



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

Título:

**“ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE MÉRITO TOTAL DEL PROGRAMA DE
MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA
PARROQUIA MULLIQUINDIL DE SANTA ANA DE LA CIUDAD DE SALCEDO
PROVINCIA DE COTOPAXI”**

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

Autores:

Balarezo Morales Carla Nataly

Mesías Viana Kevin Sebastián

Tutor:

Arcos Álvarez Cristian Neptalí, MVZ. Mg.

LATACUNGA – ECUADOR

Agosto 2023

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

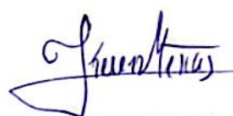
Carla Nataly Balarezo Morales con cédula de ciudadanía No. 0503635070 y Kevin Sebastián Mesías Viana con cédula de ciudadanía No. 1805310453, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia de Mulliquindil de Santa Ana de la ciudad de Salcedo Provincia de Cotopaxi”, siendo el Médico Veterinario Zootecnista Mg. Cristian Neptalí Arcos Álvarez, 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, 10 de agosto del 2022



Carla Nataly Balarezo Morales
Estudiante
CC: 0503635070



Mesías Viana Kevin Sebastián
Estudiante
CC: 1805310453



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

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **BALAREZO MORALES CARLA NATALY**, identificada con cédula de ciudadanía **0503635070** de estado civil soltera, a quien en lo sucesivo se denominará **LA CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, 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 “Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Mulliquindil de Santa Ana de la ciudad de Salcedo provincia de Cotopaxi”, 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: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: MVZ. Arcos Álvarez Cristian Neptalí, Mg.

Tema: “Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Mulliquindil de Santa Ana de la ciudad de Salcedo provincia de Cotopaxi”

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: 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.

- a) La publicación del trabajo de grado.
- b) 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.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.

- a) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión
- b) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

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

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

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

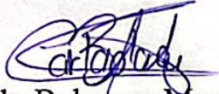
CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - LA CESIONARIA podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **LA CEDENTE** en forma escrita.

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

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

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

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 10 días del mes de agosto del 2023.


Carla Nataly Balarezo Morales
LA CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema
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 **MESIAS VIANA KEVIN SEBASTIAN**, identificada con cédula de ciudadanía **1805310453** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, 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 “Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Mulliquindil de Santa Ana de la ciudad de Salcedo provincia de Cotopaxi”, 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: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2023 – Agosto 2023

Aprobación en Consejo Directivo: 25 de mayo del 2023

Tutor: MVZ. Arcos Álvarez Cristian Neptalí, Mg.

Tema: “Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Mulliquindil de Santa Ana de la ciudad de Salcedo provincia de Cotopaxi”

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:

- 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

- a) 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.

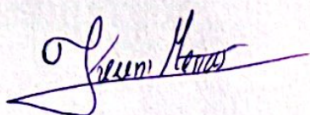
CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

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 10 días del mes de agosto del 2023.



Kevin Sebastián Mesías Viana

EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema


LA CESIONARIA

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

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

“ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE MÉRITO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE MULLIQUINDIL DE SANTA ANA DE LA CIUDAD DE SALCEDO PROVINIA DE COTOPAXI”, de Balarezo Morales Carla Nataly y Mesías Viana Kevin Sebastián, 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, 10 de agosto del 2023


MVZ. Cristian Neptali Arcos Álvarez Mg.
Docente Tutor
CC:1803675634

AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, los postulantes: Balarezo Morales Carla Nataly y Mesias Viana Kevin Sebastián, con el título del Proyecto de Investigación: **“ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE MÉRITO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE MULLIQUINDIL DE SANTA ANA DE LA CIUDAD DE SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”**, 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 realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, 10 de agosto del 2023



Lector 1 (Presidente)

MVZ. Cristián Fernando Beltrán Romero, Mg.
CC: 0501942940



Lector 2

Dr. Jorge Washington Armas Cajas, Mg.
CC: 0501556450



Lector 3

MVZ. Edie Gabriel Molina Cuasapaz, Mg
CC: 1722547278

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a mi madre Mirian Morales por ser mi motor para salir adelante y no dejarme sola, por las noches de desvelo juntas para cumplir con las obligaciones que demanda la carrera, a mi padre Carlos Balarezo por su apoyo incondicional y ayuda ante las necesidades presentadas y por su amor brindado.

A mis hermanos Isabel y Andrés por siempre estar pendientes de mí y que con sus palabras de aliento me han sostenido ante las dificultades.

Agradezco a Kevin Sebastián Mesías Viana, por haber coincidido en esta vida, encontrarnos y llegar a ser muy importante y especial en mi vida, darme ánimos y fuerzas en los momentos duros, por apoyarme y ayudarme a llegar a este punto y lograr ser una profesional.

Finalmente agradezco a todos los docentes de la carrera de Medicina Veterinaria por ser parte de este proceso integral de formación, al MVZ. Mg. Gabriel Molina quien ha Sido una importante guía y un excelente maestro el cual nos enseñó valores para un buen profesional.

Carla Nataly Balarezo Morales

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres Edgar Mesias y Jeanneth Viana quienes han estado presentes en todo este proceso académico, por su confianza depositada en mí y su apoyo incondicional.

Agradezco a la Universidad Técnica de Cotopaxi que me brindo mis mejores momentos para adquirir conocimientos para lograr mi sueño y quiero agradecer al MVZ. Gabriel Molina Mg, quien ha sido más que una docente un amigo y una guía durante todo este proceso de elaboración de este proyecto.

Un agradecimiento muy especial a mi Tutor MVZ, Cristian Arcos Mg, y los docentes de la carrea de Medicina Veterinaria quienes fueron parte de mi formación académica.

A mi querida compañera y amiga Nataly Balarezo que siempre me ha apoyado y me ha motivado para continuar mis estudios para cumplir este objetivo, de llegar a ser una profesional.

Kevin Sebastián Mesias Viana

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mis padres queridos Carlos y Mirian, que con su amor y apoyo brindado han hecho que llegue hasta donde estoy.

A mis hermanos Isabel y Andrés por ser un punto clave en mi formación y no dejarme sola, y por darme dos pequeños impulsos como lo son Anita y Emilio mis sobrinos.

A Sebastián Mesias por no dejarme aún en los momentos más difícil y darme fuerzas y motivos para salir adelante.

Quiero dedicar a mi abuelita Yolanda Fabara quien siempre ha estado para mí al pendiente y dándome todo su amor, y quiero dedicar a mi Ángel en el cielo que, aunque no está presente físicamente siempre estar a mi lado, cuidándome mi abuelito Miguel Morales a quien no defraudaré y haré lo que él siempre decía, mientras más alto llegué más humilde seré.

Carla Nataly Balarezo Morales

DEDICATORIA

Dedico con mucho cariño y gratitud mi trabajo de investigación para mis dos seres más amados; mi padre Edgar Mesías por su esfuerzo y sacrificio y mi madre Jeanneth Viana por su amor incondicional durante toda mi formación académica, quienes me inculcaron en mi responsabilidad, perseverancia a pesar de las dificultades.

A mí hermana Adriana Mesías quien con sus palabras de ánimo me impulso a continuar luchando por este sueño a pesar de los obstáculos

Y a todas mis mascotas que me ayudaron y me brindaron su apoyo durante mi formación, quienes fueron parte de mis estudios e investigaciones.

Kevin Sebastián Mesías Viana

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TÍTULO: “ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE MÉRITO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE MULLIQUINDIL DE SANTA ANA DE LA CIUDAD DE SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”

AUTORES: Balarezo Morales Carla Nataly
Mesías Viana Kevin Sebastián

RESUMEN

La producción de los pequeños productores de leche, de la provincia de Cotopaxi presentan insostenibilidad dado en parte por la falta de registros por parte de los mismos lo cual acarrea la insostenibilidad y esto compromete la inseguridad alimentaria. Por lo tanto, se implementó el proyecto de mejoramiento genético sostenible en bovinos de leche, en la ciudad de Salcedo en la parroquia Mulliquindil de Santa Ana, para determinar la rentabilidad que tiene cada uno de los productores, estimar valores económicos y genéticos y por consiguiente la respuesta a la selección, tales que se encuentran en los objetivos del proyecto. Primero se realizó la desparasitación, vitaminización y vacuna CattleMaster Gold fp 5 de todos los animales (127), pertenecientes a 30 socios. Con fin de que estén libres de infecciones parasitarias, prevención de enfermedades virales y a su vez mejorar la producción de la leche. Posteriormente, se realizó la toma de datos de producción y registros de reproducción para mediante análisis estadístico establecer los criterios de selección en base a la rentabilidad, mediante el BLUP se estimó el valor genético, la Respuesta a la Selección se estableció con la suma del valor genético sobre la media fenotípica de los animales.

Los resultados muestran que el costo de producción es de 39 ctvs para producción de 1 litro de leche. y el beneficio mensual es \$31,32 por productor. Los porcentajes mayores de los costos son 25% (\$835) en servicios veterinarios y en balanceado con un valor del 19 % (622,15) en consecuencia los criterios a considerar son: Días de lactancia (305), densidad de la leche, Leche en kg, Ganancia de Peso Diario (GDP). Valor genético en GDP dio un resultado de 228,96 g/día y densidad 0,268 g/ml. Finalmente la respuesta a la Selección en general es baja ya que el promedio del fenotipo actual para densidad es 1,026 g/ml y GDP 258 g/día por lo mismo se establece que para GDP mediante selección con la vaca Lulú llegamos al óptimo en dos generaciones y en densidad con la vaca Martina en 1 generación.

Palabras claves: Mejora genética, Producción, BLUP, Productores

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

TITLE: “ESTIMATION OF THE TOTAL MERIT INDEX OF THE SUSTAINABLE GENETIC IMPROVEMENT PROGRAM FOR DAIRY CATTLE IN THE PARISH OF MULLIQUINDIL DE SANTA ANA IN THE CITY OF SALCEDO, PROVINCE OF COTOPAXI.”

