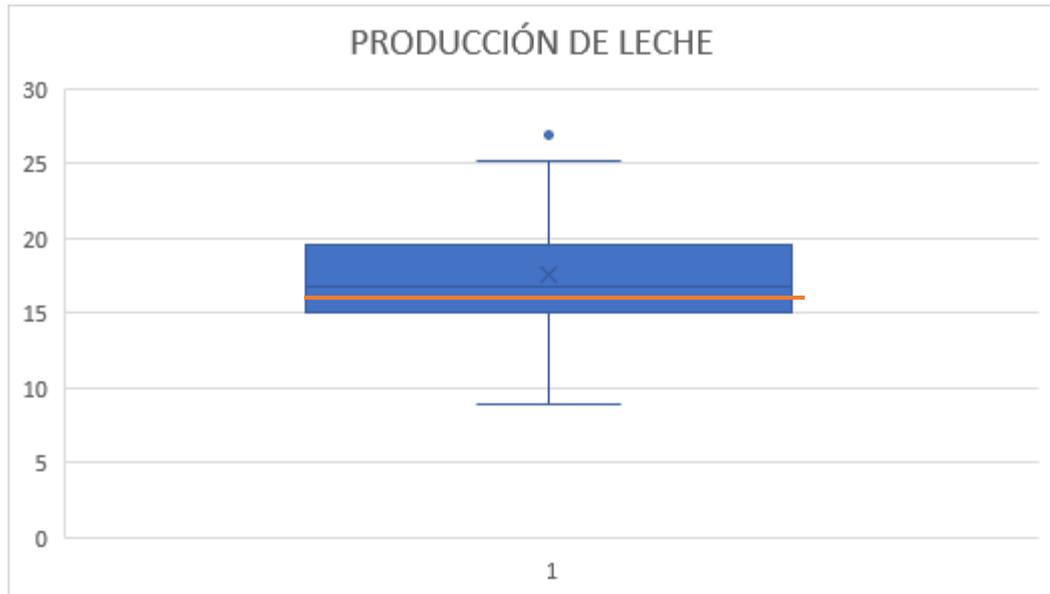


Ilustración 3: Análisis sobre producción de leche

Fuente: Propia

Mientras que según (51) en la parroquia de San Miguel del vecino cantón Salcedo el promedio de producción de leche diario por vaca es de 20,79 kg, podríamos decir que la producción es mayor debido a las condiciones que posee el sector posiblemente porque en San Miguel existen mayores recursos hídricos (52) sin embargo la producción de Mulaló es mayor a la producción de leche en la parroquia de Toacaso según Pincha tiene como promedio 10,95 kg de leche por vaca (53), se podría deber a que un 58% de territorio no cuenta con agua de riego (54), lo que es posible que provoque que los pastos no sean muy nutritivos y se dé la diferencia en la producción lechera del sector.

10.4 Calidad de leche - Densidad

Las vacas en producción evaluadas y muestreadas para la valoración de calidad de leche en este caso a densidad con un máximo de 1,0310 g/ml y un mínimo de 1,0220 g/ml, obtenemos como resultado que en la mayoría de vacas su densidad se encuentra entre 1,0250 y 1,0270 g/ml. La densidad tomada para la selección de los reproductores son los valores mayores a 1,0290 g/ml (Ilustración 3)

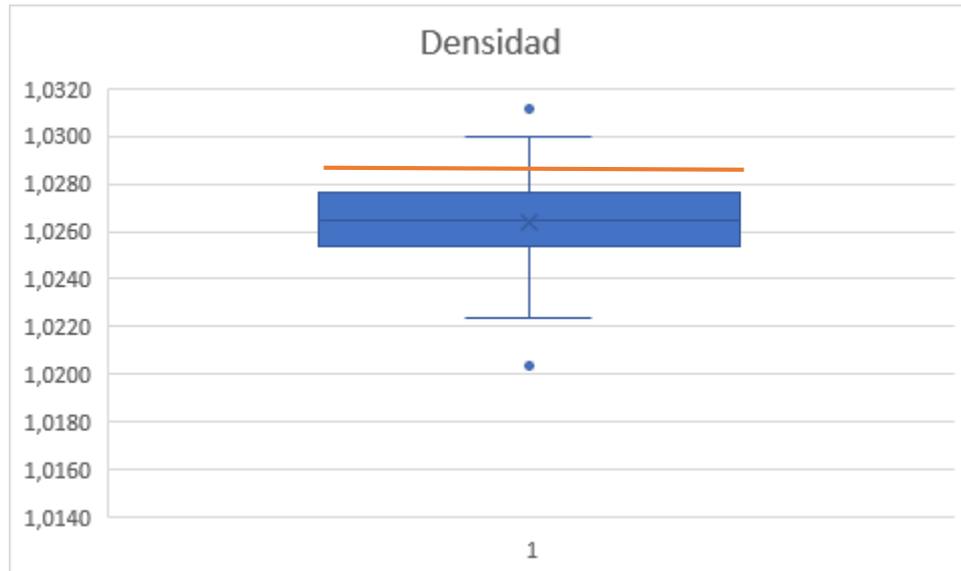


Ilustración 4: Análisis sobre densidad de la leche

Fuente: Propia

Según (55) en los análisis realizados en la provincia de Pichincha en el cantón Rumiñahui sobre calidad de leche ha determinado que la densidad de la leche es de 1,0290 g/ml (55) lo que quiere decir que la producción lechera de la parroquia de Mulaló tiene una buena calidad de leche ya que los valores de densidad están normales, teniendo en cuenta que si existen animales que están por debajo del rango con respecto al cantón de Rumiñahui, sin embargo también tenemos vacas con un valor superior a la densidad de este cantón.