AUTHORS: Balarezo Morales Carla Nataly
Mesías Viana Kevin Sebastián

ABSTRACT

The production of small dairy farmers in the province of Cotopaxi is unsustainable due in part to the lack of records kept by them, which leads to unsustainability and compromises food insecurity. Therefore, the project of sustainable genetic improvement in dairy cattle was implemented in the city of Salcedo in the parish of Mulliquindil de Santa Ana, to determine the profitability of each of the producers, estimate economic and genetic values, and therefore the response to the selection, such that are in the objectives of the project. First, all animals (127) belonging to 30 members were dewormed, vitaminized, and vaccinated with Cattlemaster Gold fp 5. The aim was to keep them free of parasitic infections, prevent viral diseases, and improve milk production. Subsequently, production data and reproduction records were collected for statistical analysis to establish the selection criteria based on profitability, using BLUP to estimate the genetic value.

The results show that the cost of production is 39 ctvs for the production of 1 liter of milk and the monthly profit is \$31.32 per producer. The highest percentages of the costs are 25% (\$835) in veterinary services and in feed with a value of 19% (622.15), consequently, the criteria to consider are: Days of lactation (305), milk density, Milk in kg, Daily Weight Gain (GDP). Genetic value in GDP gave a result of 228.96 g/day and density 0.268 g/ml. Finally, the response to selection, in general, is low since the average of the current phenotype for density is 1,026 g/ml and GDP 258 g/day, therefore it is established that for GDP through selection with the Lulu cow, we would reach the optimum in two generations and in density with the Martina cow in 1 generation.

Keywords: Genetic improvement, Production, BLUP, Producers

INDICE DE CONTENIDO

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	iii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR	v
AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	vii
AVAL DE LOS LECTORES DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	viii
AGRADECIMIENTO	ix
AGRADECIMIENTO	x
DEDICATORIA	xi
DEDICATORIA	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
1. INFORMACIÓN GENERAL	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO	3
3.1 Directos	3
3.2 Indirectos	3
4. PROBLEMÁTICA	3
5. OBJETIVOS	3
5.1 Objetivo General	3
5.2 Objetivos Específicos	3
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS	4
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	5
7.1 Generalidades del bovino en Ecuador	5
7.1.1 Origen y Domesticación	5
7.1.2 Historia de los Bovinos en el Ecuador	6
7.1.3 Ganadería en Cotopaxi cantón Salcedo	6
7.2 Contexto de la mejora genética	7
7.2.1 Mejoramiento Genético en Bovinos	7
7.3 Parámetros genéticos	7
7.3.1 Heredabilidad o índice de herencia	7
7.3.2 Correlaciones genéticas (producción, componentes, peso de la vaca)	8
7.3.2 Índice de selección	8
7.4 PROBLEMAS POR LA AUSENCIA DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN LA PRODUCCIÓN BOVINA DE LECHE EN ECUADOR	9
7.5 Razas de ganado bovino lechero	10

7.5.1 Raza Holstein friesland	10
7.5.2 Características físicas de la raza Holstein friesland	10
7.6 Ciclo estral	10
7.6.1 Días abiertos	11
7.6.2 Edad del primer parto	12
7.6.3 Gestación	12
7.6.4 Pubertad	12
7.7 Técnicas reproductivas	13
7.7.1 Monta Natural	13
7.7.2 Inseminación Artificial	14
7.8 Plan sanitario	14
7.8.1 Vacunas	15
7.8.3 Vitaminas	15
7.8.4 Desparasitante	16
7.9 Enfermedades reproductivas	16
7.9.1 Diarrea Viral Bovina (DVB)	16
7.9.2 Rinotraqueitis infecciosa bovina (IBR)	17
7.9.3 Leptospirosis Bovina	18
7.9.4 Virus Parainfluenza 3 (PI3)	19
7.9.5 Virus Sincicial Respiratorio Bovino (VSRB)	19
7.9.6 Neosporosis Bovina	20
7.9.7 Brucelosis Bovina	20
7.10 Calidad de la leche	21
7.10.1 Mastitis	21
7.10.2 Tipos de mastitis:	21
7.10.3 Factores predisponentes de Mastitis	22
7.10.4 Prueba de California Mastitis Test (CMT)	22
8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS	22
8.1 Hipótesis Alternativa	22
8.2 Hipótesis Nula	22
9. METODOLOGÍA	23
9.1 Ubicación	23
9.2 Situación geográfica	23
9.3 Tipo de estudio	24
9.3.1 Estudio Investigativo/Documental	24
9.3.2 Investigación de Campo	24

9.4 Población de estudio	24
9.5 Caracterización del Proyecto.....	24
9.5.1 Peso de los animales	24
9.5.2 Producción de leche	25
9.5.3 Densidad de leche.....	25
9.5.4 Selección de reproductores	25
9.6 Cálculos.....	25
10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADO	27
10.1 Costos de Producción.....	27
10.2 EBV GDP en la parroquia de Mulliquindil	28
10.3 EBV Densidad en la parroquia de Mulliquindil	30
10.4 Respuesta a la Selección de GDP en la parroquia Mulliquindil.....	31
10.5 Respuesta a la Selección de Densidad en la parroquia Mulliquindil.....	32
10.6 Producción de Leche	33
11. IMPACTO (TÉCNICO, SOCIAL Y ECONÓMICO)	34
11.1 Impacto Técnico	34
11.2 Impacto Social.....	34
11.3 Impacto Económico	34
12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	35
13. CONCLUSIONES	37
14. RECOMENDACIONES.....	37
15. BIBLIOGRAFÍA.....	38
16. ANEXOS	45
16.1 Anexo N°1: Hoja de vida del Docente Tutor	45
16.2 Anexo N°2: Hoja de vida de los estudiantes.....	48
16.3 Anexo N°3: Fotografías de actividades.....	50
16.4 Anexo N°4: Registro de Producción entregado a los comuneros de la Parroquia Mulliquindil de Santa Ana.	53
16.5 Anexo N°5: Registro Individual y Costos de Producción de leche entregado a los comuneros de la Parroquia Mulliquindil de Santa Ana.	54
16.6 Anexo N°6: Registro Individual y Costos de Producción de leche entregado a los comuneros de la Parroquia Mulliquindil de Santa Ana.	55
16.7 Anexo N°7: Costos de Producción	56
16.8 Anexo N°8: Método BLUP Densidad de Leche.....	56
16.9 Anexo N°9: Método BLUP ganancia diaria de peso	57
16.10 Anexo N°10: Resultados BLUP final y respuesta a la selección.....	58

16.11 Anexo N°11: Aval del Traductor.....	59
--------------------------------------------------	-----------

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ubicación Parroquia de Mulliquindil de Santa Ana	23
-------------------------------------------------------------------------	----

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Los valores del eje de la Y se expresan en dólares	27
Grafico 2: Porcentaje de gastos de leche	28
Grafico 3: Estimated Breeding Values (valor genético o valor de cría) en GDP (Ganancia Diaria de Peso) expresado en gramos.....	29
Grafico 4: Estimated Breeding Values (valor genético o valor de cría) en Densidad expresado en g/ml	30
Grafico 5: Respuesta a la selección en GDP (Ganancia Diaria de Peso) expresado en g/día .	31
Grafico 6: Respuesta a la selección en densidad expresada g/ml.....	32

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos	4
Tabla 2: Gastos unitarios y totales de insumos	35
Tabla 3: Gastos de materiales de oficina.....	36
Tabla 4: Gastos fijos del proyecto	36
Tabla 5: Costos totales del proyecto.....	36

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto: Estimación del índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Mulliquindil de Santa Ana de la ciudad de Salcedo provincia de Cotopaxi.

Fecha de Inicio: 14/04/2023

Fecha de Finalización: 25/06/2023

Lugar de ejecución: Mulliquindil de Santa Ana-Salcedo-Cotopaxi

Unidad Académica que auspicia: Universidad Técnica de Cotopaxi

Facultad que auspicia: Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales

Carrera que auspicia: Medicina Veterinaria

Proyecto de investigación vinculado:

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

Equipo de Trabajo:

- **Tutor:** Cristian Neptali Arcos (Anexo 1)
- **Estudiantes:** Balarezo Morales Carla Nataly, Mesias Viana Kevin Sebastián (Anexo 2)

Área de conocimiento:

3109.02 Ciencias Agrarias, Ciencias Veterinarias, Genética

Línea de investigación:

Análisis, Conservación y Aprovechamiento de la Biodiversidad Local

Sublíneas de investigación de la Carrera:

Biodiversidad, mejora y conservación de recursos zoogenéticos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

En consecuencia, de estas complicaciones es necesario la implementación de un proyecto de mejoramiento genético esto con el fin de unir a los productores de las distintas zonas de esta manera elegir o seleccionar a los animales con las características más favorables y evaluar la heredabilidad para que sean animales más rentables en condiciones ambientales similares para de esta manera evitar la interacción genotipo ambiente.

El proyecto de mejora genética se basa en aportar y mejorar la producción y ganancia económica en los pequeños productores de la parroquia de Mulliquindil, es decir, una vez estudiado la heredabilidad de los animales del sector para su mejora se lo logrará a través de la inseminación artificial.

Cotopaxi es la cuarta provincia a nivel del país con un alto número de ganado y una alta producción de leche pero, pese a tener un gran número de ganado tiene una ineficiencia ya antes mencionada por algunos factores como los bajos precios de pago de los intermediarios es decir de los distintos centros de acopio, la baja inversión en mejorar la genética por los altos costos y los animales tienen una baja adaptabilidad a los climas volantes y eso nos trae un factor más como es la sequía, no hay suficiente agua para los riegos de hierba y carecen de alimento.

Mulliquindil de Santa Ana es una de las parroquias pertenecientes a la ciudad de Salcedo posee una amplia población ganadera ya que sus barrios y comunidades están ampliamente involucradas en la producción de leche, pero existe inconformidad, el precio no es el que los productores están de acuerdo existe una gran variedad que va desde 0,38 centavos hasta los 45 centavos el cual no es el mismo para todos.

El propósito que tiene el proyecto es mejorar la producción de los animales llegando a un promedio de 20 litros por animal pero de una cierta manera bajar los costos de producción, pero no dejar que baje la calidad y la genética de los animales a través de la inseminación artificial seleccionando las características que cada vaca necesita, pero también encontrar machos que tengan buena calidad para que así de la parroquia se encuentre un buen reproductor para que sea apto para la zona por las características ambientales y geográficas.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Directos

Productores y sus familias.

Investigadores principales del proyecto.

3.2 Indirectos

- Docentes y estudiantes de la carrera de Medicina Veterinaria.
- Otros pobladores de la Provincia de Cotopaxi.

4. PROBLEMÁTICA

En la parroquia Mulliquindil de Santa Ana la producción en su totalidad es establecida por los pequeños productores y estos mismos a lo largo de los años son afectados ya que su gasto de producción es superior a la ganancia que tienen del precio por litro es variable el cuál en algunas ocasiones es de 0,35 centavos llegando así tener una baja rentabilidad (comunicación oral)

Uno de los factores que también interviene es el hecho que con la pandemia del COVID-19 el país entró en una crisis económica los más afectados son los pequeños productores ya que a raíz de ello perdieron grandes cantidades que no han podido recuperar.

Los ganaderos de esta parroquia en su mayoría no tienen una buena orientación para el mejor manejo de los animales y por ende mejorar la genética de los mismo, también afectan otros factores como son la falta de conocimiento de un plan sanitario (Vacunas contra Enfermedades Virales, Reproductivas) protocolos de bioseguridad.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General

Estimar el índice de mérito total del programa de mejoramiento genético sostenible de bovinos de leche de la parroquia Mulliquindil Santa Ana de Salcedo.

5.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el valor económico de los caracteres del objetivo de mejora.
- Calcular el valor genético de cada animal.
- Analizar la respuesta a la selección de los caracteres seleccionados.

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

Tabla 1: Sistema de tareas en relación a los objetivos

Objetivo 1	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Evaluar el valor económico de los caracteres del objetivo de mejora.	Análisis de información y recolecta de datos costos de producción.	Obtener un valor económico promedio en base a los criterios rentabilidad.	Base de datos. Derivaciones calculadas en Excel.
Objetivo 2	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Apreciar el valor genético de cada animal.	Visita a la parroquia para observar los animales.	Obtener información detallada de los animales.	Registros. Utilización del BLUP
Objetivo 3	Actividad	Resultado de la actividad	Descripción de la actividad (técnicas e instrumentos)
Considerar la respuesta a la selección de los caracteres seleccionados.	Verificar los caracteres principales en la producción de cada vaca individualmente.	Rangos referenciales y criterios de selección que sean fundamentales y bien definidos.	Registro individual de los animales en la base de datos.

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Generalidades del bovino en Ecuador

El desarrollo de la ganadería bovina o vacuno en el Ecuador, cada vez adquiere mayor importancia en la reproducción, durante varios años se destaca una variedad enorme en la genética de los bovinos. La ganadería en el país presenta un conjunto de actividades relacionadas a la crianza de los bovinos como son la alimentación, el manejo y el cuidado (1).

La producción bovina, es de mayor importancia en la población, el hombre empezó a seleccionar ciertos animales con fines específicos y a planificar los apareamientos con tales propósitos y tener una variedad de razas para para cada sector o población ganadera dentro del país (2).

7.1.1 Origen y Domesticación

El bovino es uno de los animales más antiguos, se cree que su domesticación se dio hace unos 9.500 años o hace más de 10.000 años en el Oriente Medio. Los extintos *Bos primigenius* eran uros grandes y robustos que las razas de ganado actuales llegaban a alcanzar los 1.80 metros de altura a la cruz. Esta especie fue la más común entre el Pleistoceno tardío y el Holoceno temprano, donde se extendió a las costas de Europa, las costas de pacifico de China y al norte de África, esta especie prefiere un clima templado y húmedo (3).

Gracias a la identificación y las primeras evidencias zooarqueológicas las especies productivas más importantes del mundo, *Bos taurus* y *Bos indicus*, fueron dándose a conocer alrededor del mundo (3).

El origen de la domesticación en el ganado bovino ha sido muy debatido su estudio de origen, se centra en Suroeste asiático con la especie *Bos taurus* sus primeras funciones fueron para el trabajo y la producción de carne y leche, y el aprovecharse el cuero y los excrementos para la fertilización de los suelos. Los primeros bóvidos domésticos habrían aparecido entre el X – IX milenio a.C (4).

Por otro lado, el *Bos indicus* la cual su foco de origen se establece en el valle del Indo, fue domesticado más tarde, hace aproximadamente 4000 a. C. Se ha demostrado hoy en día que el cebú es en realidad un descendiente de la subespecie de uro, su utilidad como animal doméstico costaba en producción de piel, carne y de leche (5).

7.1.2 Historia de los Bovinos en el Ecuador

En el siglo XVII, Ecuador estaba en inicios de la industrialización, ganaderos que se dedicaban exclusivamente a la crianza de ovinos con el fin de obtener textiles, tuvo un gran impacto económico, varias personas perdían su trabajo y los productores no tenían más remedio que tomar nuevas ideas ganaderas (6).

La primera importación ganadera se dio en el año de 1900, Ecuador tenía más posibilidades con la introducción del ferrocarril más oportunidades en la industrialización ganaderas, muchos empresarios y ganaderos comenzaron a importar bovinos desde Estados Unidos, la primera raza en importar fue la raza Holstein friessian, la adaptabilidad de estos bovinos fue muy sorprendente ya que se adaptan a los climas ecuatorianos tanto costa como sierra (6).

Para esta década Ecuador empieza a tener cambios significativos en la ganadería, especialmente lechera, las tierras fértiles de los páramos se aprovecharon para desarrollar actividades sustentables, empezaron a ver nuevas formas de producción como la mantequilla, queso y el ganado en pie, empezaron a desarrollar más mercados de comercialización como son en la provincia de Cotopaxi se podría decir que es el inicio de la actividad lechera como actividad comercial (7).

Tras varios años, el país ya con una comercialización ganadera en producción, en 1954 se cierran las importaciones de ganado fino, con el propósito de tener condiciones de adaptabilidad y mejorar las razas del ganado, cuya altura en el Ecuador es de más 2.500 metros sobre el nivel del mar. La región litoral no se quedó atrás y empezaron a mezclar la raza cebú con el fin de mejorar la producción de carne vacuna (8).

7.1.3 Ganadería en Cotopaxi cantón Salcedo

La provincia de Cotopaxi es la tercera provincia del Ecuador con mayor producción de leche después de Pichincha y Azuay, a nivel ganadero en el país los cantones con mayor número productivos en cuanto a ganadería y producción lechera es el canto de Salcedo y Latacunga (9).

El cantón de Salcedo es el segundo con mayor aglomeración de producción de leche cruda en la provincia, consta con seis parroquias que son: Santa Ana, Panzaleo, Mulalillo, Cusubamba, Antonio José Holguín y San Miguel de Salcedo. La ganadería bovina en las seis parroquias se va visto afectada al nivel socio-económico de los productores del cantón, solo dos parroquias Santa Ana y Cusubamba presentaron mayor productividad en el sector lechero con

un promedio de más de 1530 litros, mientras que las demás parroquias con un promedio 1101 litros de leche (10)

7.2 Contexto de la mejora genética

La mejora genética implica un cambio, Gregor Mendel uno de los padres y famosos de la genética quien supo responder a los cambios de lineamientos básicos respecto de las leyes de herencia, aplicó los principios básicos de la genética con siete variedades de guisantes, los resultados fueron que las características podrían dividirse en rasgos expresados y latentes (11).

Los programas de mejoramiento genético considerarán cuidadosamente el contexto social, económico y ambiental en el que se implementan. La mejor manera de lograr esto es hacer que dichos programas formen parte integral de los planes nacionales de desarrollo agrícola que establezcan metas amplias de desarrollo para cada entorno de producción (12).

7.2.1 Mejoramiento Genético en Bovinos

El programa de mejoramiento genético tiene como finalidad elevar la productividad de los animales incrementando sus niveles genéticos productivos y reproductivos (producción leche, carne, huevos, lana, fertilidad y resistencia entre otros). Actualmente, se espera que los avances en biotecnología aumenten el nivel de producción de las empresas ganaderas, gestionen e implementen mejoras genéticas basadas en la inseminación artificial IA y la inseminación artificial programada IATF, prácticas que aumentan la producción y el valor reproductivo del ganado, hacen rentable el negocio ganadero y aumentan la competencia en la industria (13).

A través del tiempo la genética e identidad racial de los bovinos se ha perdido gracias a los cruzamientos entre animales, en búsqueda de mayores beneficios para el sector, en cuanto a productividad, rusticidad y adaptabilidad para las diferentes regiones, llegando a conformar animales multirraciales, designados como raza mestiza, en la cual se han deteriorado las características productivas principalmente de leche (14).

7.3 Parámetros genéticos

7.3.1 Heredabilidad o índice de herencia

La importancia heredabilidad es un parámetro genético para una población determinada en un momento dado, lo que significa que varía de una población a otra, es una definición importante de los métodos de mejoramiento, también evalúa la correlación entre el genotipo y el fenotipo. La heredabilidad puede entenderse como la relación entre el fenotipo y el valor genético para determinar las características que se encuentran en una población (15).