La densidad puede ser superior en ciertas vacas debido a su genética mas no a la influencia de factores como alimentación, factores climáticos o la raza ya que existen animales en las mismas condiciones alimenticias de la misma raza y evidentemente en las mismas condiciones climáticas que tienen variaciones en la densidad de la leche.

10.5 Sanidad

Los resultados obtenidos en cuanto a la evaluación de células somáticas en la leche con el reactivo de la marca Life fueron negativos en todas las pruebas que se realizaron en los hatos ganaderos, determinando que los productores del sector de Mulaló cuentan con buenas prácticas de ordeño. (Ilustración 4)

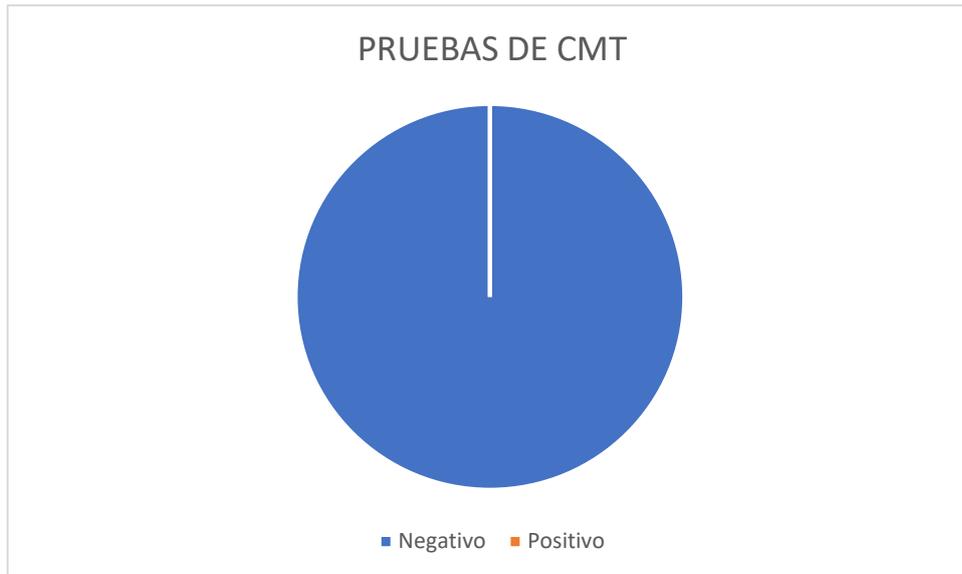


Ilustración 5: Pruebas de mastitis

Fuente: Propia

Según (56) en un estudio realizado en el cantón Montufar los resultados de las pruebas de mastitis indica que existe un 35,71% de casos positivos y un 64,28% de casos negativos dando a notar que los ganaderos de este cantón aun tienen falencias en cuanto a las buenas prácticas de ordeño, lo cual afecta de manera económica a los ganaderos. Ya que según (57) La mastitis es considerada la enfermedad infecciosa más costosa de las vacas lecheras debido a que induce a una disminución en la producción del 4 al 30% de leche y baja su calidad, además de incrementar los costos del cuidado de la salud del hato y un desecho prematuro de animales genéticamente mejorados.

10.6 Ganancia diaria de peso

La ganancia diaria de peso en la parroquia de Mulaló, se ve afectada por distintos factores como son los cambios climáticos, y el mas importante la actividad del volcán Cotopaxi truncando el desarrollo de los potreros debido a la emisión de ceniza que existe en el sector.

En la ilustración 5, existen vacas con perdida de peso, con un máximo de -210 g/día, le media de ganancia de peso es de 78,95 g/día, y un máximo de ganancia de 290 g/día, tomando en cuenta que los animales muestreados se encuentran en diferentes predios y tipos de explotación.

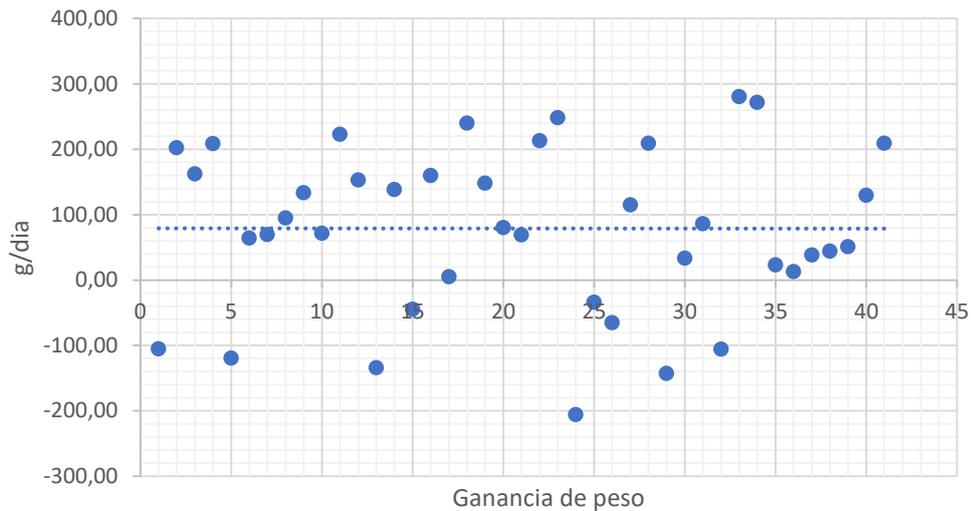


Ilustración 6: Análisis de ganancia diaria de peso

Fuente: Propia

Según (58) la ganancia diaria de peso mostró un promedio de 1.15 Kg., con variación de 0.820 a 1.85 Kg, lo que nos permite determinar que la ganancia de peso en la parroquia de Mulaló es menor al promedio en referencia a (58), se podría deber a los factores mencionados.

10.7 Selección de los animales en base a 3 caracteres de selección, sanidad, calidad y producción de leche.

| ID NOMBRE | PESO (Kg) | PRMEDIO DE LECHE (Kg) | DENSIDAD (G/ML) | PROMEDIO DE GDP | MASTITIS |
|------------------|------------------|------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------|
| Café | 414 | 21 | | 162,64 | Negativo |
| Cara blanca | 576 | 20 | 1,0295 | 208,57 | Negativo |
| Copito de nieve | 371 | 24 | 1,0285 | 64,29 | Negativo |
| Mocha | 687 | 17 | 1,0311 | 213,25 | Negativo |
| Morena | 598 | 27 | 1,0284 | 248,58 | Negativo |
| Pirata | 632 | 18 | 1,0290 | 13,10 | Negativo |

Tabla 1: Selección de los animales

En base al análisis de los datos recolectados se han seleccionado tres reproductoras que cumplen con los caracteres establecidos de acuerdo a los datos de la parroquia de Mulaló.

Café bovino de raza pizan, es de origen propio con una de edad de 4 años, perteneciente a la señora Germania Chamorro, la producción en promedio de esta vaca es de 21 kg de leche diarios, la calidad de su leche esta medida en función a la densidad con un valor de 1,0285 g/ml,

su peso durante el mes de enero fue de 414 kg, las pruebas de mastitis realizadas durante 3 meses han dado como resultado negativo, la ganancia diaria de peso durante el mes de noviembre fue de 117,65 kg, en el mes de diciembre de 218,75 y finalmente en el mes de enero con un valor de 151,52 kg.

Cara blanca es una vaca con una producción de 20 kg de leche en promedio, en calidad de leche posee un valor de 1,0295 g/ml de densidad, las pruebas de California Mastitis Test han dado como resultado negativo, el peso del bovino es de 576 kg, la vaca perteneciente a la señora Gloria Toctogvano, cara blanca está en la edad de 5 años con un estimado de 3 partos, es de origen propio, raza Holstein con una edad de 3 años, su ganancia de peso durante el mes de noviembre es de 208,33 gr, en el mes de diciembre 217,39 gr y en el mes de enero fue de 200 gr.

La vaca Copito de nieve es un animal de raza Holstein, de origen propio, con una edad de 4 años. La producción promedio de copito de nieve es de 24 kg de leche diarios, la densidad de su producción está en un valor de 1,0285 g/ml, es de propiedad de la señora Laura Eguez, las pruebas de CMT realizadas dieron como diagnóstico negativo a mastitis. El peso de la vaca en el mes de enero fue de 371 kg con la ganancia de peso en el mes de noviembre de 178,57 gr, en el mes de diciembre una ganancia de -100 gr, en el mes de enero 114,29 gr.

Mocha es una vaca que cuenta con una producción de 17 kg en promedio de los meses en los que se ha medido la leche, la densidad de la leche que presenta es de 1,0310 g/ml, con un peso de 687 kg, en cuanto a sanidad en las pruebas de mastitis su resultado ha sido negativo, mocha le pertenece al señor Juan José Llano su hato ganadero está conformado por 6 animales, mocha es una vaca de origen propio, de raza Holstein, tiene una edad de 6 años, la ganancia diaria de peso ha sido de 138,89 gr en el mes de noviembre, durante el mes de diciembre 240 gr de ganancia diaria de peso, en enero su ganancia se refleja en 260,87 gr/día.

Mocha vaca de raza Holstein, perteneciente al señor César Llano, es un animal propio del predio, tiene una producción promedio de 27 kg de leche y una densidad de 1,0284 g/ml, posee un peso de 598 kg, su ganancia diaria de peso en el mes de noviembre fue de 333,33 gr, en el mes de diciembre de 172,41 gr y durante el mes de enero 240 gr. Las evaluaciones de sanidad de la ubre con ayuda de pruebas de mastitis han arrojado un resultado negativo indicando un correcto manejo al momento del ordeño

Pirata, vaca del señor Heriberto Rocha de raza Holstein de origen externo, con una edad de 4 años, con una ganancia de peso durante el mes de noviembre de 114,29 gr, en el mes de diciembre 125 gr, en el mes de enero una pérdida de peso de 200 gr, debido a que presento una infección, el peso en el mes de enero ha sido de 632 kg. La producción de la vaca es de 18 kg de leche, con una densidad de 1,0290 g/ml, las pruebas de mastitis han sido de resultado negativo, es de propiedad del señor Heriberto Rocha.