Las diferencias que existen entre los individuos se deben a factores genéticos y ambientales. El valor de heredabilidad es responsable de revelar hasta qué punto las causas genéticas o ambientales influyen en un rasgo. Hereditario es el que se utiliza en la investigación genética. Existe un gran interés por comprender diversos rasgos fenotípicos, sus causas, efectos y cómo se transmiten de generación en generación. También cabe señalar que determina la velocidad a la que se producen estos cambios en una población, en evolución y en respuesta a la selección natural (15).

Uno de los factores más importantes en el desarrollo de un programa de mejoramiento efectivo para mejorar la calidad genética es la heredabilidad. Si se determina la heredabilidad, estrictamente hablando, se conoce la heredabilidad y el valor poblacional de un rasgo, entonces se puede estimar el valor fenotípico de la descendencia (16).

7.3.2 Correlaciones genéticas (producción, componentes, peso de la vaca)

La correlación genética mide la probabilidad de que el mismo gen afecte a dos rasgos diferentes, por lo que, desde una perspectiva de mejoramiento genético, la importancia de la correlación genética entre dos rasgos es que, si existe una alta correlación entre ellos y son consanguíneos positivos, el enfoque de la selección debe estar en solo uno de los rasgos, reduciendo así el número de rasgos seleccionados. Si los rasgos no muestran correlación genética, entonces la selección de uno no aumenta ni disminuye el otro; si los rasgos están inversamente correlacionados, entonces la selección de uno reduce el otro (17).

Algunos rasgos están positiva o negativamente correlacionados con otros rasgos, esto se llama correlación en términos estadísticos y puede ser de origen genético o ambiental. La primera consideración es estimar la asociación entre rasgos cuando la heredabilidad de ambos rasgos es baja. Las correlaciones fenotípicas están impulsadas principalmente por influencias ambientales y, si son altamente heredables, las influencias genéticas serán las más importantes (18).

7.3.2 Índice de selección

La selección es la manera más utilizada en la producción ganadera, al seleccionar a los animales que presenten un valor alto y tienen una buena genética presentan una buena rentabilidad y así sustituir a los animales que no puedan cumplir los requisitos necesarios y no puedan asegurar un buen manejo genético o excelentes generaciones futuras. Las selecciones están presentadas por dos ecuaciones como las características a mejorar, es decir los rasgos que componen el objetivo de selección, conocido como el genotipo total, que sería la

representación de la primera ecuación y la segunda ecuación que consiste en las características en las que se basa la selección, conocidas como criterios de selección (19).

Los índices de selección son procesos lentos de cambio en las características genéticas de las poblaciones animales y sólo tienen interés a mediano o largo plazo, dada la naturaleza acumulativa de los cambios que ocurren de una generación a la siguiente. Para obtener excelentes resultados de selección se requiere una predicción de valor genético a determinación de valores estimados o EBV (Estimated Breeding Values). Presentar una selección este valor genético será igual a la suma de los efectos de todos sus genes, y porque en la mayoría de los programas de reproducción solo la mitad de los genes se transmiten de un macho o una hembra a su descendencia en todos los programas de selección. Calculando el fenotipo propio del animal y de todos sus descendientes o hijos se puede estimar el valor de cría a través del programa matemático BLUP esta evaluación nos permitirá elegir a los animales con performances altos respecto a las características de interés de los productores (20).

7.4 PROBLEMAS POR LA AUSENCIA DE UN PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO EN LA PRODUCCIÓN BOVINA DE LECHE EN ECUADOR.

En la mayoría de los casos, los ganaderos en el Ecuador no cuentan con los conocimientos económicos y técnicos necesarios sobre la ganadería lechera y las razas mejoradas, y en su mayoría carecen de experiencia y soporte técnico lo cual es la razón principal del subdesarrollo de la ganadería ecuatoriana (21).

En el ámbito ganadero del Ecuador se ve dividido por tres clases económicas, los de un alto nivel de explotación con un mayor nivel de tecnologías pecuarias y un gran número de paquetes tecnológicos y científicos a manos de personas y centros capacitados en mejoramiento genético. Los medianos que cuentan con un número estimado de técnicas y un manejo bajo en experiencias tecnológicas y solo llevan a cargo un personal en valoración genética y los pequeños productores que no presentan los recursos necesarios para obtener mejores resultados y utilizan sus propios recursos de su sector y experiencias vagas por almacenes o productores que son solo de venta pecuaria (21).

Debido a la ausencia de un programa de mejora se ha observado demandas selectivas del mercado y la preferencia por la hibridación con razas mejoradas que han llevado al abandono de razas criollas o especies que son nativas, lo que se ha traducido en una reducción general de la variación genética de las especies ganaderas (21).

Los mayores problemas en el país y más vistos son la falta de información o una información errónea, la cual no cuentan con registros de cada periodo, lo que conlleva a una mala práctica ganadera y una falta de comprensión de las relaciones costo-beneficio, provocando un decaimiento en la producción de la leche y, como consecuencia a una mala producción empiezan a ser empíricos donde solo se basan en su experiencia y observación y no ver allá de un buen manejo por parte programa (21).

7.5 Razas de ganado bovino lechero

Una raza lechera es cualquier raza para la cual se produce leche comercialmente. Las vacas lecheras son conocidas por su estatura angular y sistemas de leche bien desarrollados, y han sido seleccionadas para producir animales que puedan convertir el alimento en grandes cantidades de leche. Hay muchas razas de ganado lechero en el mundo, pero solo unas pocas están repartidas debido a su productividad. Entre estas razas, la raza Holstein ocupa el primer lugar, seguida por la raza Swiss Brown y la raza Jersey (22).

7.5.1 Raza Holstein friesian

Según la Holstein Society of America (2018), la raza se originó cuando las tribus de colonos europeos bátavos y frisonos se establecieron en los Países Bajos hace unos 2000 años. El ganado Black Bsatavian y White Friesian se cruza y se selecciona cuidadosamente para producir los animales más eficientes que dan alta cantidad de leche con recursos de alimentación limitados. Estos animales han sido modificados genéticamente para producir vacas blancas y negras eficientes y productivas conocidas hoy como vacas Holstein Friesian (23).

7.5.2 Características físicas de la raza Holstein friesian

La más pesada de las razas de "leche", la raza holandesa tiene dos variaciones de color de pelaje: negro y rojo. La variante dominante es el color negro, mientras que la variante roja es la variante recesiva. En la variedad rama negra, la cantidad de negrura muestra un amplio espectro, de manera que hay animales muy negros con algunas manchas blancas y, por el contrario, animales casi blancos con algunas manchas negras, pero una cantidad muy grande de animales muestran un equilibrio entre los colores (24).

7.6 Ciclo estral

El ciclo estral, también conocido como ciclo ovárico, se puede definir como el ciclo biológico de una mujer cuyo evento central es la ovulación, o la liberación de un folículo

preovulatorio de un ovocito maduro. Durante el ciclo estral, ocurren procesos en los ovarios, incluida la foliculogénesis. Estos procesos están estrechamente relacionados con la interacción de las hormonas con factores dentro y fuera del ovario que regulan los procesos de biosíntesis intrafolicular de esteroides y digestiva, así como el crecimiento y diferenciación de las poblaciones ováricas foliculares. (25)

En vacas lecheras, el ciclo estral se define como el tiempo entre dos celos consecutivos o entre celos, y la duración habitual es de 18 a 24 días con una media de 21 días. Esto es consecuencia del aumento progresivo de los niveles de 17β -estradiol producido por los folículos dominantes, que estimulan cambios morfológicos y endocrinos en los ovarios y los genitales tubulares debido a un aumento en la ovulación de la hormona luteinizante (LH). El ciclo estral consta de cuatro fases sucesivas: proestro, estro, postestro y estro, durante las cuales ocurren una serie de cambios en la estructura ovárica y la concentración de hormonas que interactúan para permitir que la vaca realice el ciclo (26).

7.6.1 Días abiertos

Es el número de días desde el parto hasta que la vaca queda preñada o la vaca permanece en el rebaño, pero no concibe. Este parámetro es uno de los más importantes en la productividad en el ganado bovino y que por lo tanto es considerado uno de los principales factores limitantes de la eficiencia reproductiva que va en conjunto de la economía. Las jornadas de puertas abiertas son los días que van desde el día que la vaca pare hasta el inicio de una nueva gestación. El intervalo entre partos es el intervalo de tiempo entre un parto y el siguiente, y consiste en el número de días desde el primer parto más el número de días de gestación, que en bovinos se puede considerar 285 días. Si se desea lograr un intervalo entre partos de 12 meses, los días abiertos no deben exceder los 80 a 85 días (27).

Esto requiere la restauración de la función ovárica y un alto nivel de fertilización lo antes posible después del nacimiento; la duración de este período está influenciada por la dieta, la estación, la producción de leche, el parto, la lactancia y la involución uterina. En los rebaños, el promedio de días abiertos es de 85 días o menos, lo que indica que las vacas están preñadas al comienzo de la lactancia. Se considera suficiente un valor entre 85 y 115 días. Los valores entre 116 y 130 días indican un problema. Valores entre 131 y 145 días indican problemas moderados, y valores mayores a 145 días indican problemas severos (28).

7.6.2 Edad del primer parto

La edad al primer parto se define como el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta la primera inseminación, lo que refleja la tasa de crecimiento de la hembra y la edad de la pubertad, retrasar el inicio de la pubertad reduce el número de crías potenciales, lo que reduce el valor económico del animal. Es decir, desde la lactancia hasta la emergencia durante su vida. La edad para el primer parto en las vacas puede verse afectada por el tamaño corporal de la misma ya que de esto dependerá e influirá mucho al momento del parto y también afecta el inicio de la actividad hormonal en el sistema reproductivo (29).

Aunque se cree que la edad de la pubertad está determinada por condiciones fisiológicas derivadas de un determinado peso corporal. El primer parto marca el comienzo de la vida productiva de una vaca; está relacionado con la brecha generacional y por tanto afecta la respuesta a la selección; las novillas generalmente se aparean cuando están lo suficientemente maduras para soportar el estrés del parto y la lactancia. Aumenta las posibilidades de una concepción temprana después del parto. La edad media de los toros rojos al primer parto es de 44 meses, mientras que la edad media de los toros dorados ronda los 34 meses (30).

7.6.3 Gestación

La preñez o también llamada gestación en bovinos es el período posterior a la fecundación la cual tiene una duración aproximada de 283 días desde que se da la formación del óvulo fecundado hasta el parto. El embarazo comienza con la unión del óvulo y el espermatozoide en las trompas de Falopio de la madre en la ampolla. Se puede dividir en dos fases: el período embrionario desde la concepción hasta los 45 días; Período fetal desde los 46 días hasta el nacimiento. Los factores maternos, fetales, genéticos y ambientales influyen en la duración del embarazo. Las novillas pueden tener un período de gestación más corto que las vacas maduras, y los machos pueden tener un período de gestación más largo que los mellizos y las hembras. Las vacas desnutridas o estresadas por el calor tienen un período de gestación más corto (31).

7.6.4 Pubertad

La etapa en la que una vaca alcanza la madurez sexual y es capaz de reproducirse; la pubertad se alcanza cuando los órganos reproductivos aumentan de tamaño y se desarrollan a un ritmo acelerado. Los órganos reproductores femeninos antes de la pubertad crecen lentamente y no tienen actividad funcional. La pubertad comienza cuando las vaquillas entran en celo por primera vez con ovulación espontánea. Es durante este período que la reproducción

se vuelve viable por primera vez y culmina en la madurez sexual; la cual esta caracterizada por un aumento significativo de secreción de gonadotropinas (especialmente LH), la aparición de características sexuales secundarias y el desarrollo de los genitales. La edad en la que entran a la pubertad es un determinante importante de la eficiencia reproductiva (32).

Muchas novillas alcanzan esta etapa al año y se reproducen satisfactoriamente. Sin embargo, esto varía de una raza a otra de novilla. Las novillas con una habilidad innata para entrar en la pubertad lo alcanzan en ocasiones antes que aquellas con post pubertad típica y son menos costosas de criar. Los principales factores que controlan el inicio de este periodo son el peso y la altura, no la edad. Las vaquillas alimentadas con una dieta rica en proteínas tienden a ser más jóvenes y pesadas a la vez que más fértiles después de la pubertad que las vaquillas alimentadas con una dieta baja en nutrientes. Sin embargo, mientras que una nutrición deficiente puede retrasar este ciclo, una nutrición excesiva no conduce necesariamente a una pubertad temprana (33).

7.7 Técnicas reproductivas

7.7.1 Monta Natural

En monta natural, los toros tienen una capacidad muy limitada para engendrar un determinado número de vacas al año, normalmente unas 50, aunque esto varía según el manejo del rebaño, por lo que la mejora genética es muy tardía. Además, se debe tener en cuenta que los toros pueden ser reservorios y propagadores de enfermedades de transmisión sexual, por lo que se debe realizar un control sanitario exhaustivo. Los toros se pueden utilizar en 2 tipos de monta: monta libre o dirigida y controlada. En fincas grandes, es posible usar algunos toros en un sistema de rotación, porque debido al comportamiento agresivo de un toro, no se pueden introducir más de dos toros contra otro. El segundo sistema es gestionar el apareamiento a través de la detección del celo y una estricta programación del ganado por parte de los criadores, con cada vaca pasando por una o más fases de celo. En cuanto a los toros, puede montar de tres a cuatro reses por semana y de 150 a 200 reses al año (34).

La edad de la pubertad es un determinante importante de la eficiencia reproductiva.

Ventajas

- No se requiere de mucha capacidad técnica del ganadero.
- Se requiere poca inversión de dinero.
- El sostenimiento del toro no es costoso.

- No se requiere de construcciones muy técnicas.

Desventajas

- El toro disminuye su vida reproductiva por exceso de monta.
- Llevar registros de monta y calcular la fecha para el parto es difícil.
- Verificar la fertilidad que mantenga el toro se dificulta.
- En ocasiones el toro monta hembras que no tienen ni peso ni edad específica.
- Tener un control sanitario no es muy fácil (enfermedades reproductivas).

7.7.2 Inseminación Artificial

En 1780, el mencionado fisiólogo italiano Lázaro Spallanzani planteó la primera inteligencia artificial en un canino hembra, que dio a luz a tres cachorros después de 62 días. Otros 100 años después, en 1897, Heap e investigadores de muchos otros países informaron que la inteligencia artificial se había aplicado a conejos, perros y caballos. En el año de 1940, la IA para vacas experimentó un crecimiento significativo en los Estados Unidos y los programas que desarrolló se implementaron a nivel mundial. Ecuador es uno de los países pioneros en el uso de la inseminación artificial. En 1933, se realizó una sesión de entrenamiento, que condujo a los resultados de la competencia. También se dice que los primeros corderos se recolectaron en 1936 y desde 1940 la tecnología para las ovejas ha avanzado mucho (35).

En 1958, la primera ternera japonesa fue inseminada artificialmente con semen congelado en San Ramón. A fines del año de 1960, se introdujo una nueva tecnología, usar frascos de vacío para congelar espermatozoides y la tecnología se hizo popular. La inseminación artificial (IA) es un método reproductivo más utilizado en la cría y sigue siendo uno de los métodos más importantes en muchos sistemas agrícolas en regiones templadas y tropicales. Con inteligencia artificial se pueden servir de 400 a 500 (35).

7.8 Plan sanitario

Los aspectos sanitarios son fundamentales a la hora de la productividad ganadera. La implementación de un plan sanitario incluye todo lo relacionado con la vacunación de los animales para de esta manera prevenir oportunamente enfermedades del ganado de tal manera que se vaya reduciendo posibles causas de muerte y por lo tanto grandes pérdidas económicas para los agricultores. Los animales tienen un porcentaje de riesgo para los humanos en cuanto a la transmisión de enfermedades zoonóticas que existen (36).

7.8.1 Vacunas

El principal objetivo de las vacunas es la prevención de enfermedades que al no ser detectadas ni tratadas a tiempo pueden llegar a ser mortales para los animales y con alto riesgo de contagio entre los mismo y hacia los humanos, como son la Brucella, Tuberculosis, entre otras. Hoy en la actualidad se han desarrollado vacunas para cada grupo de enfermedades como son Vacunas contra enfermedades virales, reproductivas, anticlostridiales y otras en las que se combinan diferentes bacterias y virus (37).

En la composición que presentan están incluidos los antígenos (partículas que estimulan al sistema inmune del animal) de diferentes microorganismos que existen y estos van generando anticuerpos es decir defensa en su sistema inmunológico para a través de ellos poder combatir la enfermedad (38).

Además, con la administración de la vacuna se busca elevar la eficiencia de la productividad mediante la protección brindada para así poder colocar toda la genética animal y la energía alimentaria hacia la obtención de más animales sanos y mejorados y por ende que tenga una ganancia de peso superior (38).

7.8.2 Vacuna contra Enfermedades Virales - Cattle Master

Ayuda en la prevención de enfermedades virales que afectan a los bovinos estos son: Virus Parainfluenza 3 (PI3), Virus de la Rinotraqueitis Infecciosa Bovina (IBR), Virus Sincicial Respiratorio Bovino (BRSV) y Virus de la Diarrea Viral Bovina (DVB) tipos 1 y 2; también esta adecuada para la prevención de Leptospirosis la cual es causada por *Leptospira canícola*, *grippotyphosa*, *hardjo*, *icterohaemorrhagiae* y *pomona* (39).

7.8.3 Vitaminas

En la producción con bovinos el uso de las vitaminas es muy importante y de cierta manera necesario ya que estas participan dentro de los procesos metabólicos, regulación del ciclo celular y como moduladores de los procesos de replicación y diferenciación celular, estas también tienen un rol dentro de la integridad de tejidos de recambio rápido los cuales son epitelios y el sistema inmunológico (40).

Las vitaminas A, E, C y del complejo B actúan en el desarrollo del sistema inmune y sus mecanismos de respuesta inmune es decir de su defensa, de forma indispensable ya que estas actúan como protectoras de las células ante oxidación de radicales libres, también para efectuar una reducción de prostaglandinas, leucotrienos y tromboxanos (eicosanoides) (40).

Algunos ejemplos de estas pueden ser: B-COB, Vigantol, AD3E, entre otros.

7.8.4 Desparasitante

El control y prevención de parásitos internos y externos los cuales afectan al hato, esto puede llegar a causar pérdidas económicas puesto que su productividad se ve afectada bajando a niveles críticos, esto ya que su salud se ve totalmente afectada, causándoles lesiones, pérdidas de sangre y afecciones que ponen en riesgo su bienestar (41).

Algunos factores que se deben tener en claro para este procedimiento son:

- Establecer un plan sanitario para vacunación.
- Aplicar las dosis por peso del animal y no sobrepasarse.
- Los terneros deben ser desparasitados de manera recurrente hasta cumplir los 6 meses de edad.
- Los bovinos adultos serán desparasitados de acuerdo por el plan sanitario.

7.9 Enfermedades reproductivas

Las enfermedades reproductivas son causadas por distintos microorganismos, como bacterias y virus las cuales generan grandes deterioros en los animales, también sus síntomas en ocasiones no son claros para los productores sin embargo pueden observar ciertas anomalías abortos espontáneos, repetición de celos, celos no notorios, infertilidad, terneros débiles al nacer, placentas residuales, fetos momificados, entre otros.