11. IMPACTOS

11.1 Impacto social

Una vez identificados los problemas sociales de la parroquia podemos resaltar que el 80% de los habitantes viven de la agricultura y la ganadería con el presente proyecto ayudamos a las personas evitándoles gastos en visitas veterinarias ayudando en su producción haciéndolos más rentables las explotaciones y mejorando la calidad de vida.

11.2 Impacto ambiental

Poder identificar dónde están los pastos y cultivos en los terrenos de la parroquia nos permitirá mejorar estos teniendo conocimiento sobre el suelo y forrajes, la sobreexplotación de pastos hace que encuentren menos terrenos para producir, provocando que los propietarios van a la ciénaga y destruyen este ecosistema, lo que lleva a la degradación de su vegetación, suelo y fertilidad. Para evitar la erosión del suelo se debe dar a conocer a los ganaderos métodos alternativos a la fertilización química como lo son bioles, compostajes, entre otros

11.3 Impacto económico

El pequeño y mediano productor incrementará su rentabilidad significativamente, lo que hará mejorar su producción por lo tanto su calidad de vida, les ayudará a poder costear las necesidades tanto el hogar como de su ganadería. Con el proyecto de mejoramiento genético si llegamos a los objetivos planteados lograremos que en la parroquia de Mulaló exista un estimado de \$57000 anuales extras en la producción lechera de las vacas en producción del proyecto.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

| INSUMOS | | | |
|-----------------|---|------------------------|---------------------|
| Cantidad | Insumo | Precio Unitario | Precio total |
| 1 | Vigantol 250 ml | 78,4 | 78,4 |
| 1 | Ivermectina 500 ml | 65,20 | 65,20 |
| 1 | Aguja desechable 18x1 ½ | 4,04 | 4,04 |
| 1 | caja de jeringas de 10 ml | 18,50 | 18,50 |
| 1 | Aguja desechable 18x1/2 | 4,04 | 4,04 |
| 2 | B cob (complejo B) 500 ML | 28,7 | 57,4 |
| 2 | Balanza | 6,5 | 13 |
| 1 | Caja de jeringa de 10 ML x 100 unidades | 8,31 | 8,31 |
| 1 | Caja de jeringa de 20 MLx 50 unidades | 8,31 | 8,31 |
| 1 | Cinta Bovinométrica | 12,18 | 12,18 |
| 3 | Felbendazole | 32,4 | 97,2 |
| 2 | Lactodensímetro | 25 | 50 |
| 1 | Paleta para CMT | 4,43 | 4,43 |
| 1 | Reactivo CMT Litro | 12,5 | 12,5 |
| TOTAL | | 308,51 | 433,51 |

Tabla 2: análisis de presupuesto de insumos veterinarios

| MATERIALES DE OFICINA | | | |
|------------------------------|---------------------------|------------------------|---------------------|
| Cantidad | Materiales Oficina | Precio Unitario | Precio Total |
| 4 | Esferos | 0,5 | 2 |
| 1 | Resma Papel | 5,0 | 5,0 |
| 1 | Cuaderno | 1 | 1 |
| 1 | Carpeta | 0,8 | 0,8 |
| 1 | Tabla para apoyar hojas | 4,5 | 4,5 |
| TOTAL | | 11,8 | 13,3 |

Tabla 3: análisis de presupuesto de materiales de oficina

| GASTOS FIJOS | | |
|---------------------|----------------------------|--------------------|
| Meses | Gastos Fijos | Costo Total |
| 120 días (4 meses) | Luz | 50 |
| 120 días (4 meses) | Internet | 40 |
| 120 días (4 meses) | Datos móviles (10 mensual) | 60 |
| 120 días (4 meses) | Pasajes 5 diario | 600 |
| 500 hojas | Impresiones 5 Ctv | 25 |
| 120 días | Alimentación (2,50) | 300 |
| | TOTAL | 1075 |

Tabla 4: análisis de presupuesto de gastos fijos

| PRECIO TOTAL PROYECTO | PRECIOS TOTALES |
|------------------------------|------------------------|
| Insumos | 433,51 |
| Materiales Oficina | 13,3 |
| Gastos fijos | 1075 |
| TOTAL | 1521,81 |

Tabla 5: análisis del precio total del proyecto

13. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El objetivo de mejora genética para la producción de leche en bovinos en la parroquia Mulaló según los caracteres de importancia económica definimos producción lechera (20 kg/día/vaca), densidad (1,0310 g/ml) y mastitis (100% Negativas).
- Se estimó la variabilidad genética de los caracteres de importancia económica en la producción de leche seleccionando así, sanidad de la ubre enfocada a células somáticas teniendo como resultados que en la parroquia de Mulaló los ganaderos poseen buenas prácticas de ordeño ya que el 100% de las pruebas realizadas con CMT fueron negativas, calidad de leche en base a la evaluación de la densidad en la misma obteniendo una media de 1.0260 y producción lechera en la que se recopilaron datos durante los meses de Octubre, Noviembre y Diciembre teniendo en cuenta que los bovinos en estudio se encontraban en diferentes periodos de lactancia con una media de producción de 16kg por día, teniendo como resultado que no tiene correlación la relación peso producción,

teniendo un 0.01 de correlación.

- Se seleccionaron a los reproductores bovinos para difundir su material genético en base a los caracteres importancia económica siendo estos sanidad, calidad y producción de leche en los cuales se destacaron Cara blanca, Mocha, Pirata, Copito de Nieve, Café y Morena teniendo los mejores valores en cuanto al análisis de calidad, sanidad y producción de leche.

RECOMENDACIONES

- Promover en los ganaderos la recopilación de datos, para que futuros estudios tengan mayor confiabilidad en las evaluaciones genéticas del programa de mejoramiento genético. Mantener en observación los animales seleccionados para poder preservar la genética de los mismos ya que de estos se obtendrán los futuros reproductores para llegar a cumplir el objetivo del proyecto de mejoramiento genético.
- Implementar los criterios de selección para mejorar la productividad, rentabilidad y un beneficio relevante en el sistema productivo bovino de leche en la parroquia.
- Mejorar la calidad de los pastos para que los caracteres genotípicos se puedan expresar de mejor manera, evitar el uso excesivo de fertilizantes químicos para que no exista erosión en el suelo, reemplazándolos por abonos orgánicos, compostajes y bioles.

14. BIBLIOGRAFÍA

1. Origen del ganado bovino en América y sus relaciones con otras razas I [Internet]. Revista rumiNews; 2020 [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://rumiantes.com/origen-ganado-bovino-america-sus-relaciones-otras-razas/>
2. Altuna J, Mariezkurrena K. ORÍGENES Y EVOLUCIÓN DE LA DOMESTICACIÓN EN EL PAÍS VASCO ICONOGRAFÍA EUROPEA DE ANIMALES DOMÉSTICOS [Internet]. Euskadi.eus. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/kultura_ondare_argitalpenak/es_def/adjuntos/Origenes-y-evolucion-de-la-domesticacion-en-el-Pais-Vasco.-Iconografia-europea-de-animales-domesticos.pdf
3. Fao.org. Situación de la biodiversidad en el sector ganadero [Internet]. Fao.org. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/a1250s/a1250s01.pdf>
4. Barsky O, Barril A, Cosse G, Morandi J, Vinueza } H. El proceso de transformación de la producción lechera serrana y el aparato de generación transferencia en Ecuador [Internet]. Edu.ec. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://biblio.flacsoandes.edu.ec/libros/digital/41233.pdf>
5. Torres Y. CARACTERIZACIÓN SOCIOECONÓMICA DE PEQUEÑAS EXPLOTACIONES GANADERAS EN LA [Internet]. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/19_17_41_Yenny_Torres.pdf
6. Fernández C. “CARACTERIZACIÓN MORFOMÉTRICA E ÍNDICES ZOOMÉTRICOS DE LOS GRUPOS RACIALES BOVINOS EXISTENTES EN LOS CANTONES ORIENTALES DEL AZUAY” [Internet]. UNIVERSIDAD DE CUENCA; 2018 [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/29608/3/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf.pdf>
7. LA LECHE DEL ECUADOR - Historia de la lechería ecuatoriana [Internet]. 2015 [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: https://sitp.pichincha.gob.ec/repositorio/disenio_paginas/archivos/La%20Leche%20del%20Ecuador.pdf
8. Lisintuña M. CARACTERIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE SUSTENTABILIDAD DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE, PARROQUIA MULALÓ, CANTÓN LATACUNGA, PROVINCIA DE COTOPAXI, 2019- 2020” [Internet]. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI; 2020 [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/6633/1/PC-000827.pdf>

9. MEJORAMIENTO GENÉTICO ANIMAL [Internet]. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://agro.unc.edu.ar/~wpweb/mejoramientoanimal/wp-content/uploads/sites/13/2017/09/SELECCION-TIPO-Y-SISTEMAS.pdf>

10. Monforte. Genética mendeliana [Internet]. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.edu.xunta.gal/centros/iesriocabe/system/files/u1/T_206_Gen__tica_Mendeliana.pdf

11. Ochoa P. MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL GANADO BOVINO PRODUCTOR DE LECHE [Internet]. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CvVol5/CVv5c4.pdf>

12. HEREDABILIDAD Y CORRELACIONES GENÉTICAS [Internet]. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/genetica_seleccion_cruzamientos/bovinos_de_carne/06-heredabilidad_y_correlaciones_geneticas.pdf

13. Espitia M, Vallejo F, Baena D. Correlaciones fenotípicas, genéticas y ambientales en Cucurbita moschata Duch. Ex Poir [Internet]. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/1699/169920336001.pdf>

14. Román S, Ruiz F, Romano J, Vásquez C, Vega V, Román H, editores. Correlaciones genéticas entre producción de leche y características de crecimiento en una población multirracial [Internet]. Vol. 9. 2018 [citado el 16 de febrero de 2023]. 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

15. Suárez M, Rodríguez M, Guerra M, Martínez M. Interacción genotipo-ambiente en ganado de la raza Santa Gertrudis en Cuba. Rev Prod Anim [Internet]. 2019 [citado el 16 de febrero de 2023];31(3):49–58. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-79202019000300049

16. Hernández N, Martínez J, Parra G, Cienfuegos E, editores. Importance of the genotype x environment interaction in production traits in dairy cattle [Internet]. 2016 [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/cuat/v10n2/2007-7858-cuat-10-02-00072.pdf>

17. Guevara G, Guevara R. Algunos problemas y oportunidades de los sistemas bovinos de

producción de leche en el trópico húmedo de baja altitud. 2015 [citado el 16 de febrero de 2023]; Disponible en: http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23799/1/Actas_Producci%C3%B3n%20Animal_13.pdf