Las enfermedades virales que afectan la parte reproductiva son: *Rinotraqueítis Infecciosa Bovina (IBR)*, *Diarrea Viral Bovina (DVB)*, *Leptospirosis Bovina*, *Virus Parainfluenza 3 (PI3)*, *Virus Sincicial Respiratorio Bovino (BRSV)*, *Neosporosis Bovina*, *Tuberculosis* y *Brucelosis Bovina*.

7.9.1 Diarrea Viral Bovina (DVB)

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 es causada por el virus Pestivirus de la familia Flaviviridae, (42).

Transmisión

La vía más importante de transmisión del virus es de un animal infectado (PI). Un animal infectado elimina el virus a través de los fluidos corporales:

- Secreciones respiratorias

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

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. 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 (42).

7.9.2 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 completado con otros síntomas, como problemas respiratorios, conjuntivitis, encefalomiелitis e infecciones fatales en terneros recién nacidos (43).

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 (43).

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).

Síntomas de la forma respiratoria

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

7.9.3 Leptospirosis Bovina

Es una enfermedad zoonótica causada por la bacteria *Leptospira interrogans*, que causa abortos y caída en la producción láctea en vacas (44).

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. (44).

Síntomas cuadro agudo

- Fiebre
- Disminución del apetito
- Depresión
- Dificultad respiratoria
- Ictericia (color amarillento de mucosas)
- Mastitis
- Disminución dentro de la producción de leche
- Neumonías
- Signos nerviosos

Síntomas cuadro crónico

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

7.9.4 Virus Parainfluenza 3 (PI3)

El virus parainfluenza-3 es capaz de infectar el tracto respiratorio bovino y predisponer una neumonía grave, especialmente cuando los animales son expuestos a bacterias como la *Mannheimia hemolytica*, los cuales también pueden interactuar con *Mycoplasma spp* (45).

Transmisión

La transmisión se da más comúnmente por medio del contacto directo entre las secreciones nasales u oculares de animales enfermos con animales sanos (46).

Síntomas

Respiración rápida, descarga a nivel de la nariz y ojos, tos, anorexia, depresión, salivación, disminución de leche, edema pulmonar severo y enfisema en terneros destetados (46).

7.9.5 Virus Sincicial Respiratorio Bovino (VSRB)

El BRSV es un agente que es capaz de infectar vías respiratorias altas como también la baja de los bovinos. Los signos clínicos pueden llegar a variar ya que dependerá del nivel de exposición en el que haya estado sometido el ganado (47).

Transmisión

Su transmisión es generalmente por vía aérea o contacto directo, es también común que se propague por medio de aerosoles de las secreciones nasales o materiales que hayan sido contaminados (47).

Síntomas

Normalmente los síntomas son: tos no productiva, disnea, descarga nasal, fiebre entre 40 y 42°C, anorexia y, en vacas, un descenso severo de la producción (47).

7.9.6 Neosporosis Bovina

Es causada por un parásito intracelular el cual es denominado *Neospora caninum* que llega a afectar a diferentes especies como bovinos, caprinos, ovinos, equinos, caninos, ciervos y posiblemente carnívoros silvestres (48).

Transmisión

La transmisión más importante es la que se da a través del feto durante la gestación. Con menos frecuencia pero no nula, la hembra se puede infectar por consumir el agua o pasto contaminado con heces de animales infectados (carnívoros) (48).

Algunos de los animales nacen sin signos de enfermedad. Cuando crecen, las novillas que han nacido infectadas pueden transmitir el parásito a su descendencia y así se perpetúa la infección. Entre el 30 y el 50 % de infectados han adquirido la enfermedad por esta vía (48).

Síntomas

- Aborto dentro del segundo y último tercio de gestación.
- Fetos descompuestos
- Momias
- Nacimiento de terneros débiles o muertos

7.9.7 Brucelosis Bovina

La brucelosis es considerada una enfermedad zoonótica causada por una bacteria denominada *Brucella abortus*. Afecta a diferentes especies domésticas, como bovinos, porcinos, caninos, ovinos, caprinos, equinos y búfalos (49).

Transmisión

Alimentación de terneros u otras especies con leche de vacas infectadas, por el consumo de alimentos o de aguas contaminadas. Contacto con animales sanos, también se transmite por la monta natural (semen) (49).

Síntomas

- Aborto en el último tercio de la gestación.
- Retención de la placenta.
- Metritis.
- Inflamación de los testículos, vesículas seminales y articulaciones

7.10 Calidad de la leche

La calidad higiénica es esencial para la producción lechera y de productos lácteos seguros y adecuados para su uso previsto. Alcanzar esta calidad requiere buenas prácticas de higiene en toda la producción de leche. Los pequeños productores lecheros luchan con la producción higiénica por la comercialización, el manejo y el procesamiento informales y no regulados de los productos lácteos, y una falta de incentivos financieros para mejorar la calidad y el conocimiento y las habilidades insuficientes en las prácticas higiénicas. En Ecuador, los precios fijados por los intermediarios no dependen de la calidad de la leche (50).

Esto se debe a que, además de la calidad bacteriológica y el contenido de materia seca (proteínas y grasas), la principal preocupación es la cantidad total de líquido. Las autoridades estatales implementan controles para así estar completamente seguros de la inocuidad de los alimentos. La calidad higiénica de la leche es obvia. Un ejemplo evidente es el consumo y venta de leche de animales enfermos o en tratamiento. Actualmente, el precio de venta de un litro de leche depende de los requisitos de calidad del producto lácteo y de la forma en que se vende (50).

7.10.1 Mastitis

La mastitis es una enfermedad causada por microorganismos que ingresan a la ubre cuando organismos grandes (machos) abusan de la máquina de ordeño, provocando un proceso inflamatorio leve o severo. Estos cambios pueden ser detectados por inspección, la mastitis es un problema que no se puede erradicar por completo; por tanto, se debe llevar controles que dependerán de la aplicación de un sistema de medidas integrales encaminadas a: Reducir el número y tiempo de infecciones (51).

7.10.2 Tipos de mastitis:

Mastitis clínica: Una forma de mastitis que es visible a simple vista por sus anomalías como escamas o bultos en la leche. El área afectada puede estar caliente, hinchada y sensible. Esto ha causado pérdidas económicas obvias a los agricultores, lo que ha llamado la atención de los agricultores para abordar el problema (52).

Mastitis subclínica: Esta no es tan fácil de notar y no se puede detectar sin la ayuda de pruebas especiales. Algunas de las áreas afectadas se ven normales y la leche también se puede observar normal. El impacto económico casi no es claro sin analizar las pérdidas de producción a largo

plazo, lo que dificulta la participación de los agricultores en las decisiones sobre la implementación de medidas de control (53).

7.10.3 Factores predisponentes de Mastitis

Microorganismos

Los microorganismos causantes de mastitis pueden ser agrupados en 3 categorías:

- Mastitis contagiosa Staphylococcus aureus coagulasa positivo Streptococcus agalactiae y Mycoplasmas spp.
- Entorno ambiental común Estreptococos, Estafilococos y Coliformes.
- Medio ambiente no comunes Pseudomonas aeruginosa, Arcanobacterium pyogenes, Nocardia asteroides. (54).

7.10.4 Prueba de California Mastitis Test (CMT)

La Prueba CMT se ha venido usando durante ya muchos años y esta sigue siendo una de las más utilizadas en el campo para detectar mastitis clínica como subclínica en el ganado lechero. Es una prueba sencilla ya que se da por valoración aproximada del conteo de células somáticas de la leche. No proporciona un resultado numérico, sino más bien un resultado categórico (55).

La prueba consiste de un paso muy sencillo el cual es en agregar un detergente llamado alquilauril sulfonato de sodio a leche, esto ocasionará una liberación de ADN de los leucocitos que suelen estar presentes en la ubre este se combina con los agentes proteicos que tiene la leche, causando un aspecto gelatinoso (56).

8. VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS

8.1 Hipótesis Alternativa

La información recolectada y descrita sobre los parámetros reproductivos y productivos servirá para una buena selección y mejora genética la cual estará relacionada con la rentabilidad económica.

8.2 Hipótesis Nula

La información recolectada y descrita sobre los parámetros reproductivos y productivos no servirá para una buena selección genética que estará relacionada con la rentabilidad económica.

9. METODOLOGÍA

9.1 Ubicación

El proyecto de mejoramiento genético se realizó en la parroquia Mulliquindil de Santa Ana, cantón Salcedo provincia de Cotopaxi.



Figura 1: Ubicación Parroquia de Mulliquindil de Santa Ana

Fuente: Google Earth

9.2 Situación geográfica

Mulliquindil se encuentra ubicada en la parte Nor-Este del cantón Salcedo y su Centro Parroquial está a escasos 3.5 Km de la Cabecera Cantonal (57).

- Se encuentra situado al norte desde la quebrada Angahuayco la cual está en una altura longitudinal de la localidad La Joya, hasta el cumbre de la loma Verde Corral (57).
- Dentro del cerro Sinchaisita el cual está ubicado en el Este entre la altura longitudinal hacia el Sur de la quebrada de Santo Domingo (57).
- Continuando por la quebrada de Santo Domingo sigue el SUR y OESTE. Mulliquindil Santa Ana la cual presenta una superficie de 49 Km² a la redonda (57).

9.3 Tipo de estudio

9.3.1 Estudio Investigativo/Documental

Este estudio es a manera investigativa y documental ya que se quiere tener una estimación de caracteres productivos funcionales para una mejor selección se utiliza referencias bibliográficas previas las cuales envuelven los temarios del proyecto llevado a cabo, el propósito de ahondar y profundizar los conceptos de productividad lechera del sector. También se ha tomado referencia de artículos de revistas, información complementaria de libros, documentos virtuales, periódicos citando sus criterios.