18. Molina E. PRIMER SIMPOSIO DE GENÉTICA Y GENÓMICA EN EL ECUADOR [Internet]. 2020 [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: http://file:///C:/Users/HP/Downloads/andrea,+AA_Gen%C3%A9tica_10.02.2020.pdf

19. Chuma J, Chilpe JL, Pesantez JL, Ayala L, Guevara G, Serpa G. Manejo y parámetros productivos de ganado lechero en la región lechera del cantón de Cuenca, Ecuador. MASKANA [Internet]. 2015 [citado el 16 de febrero de 2023];6:229–30. Disponible en: <https://publicaciones.ucuenca.edu.ec/ojs/index.php/maskana/article/view/690>

20. Artunduaga M, Artunduaga L. Vista de Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. [citado el 16 de febrero de 2023]; Disponible en: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2050/2261>

21. Catacora J. “EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE GANADO VACUNO LECHERO EN EL DISTRITO DE PUQUINA” [Internet]. Disponible en: <http://www.louvaincooperation.org/sites/default/files/2019-01/84-EI%20MEJORAMIENTO%20GENE%CC%81TICO%20DE%20GANADO%20VACUNO%20LECHERO.pdf>

22. LA PRODUCCION DE LECHE EN EL ECUADOR [Internet]. Veterinariadigital.com. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.veterinariadigital.com/articulos/la-produccion-de-leche-en-ecuador/>

23. FAO. Producción y productos lácteos: Sistemas de producción. [citado el 16 de febrero de 2023]; Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/production/production-systems/es/>

24. Arias RA, Mader TL, Escobar PC. Factores climáticos que afectan el desempeño productivo del ganado bovino de carne y leche. Arch Med Vet [Internet]. 2008 [citado el 16 de febrero de 2023];40(1):7–22. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-732X2008000100002

25. Zambrano A. INSTAURACIÓN DE UN PLAN SANITARIO PARA BOVINOS EN UNA ZONA CON ALTA INCIDENCIA DE BRUCELOSIS, LEPTOSPIROSIS, RABIA Y COCCIDIOSIS [Internet]. 2018 [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en: http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12234/1/DE00004_EXAMENCOMPLEXIVO.pdf

26. Carulla J. Producción lechera [Internet]. [citado el 16 de febrero de 2023]. Disponible en:
http://investigacion.bogota.unal.edu.co/fileadmin/recursos/direcciones/investigacion_bogota/Manuales/06-manual-leche-2020-EBOOK.pdf
27. Anónimo. D I A R R E A V I R A L B O V I N A [Internet]. Gob.cl. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en:
https://www.sag.gob.cl/sites/default/files/f_tecnica_diarrea_viral_bov.pdf
28. Correa M. RINOTRAQUEÍTIS INFECCIOSA DE LOS BOVINOS [Internet]. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en:
<https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/cienciavet/revistas/CVvol1/CVv1c06.PDF>
29. OPS. Leptospirosis [Internet]. Paho.org. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.paho.org/es/temas/leptospirosis>
30. LEPTOSPIROSIS [Internet]. Cdc.gov. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/leptospirosis/pdf/fs-leptospirosis-clinicians-esp-us-508.pdf>
31. Bush L, Vazquez M. Leptospirosis [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. 2020 [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.msmanuals.com/es-es/professional/enfermedades-infecciosas/espiroquetas/leptospirosis>
32. Moore DP, Odeón AC, Venturini MC, Campero CM. Neosporosis bovina: conceptos generales, inmunidad y perspectivas para la vacunación. Rev Argent Microbiol [Internet]. [citado el 17 de febrero de 2023];37(4):217–28. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0325-75412005000400011
33. Neosporosis bovina [Internet]. Agritotal.com. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.agritotal.com/nota/neosporosis-bovina/>
34. Martínez-Lagos J, A. FS, C. NU, Remehue /. Inia. Neosporosis bovina: signos clínicos, diagnóstico, prevención y control [Internet]. Inia.cl. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en:
[https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/66849/Ficha%20T%C3%A9cnica%20INIA%20N%C2%B0%2020?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Nacimientos%20de%20terneros%20d%C3%A9biles%20y%20con%20bajo%20peso.&text=Anomal%C3%ADas%20en%20extremidades%20anteriores%20y,%20hiperextendidas%20\(Imagen%202\).&text=Signos%20neurol%C3%B3gicos%20en%20el%20ternero%20por%20ejemplo%20caminar%20descoordinado%20\(ataxia\).&text=Exoftalmia%20\(protrusi%C3%B3n%20del%20ojo\)%20y,asimetr%C3%ADa%20ocular%20\(Imagen%202\).](https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/66849/Ficha%20T%C3%A9cnica%20INIA%20N%C2%B0%2020?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Nacimientos%20de%20terneros%20d%C3%A9biles%20y%20con%20bajo%20peso.&text=Anomal%C3%ADas%20en%20extremidades%20anteriores%20y,%20hiperextendidas%20(Imagen%202).&text=Signos%20neurol%C3%B3gicos%20en%20el%20ternero%20por%20ejemplo%20caminar%20descoordinado%20(ataxia).&text=Exoftalmia%20(protrusi%C3%B3n%20del%20ojo)%20y,asimetr%C3%ADa%20ocular%20(Imagen%202).)
35. Brucelosis bovina (BB) [Internet]. Gob.cl. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible

en: <https://www.sag.gob.cl/ambitos-de-accion/brucelosis-bovina-bb>

36. Anónimo. LA BRUCELOSIS BOVINA [Internet]. Texas.gov. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.tahc.texas.gov/news/brochures/TAHCFactsheet_BovineBrucellosisSPANISH.pdf
37. Contero R. La calidad de la leche: un desafío en el Ecuador. Granja [Internet]. 2008 [citado el 17 de febrero de 2023];7(1):25–8. Disponible en: <https://lagranja.ups.edu.ec/index.php/granja/article/view/7.2008.05>
38. Producción y productos lácteos: Calidad y evaluación [Internet]. Fao.org. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/calidad-y-evaluacion/es/>
39. Producción y productos lácteos: Composición de la leche [Internet]. Fao.org. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/>
40. Ruiz L, Sandoval R. 2018 [citado el 17 de febrero de 2023]; Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/959/95955158006/html>
41. Bedolla C. ETIOLOGÍA DE LA MASTITIS BOVINA [Internet]. Com.ar. 2017 [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/128-Etiologia.pdf
42. Cuéllar J. LA MASTITIS BOVINA Y SU IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DE LA LECHE [Internet]. Uba.ar. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.agro.uba.ar/sites/default/files/agronomia/la-mastitis-bovina-y-su-impacto-sobre-calidad-de-leche.pdf>
43. Mateus G. MASTITIS EN BOVINOS [Internet]. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3023/Mastitis_en_bovinos.pdf?sequence=1
44. Doria D, Rivero E. EFECTOS DE MANEJO SANITARIO EN LA LECHE EN INSTALACIONES DE ORDEÑO SOBRE LA INCIDENCIA DE MASTITIS Y CALIDAD BIOLÓGICA DEL PRODUCTO EN FINCAS PILOTO DE LAS SUBREGIONES SABANAS Y GOLFO DE MORROSQUILLO EN EL DEPARTAMENTO DE SUCRE [Internet]. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.unisucre.edu.co/bitstream/handle/001/405/T637.1277%20D711.pdf?sequen>

ce=2

45. Situación Geográfica [Internet]. GAD parroquial Mulaló. GAD Parroquial de Mulalo Cotopaxi; 2011 [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://mulalo.gob.ec/cotopaxi/situacion-geografica/>
46. Periago J. Higiene Inspección y Control Alimentario Tema 2: Higiene, Inspección y Control de Calidad de la leche. Coordinadora: Ma Jesús Periago Castón. [citado el 17 de febrero de 2023]; Disponible en: <https://www.um.es/documents/4874468/10812050/tema-2.pdf/8e36eac7-23f1-45ed-b671-df6c03c4d467>
47. Poveda E. Suero lácteo, generalidades y potencial uso como fuente de calcio de alta biodisponibilidad. Rev Chil Nutr [Internet]. 2013 [citado el 17 de febrero de 2023];40(4):397–403. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182013000400011
48. Chaluisa L, Verónica M. Caracterización y evaluación de sustentabilidad de los sistemas de producción de leche, parroquia Mulaló, Cantón Latacunga, Provincia De Cotopaxi, 2019-2020. Ecuador: Latacunga: Universidad Técnica de Cotopaxi (UTC).; 2020.
49. Laborde D. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: http://file:///C:/Users/HP/Downloads/15-tamano_lecheria.pdf
50. Chanaluisa P. EVALUACIÓN DE ÍNDICES EN PRODUCCIÓN Y REPRODUCCIÓN DEL HATO GANADERO DEL CADER, DURANTE EL PERÍODO 2010-2015 [Internet]. 2016 [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/7946/1/T-UCE-0004-09.pdf>
51. POOT. Diagnostico por componentes [Internet]. [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: https://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0560000620001_DIAGNOSTICO%20POR%20COMPONENTES_15-04-2016_15-56-19.pdf
52. Pincha G. COMPONENTES: ECONÓMICO, ASENTAMIENTOS HUMANOS, MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD, Y, POLÍTICO INSTITUCIONAL Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA [Internet]. 2019 [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://toacaso.gob.ec/cotopaxi/wp-content/uploads/2017/06/DIAGNOSTICO-FINAL-GADPR-TOACASO-2015-2016-B.pdf>
53. Montes M. Determinación de la calidad de la leche cruda producida por pequeños ganaderos del Cantón Rumiñahui, provincia de Pichincha por medio de análisis automáticos [Internet]. UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR; 2021 [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/25415/1/UCE-FMVZ->