9.3.2 Investigación de Campo

La investigación de campo hace referencia al trabajo realizado durante los meses de abril, mayo y junio donde se recolectó la información de costos de producción que sé que abarca alimentación, infraestructura, comercialización, lo cual nos dirige a la economía y datos sobre los animales de los productores, lo cual es, edad, pesos, plan sanitario, procesos y métodos reproductivos.

9.4 Población de estudio

Se hizo una recolección de datos de 127 bovinos de diferentes categorías, edades y razas pertenecientes a 30 personas agrupadas en 5 rebaños, los cuales fueron divididos por barrios y comunidades, Palama, Barrio San Isidro San Juan, Ilimpucho, Avelino Pamba y Barrio San Isidro Nuevo.

9.5 Caracterización del Proyecto

El presente proyecto investigativo está caracterizado por recolección de datos, pesaje de animales y calidad de leche, para la estimación de índice de mérito genético en Mulliquindil de Santa Ana en los distintos barrios y comunidades. Donde se brindó asesoramiento, se suministró a los animales de vitaminas desparasitantes y tratamientos adecuados al animal para conjuntamente cumplir con un plan de inseminación en beneficio de los pobladores.

9.5.1 Peso de los animales

El pesaje de los animales se lo realizo con la herramienta de una cinta bovino métrica la cual se la coloco alrededor de la parte torácica del bovino, el objetivo es identificar la ganancia de peso que tienen realizando este método una vez al mes.

9.5.2 Producción de leche

Este parámetro nos ayuda a identificar el rendimiento productivo del animal, se realizó el pesaje de leche utilizando una balanza electrónica de gramaje para de esta manera poder calcular el equivalente que tenían las vacas en sus ordeños. Dentro de la producción de la leche se pudo también manejar pruebas de mastitis, utilizando la paleta en donde se coloca una pequeña cantidad de leche de cada cuarto con un poco de CMT para detección.

9.5.3 Densidad de leche

Para medir la densidad de la leche se utilizó el Lacto densímetro, para realizar esta técnica se tomó una muestra de cada animal en un recipiente para de esta manera sumergir la herramienta hasta el fondo, esperando unos segundos para determinar la temperatura y densidad que se encontraba la leche esto mediante la observación en la reglilla de numeración que este tiene, esto se realizó en cada animal de cada hato.

9.5.4 Selección de reproductores

La selección de los reproductores se logró identificar utilizando el método de BLUP para luego utilizar una hoja de Excel con opción de filtro donde una vez asignados los valores para cada parámetro para producción y reproducción y establecer el mejor animal.

9.6 Cálculos

$P_{inicial}$ es el peso del animal en kg del primer pesaje y P_{final} el peso del animal en kg del último pesaje, N° días entre pesos es el número que paso entre cada pesaje y luego esto es multiplicado por 1000 que es una constante para transformar todos estos valores en gramos para así saber cuál es la Ganancia Diaria de Peso que se expresa en g/día (GDP).

$$(P_{inicial} - P_{final})/N^{\circ} \text{ días entre pesos} * 1000 = GDP$$

Para medir la densidad de leche de cada vaca en producción se utilizó la siguiente fórmula donde D_{leche} es la densidad de leche y $D1_{leche}$ es el valor $N^{\circ} 1$ en la primera medición que se multiplica por $D3_{leche}$ el cual es la última medición para así sacar un promedio total de todos los valores.

$$D_{leche} = D1_{leche} \times D3_{leche}$$

Para estimar los costos de producción por cada socio se utilizó lo siguiente donde se expresa que los Gastos es el valor que tienen para producir leche esto se divide por los litros de leche al mes que se saca multiplicando litro diario por 30 días y así dando así los costos de producción total por mes.

$$\text{Costos de Producción} = \frac{\text{Gastos}}{\text{Litros de Leche}}$$

Para el análisis estadístico de los ingresos de leche la fórmula es la siguiente donde Litro_{leche} es los litros al mes que se multiplica por el precio de litro de leche nos muestra los ingresos que tienen de leche.

$$\text{Litro}_{leche} \times \text{Precio} = \text{Ingresos de Leche}$$

El beneficio que los socios del proyecto tienen es equivalente a la fórmula que se utiliza de ingresos menos los gastos por leche nos muestran el total del beneficio que generan al mes.

$$\text{Ingreso} - \text{Gastos} = \text{Beneficio}$$

- **Modelo genético**

La fórmula empleada para saber el modelo genético es la siguiente:

$$Y = Xb + Zu + e$$

Dónde:

Y = Fenotipo (Densidad de leche y Ganancia Diaria de Peso)

X = Matriz de efectos fijos

b = Efecto rebaño (Barrios a los que pertenece cada socio)

Z = Matriz de efectos aleatorios

u = Parientes

e = error (Nivel de confiabilidad por la suma de todos los datos)

- **Respuesta a la selección**

Para calcular la respuesta a la selección se utilizó la siguiente fórmula:

$$R = \frac{h^2 \times i \times a}{IG}$$

Donde h^2 es la heredabilidad de cada carácter, i es la intensidad de selección, y a es la precisión de la estima del valor genético obtenido en el BLUP, finalmente, IG es el intervalo generacional. La diferencia en valor genético entre los animales seleccionados y la población media representa la mejora genética esperada en la población de bovinos en relación con el carácter seleccionado.

La intensidad de selección se refiere a la proporción de animales seleccionados para reproducción en relación con la población total. A mayor intensidad de selección, mayor será la respuesta a la selección.

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADO

10.1 Costos de Producción

De acuerdo a los datos obtenidos se ha estimado el valor económico de los animales de cada rebaño para lo cual será tomado en cuenta los costos de producción de cada socio del proyecto, que se muestran en la gráfica a continuación.

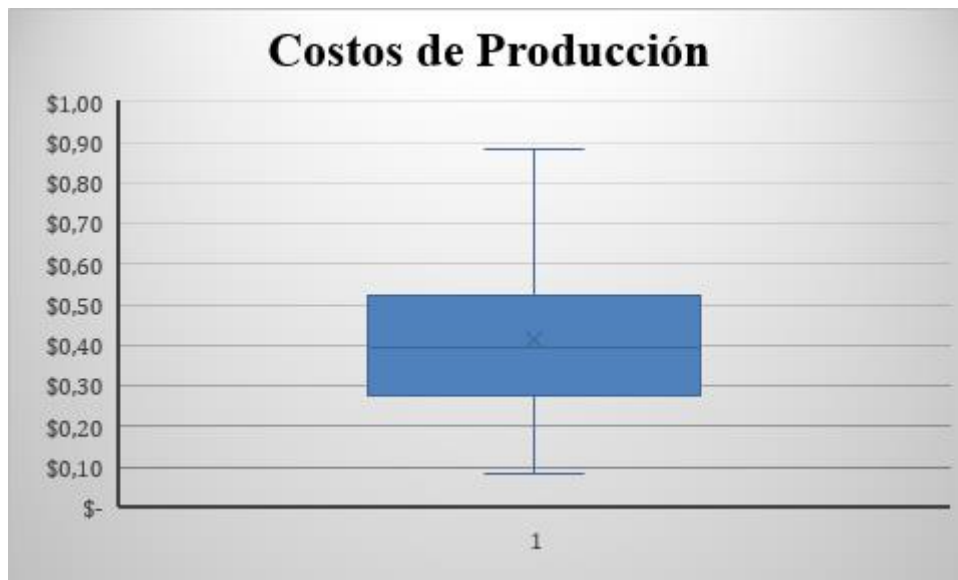


Gráfico 1: Los valores del eje de la Y se expresan en dólares

Análisis y Discusión

Mediante el desarrollo del proyecto se observó que dentro de los costos de producción existe una media de 0,39 ctvs para producción de 1 litro de leche, en la parroquia es alto dado que el precio de venta por litro va desde los 0,35 ctvs hasta los 0,42 ctvs, razón que los productores no reciben el mismo pago esto porque son diferentes acopios que cada vez bajan los precios de pago por la crisis económica que lleva el país, generando insostenibilidad.

El costo de producción es similar al estimado en Sigchos 0,43 ctvs (58) esto nos demuestra que los productores pierden en sus actividades, esto a consecuencia de que los pequeños productores de la zona al no ver la ganadería como una empresa o como una solvencia, no llevan los registros contables dado que así desconocen los costos reales de producción que ellos mismo tienen o en la zona en general, por lo que no identifican si su actividad es rentable.

Al comparar los resultados podemos deducir que la mayoría de los productores en la parroquia de Mulliquindil tienen un costo de producción por litro de leche elevado, esto a causa de falta de registros, por ende la media de costos es de 0,39 ctvs sin embargo este es un dato obtenido por la información escasa que los socios proporcionan, por lo que la confiabilidad es limitada.