SUB-MONTES%20MARIA.pdf

54. Guevara D, Montero M, Rodríguez A, Valle L, Avilés D. Calidad de leche acopiada de pequeñas ganaderías de Cotopaxi, Ecuador. Rev Investig Vet Peru [Internet]. 2019 [citado el 17 de febrero de 2023];30(1):247–55. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1609-91172019000100025
55. Campaña X, Aguilar P. Estudio de Mercado [Internet]. 2021 [citado el 17 de febrero de 2023]. Disponible en: http://file:///C:/Users/HP/Downloads/estudio_de_mercado_sector_lacteo_SCPM-IGT-INAC-002-2019.pdf
56. Ormaza D, Rueda R. Mastitis bovina en el cantón Montúfar – Carchi. Prevalencia, agente causal y factores de riesgo. [citado el 21 de septiembre de 2022]; Disponible en: <http://file:///C:/Users/HP/Downloads/735-Otro-2141-2-10-20220629.pdf>
57. Bedolla. Pérdidas económicas ocasionadas por la mastitis bovina en la industria lechera -Economic causalities inflicted by the bovine mastitis in the milk industry). [citado el 25 de octubre de 2022]; Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63611952010.pdf>
58. Córdova A, Rodríguez G, Córdova M, Córdova C, Pérez J. GANANCIA DIARIA Y PESO AL DESTETE EN TERNEROS DE CRUCES Bos taurus CON Bos indicus EN TRÓPICO HÚMEDO. Rev MVZ Cordoba [Internet]. 2005 [citado el 9 de noviembre de 2022];10(1):589–92. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-02682005000100009
59. Anonimo. Capítulo 3. Desarrollo del grupo [Internet]. Fao.org. [citado el 22 de noviembre de 2022]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/y3548s/y3548s01.pdf>
60. Agronet. Higiene y cuidados de la ubre para tener una buena producción [Internet]. Gov.co. [citado el 22 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.agronet.gov.co/Noticias/Paginas/Higiene-y-cuidados-de-la-ubre-para-tener-una-buena-produccion%C3%B3n.aspx>
61. R. AR, M. VP, Martínez-Jaime OA, Angel-Sahagún CA, Lechuga-Arana AA, F. LG, et al. Evaluación de la Salud de la Ubre como Estimador de la Calidad de la Leche de Vacas en Hatos Familiares [Internet]. Uanl.mx. [citado el 22 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://www.fcb.uanl.mx/IDCyTA/files/volume3/4/5/62.pdf>
62. Los abonos orgánicos. Tipo. Beneficio [Internet]. Intagri.com. [citado el 22 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.intagri.com/articulos/agricultura-organica/los-abonos-organicos-beneficios-tipos-y-contenidos-nutrimientales>

15. ANEXOS

Anexo 1. Hoja de Vida del Tutor



Nombre: Molina Cuasapaz Edie Molina

Lugar y fecha de Nacimiento: Quito, 12 de julio 1990

Edad: 32 años

Género: masculino

Nacionalidad: ecuatoriano

Tiempo de Residencia en el Ecuador(Extranjeros):

Dirección Domiciliaria: Pichincha, Quito, Solanda Av. Mariscal Sucre S25-225 y

AlfredoEscudero

Teléfono(s): 022964757 / 0985728986

Cédula de identidad: 1722547278

Tipo de sangre: O positivo

Estado Civil: soltero

Personas con discapacidad: N.º de carné del CONADIS: NO

POSEE 2.- INSTRUCCIÓN FORMAL:

| Nivel de Instrucción | Nombre de la institución educativa | Título obtenido | Número de registro Senescyt | Lugar (país y ciudad) |
|----------------------|--|---|-----------------------------|-----------------------|
| Tercer nivel | Universidad Central del Ecuador | Médico Veterinario Zootecnista | 1005-2016- 1684132 | Ecuador |
| Cuarto nivel | Universidad politécnica de Valencia Universidad Autónoma de Barcelona | Máster en Mejora Genética Animal y Biotecnología de la Reproducción | 7241137679 | España |

DECLARACIÓN: DECLARO QUE, todos los datos que incluyo en este formulario son verdaderos y no he ocultado ningún acto o hecho, por lo que asumo cualquier responsabilidad.

Anexo 2. Hoja de Vida del estudiante



Nacionalidad:

Ecuatoriana.

Fecha de nacimiento:

22 de MAYO de 1999.

C.C:

1850011923.

Estado civil:

Soltera.

Edad:

23 AÑOS

Contacto

TELÉFONO:

0998508201

CORREO ELECTRÓNICO:

sheila.campana1923@utc.edu.ec

SHEILA KERLY CAMPAÑA COBA

EDUCACIÓN

ESTUDIOS PRIMARIOS:

UNIÓN NACIONAL DE PERIODISTAS.

ESTUDIOS SECUNDARIOS:

SANTO DOMINGO DE GUZMÁN.

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:

UNIVERSIDAD DE COTOPAXI.

APTITUDES

Atención en los detalles.

Proactiva.

Respetuosa.

Detallista

Anexo 3. Hoja de Vida del estudiante



Nacionalidad:
Ecuatoriana.

Fecha de nacimiento:
18 de ABRIL de 1999.

C.C.:
1725708919.

Estado civil:
Soltero.

Edad:
23 AÑOS

Contacto
Teléfono:
0979175327

CORREO ELECTRÓNICO:
bryan.garzon8919@utc.edu.ec

BRYAN STEVEN GARZÓN OCHOA

EDUCACIÓN

ESTUDIOS PRIMARIOS:

HARRIET BEECHER STOWE.

ESTUDIOS SECUNDARIOS:

HARRIET BEECHER STOWE

ESTUDIOS UNIVERSITARIOS:

UNIVERSIDAD DE COTOPAXI.

EXPERIENCIA LABORAL

Administrador

Granja la Candelaria, Pifo

APTITUDES

Adaptarse a las situaciones.

Ser multifacético.

Ser proactivo.

Ser honesto.

Tener buena actitud.

Ser innovador.

Anexo 4. Fotografías



Pesaje de animales



Test de mastitis



Vitaminización



Medición de densidad en leche



Medición de la leche (kg)



Prueba de mastitis



*Vacunación contra
enfermedades virales*



Diagnóstico de mastitis

Anexo 5 Aval de Traductor