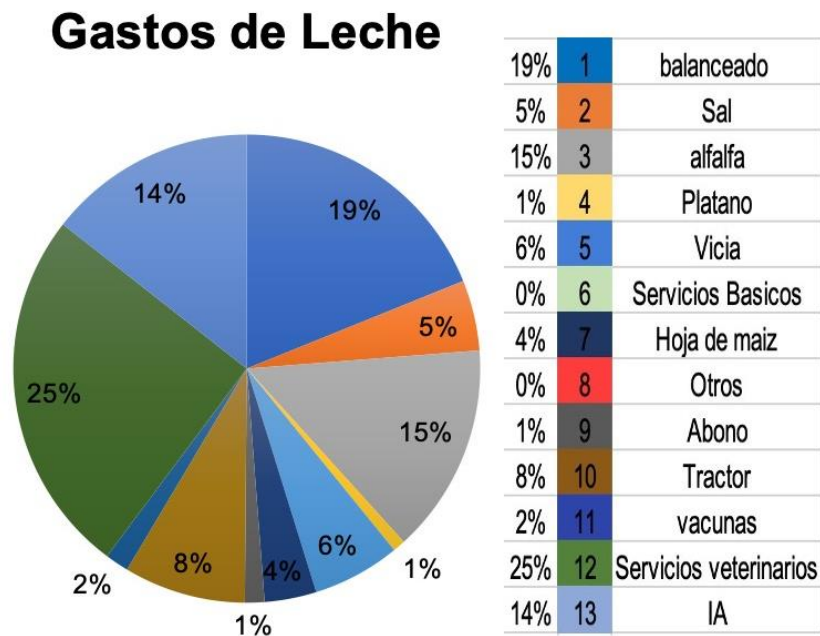


Grafico 2: Porcentaje de gastos de leche

Los gastos que presenta la parroquia son de un total de \$3345,69 mensuales, estos se derivan y muestran que en la parte de servicios veterinarios tienen un total del 25% (\$835) dado que sus animales presentan ciertas patologías por falta de controles, el valor que sigue es en la parte alimentaria donde en un 19% (promedio \$622,15) y este gasto es mensual por ende es el mayor costo por mes, es por ello que el beneficio que tienen es inferior a sus gastos en utilidades.

10.2 EBV GDP en la parroquia de Mulliquindil

Como estimación genética se escogió el valor de cría en ganancia de peso diario de cada animal, de esta manera seleccionar más detallado los mejores animales de la parroquia.

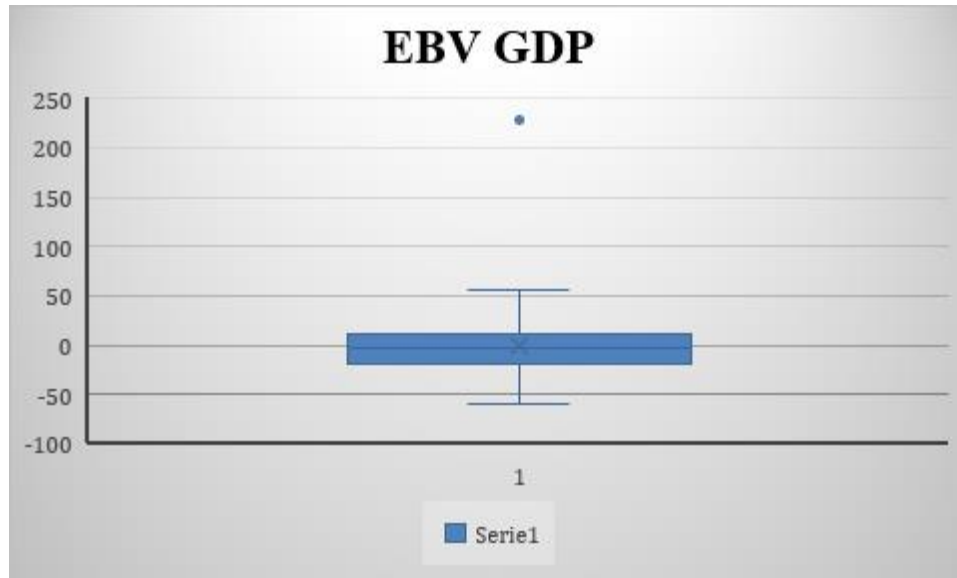


Grafico 3: Estimated Breeding Values (valor genético o valor de cría) en GDP (Ganancia Diaria de Peso) expresado en gramos

Análisis y Discusión

Se logró establecer el valor genético de cada animal mostrando así el valor de cría en cuestión de Ganancia de Peso Diario donde se observó que dentro de la parroquia el mejor animal es Lulú, raza Holstein Rojo, del barrio Avelino Pamba su propietaria es Fanny Ramírez presenta un EBV de 228,961 g/día es el mejor a nivel de toda la población evaluada, dado que su alimentación se constituye de balanceado, sal mineral y pastos de buena calidad que tienen beneficios vitamínicos naturales que ingresan a través del proceso de rumea, también lleva una buena sanidad ya que utiliza las vacunas correspondientes por lo que este animal podría ser considerado para ser utilizado en la mejora genética como buena productora, pero a comparación de Lupito de la comunidad de Palama su propietaria María Prudencia Lema quien tiene un EBV -59,382 g/día totalmente bajo no podrá ser tomado en cuenta como reproductor para ganancia de peso, ya que el animal no tiene una buena alimentación y tuvo problemas desde el nacimiento con deficiencias. El valor genético se ve afectado por factores ambientales los cuales no permitieron que se vea reflejado un buen fenotipo. La confiabilidad es del 40% dentro de lo obtenido en el BLUP por los datos recopilados.

El uso de bloques nutricionales bajo un sistema de pastoreo (59) permite que los animales mantengan una buena condición corporal para la producción y representando así un margen de ganancia económica para el ganadero y GDP del bovino. Así demostrando que la baja estimación de valor genético en los resultados se debe a que ciertos animales no presentan un buen manejo por parte de sus propietarios, por ello los valores más altos son a consecuencia de una buena alimentación, balanceada y sin deficiencia nutricional.

10.3 EBV Densidad en la parroquia de Mulliquindil

El valor de cría en cuanto a densidad fue estimado para sacar los mejores animales para producción de leche, dando así los valores mayores y menores en toda la parroquia, demostrados en la siguiente gráfica.

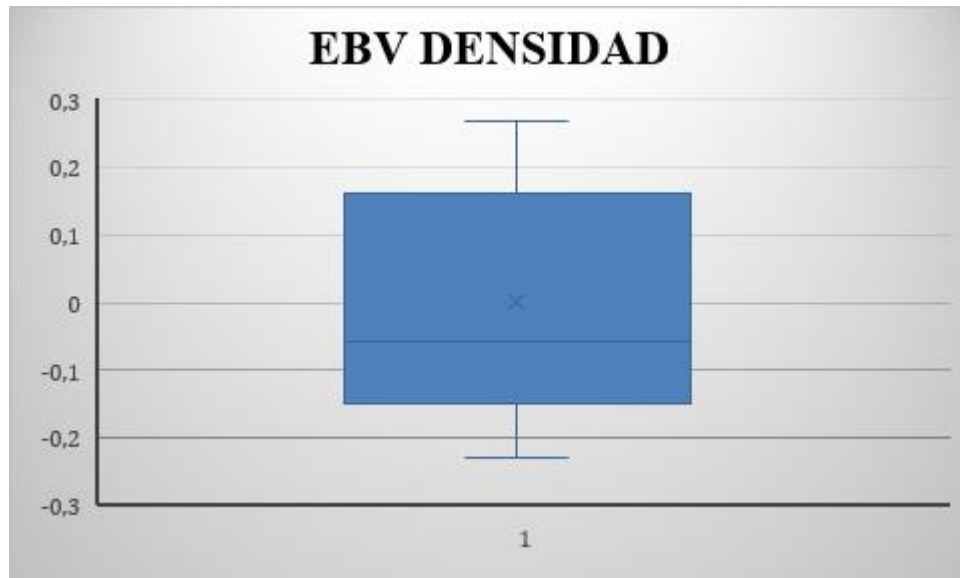


Grafico 4: Estimated Breeding Values (valor genético o valor de cría) en Densidad expresado en g/ml

Análisis y Discusión

De acuerdo a los datos analizados se puede establecer que, con una heredabilidad del 0,32 para densidad, se obtuvo el mayor EBV es de 0,268 g/ml perteneciente a la vaca Martina raza Holstein del barrio Avelino Pamba con su propietaria Bélgica Genoveva Martínez Medina, donde nos muestra que el valor de cría que este animal tiene es el mejor ya que el manejo de la misma es el adecuado consiguiendo así animales de mejor productividad y está pueda ser pasada de generación en generación. El EBV más bajo es -0,229 g/ml es perteneciente a un ternero macho el cual es Lupito de la comunidad de Palama su propietaria María Prudencia Lema, el cuál no podría ser tomado en cuenta como reproductor ya que no tiene las características genéticas óptimas, ya que su madre tampoco tenía buena genética en base a densidad por ende este no tendrá y no podrá sacar buenas hijas con buena densidad de leche. Con base al 50% de confiabilidad obtenido dentro del análisis de BLUP, por la información obtenido de los mismos productores.

Para densidad, pH, acidez y sólidos en leche, no se observaron diferencias ($p > 0.05$) (60) durante los 11 muestreos realizados las características tanto nutricionales y fisicoquímicas de la leche de

los animales pueden verse modificadas por la época en la cual se encuentre el animal para el muestreo, por ello los animales de nuestra investigación se encontraban en rangos normales. Esto está relacionado con balance energético negativo, entonces para conseguir que suba la densidad desde un punto de vista ambiental es a partir de la disminución de balanceado ya que este es más pesado y en su metabolismo dentro del rumen produce mayor cantidad de ácido graso volátil propiónico, se incrementa la producción de leche pero esta producción es por abundante cantidad de agua en la leche, es decir es más diluida por eso una baja densidad, por ello el incrementar forrajes de alta calidad nutritiva natural hará que el ácido graso volátil acético incremente y haya mayor densidad ya que baja la cantidad de agua dentro del metabolismo, sin embargo, hemos considerado que hay animales que bajo estas condiciones tienen alta densidad de leche, por lo que se puede atacar el problema desde el punto de vista ambiental con lo mencionado y desde el punto de vista genético, seleccionando aquellos animales que por su configuración genética darán mayor densidad.

10.4 Respuesta a la Selección de GDP en la parroquia Mulliquindil

La respuesta a la selección nos muestra que animales son los mejores para expresar la genética dentro de la población evaluada.

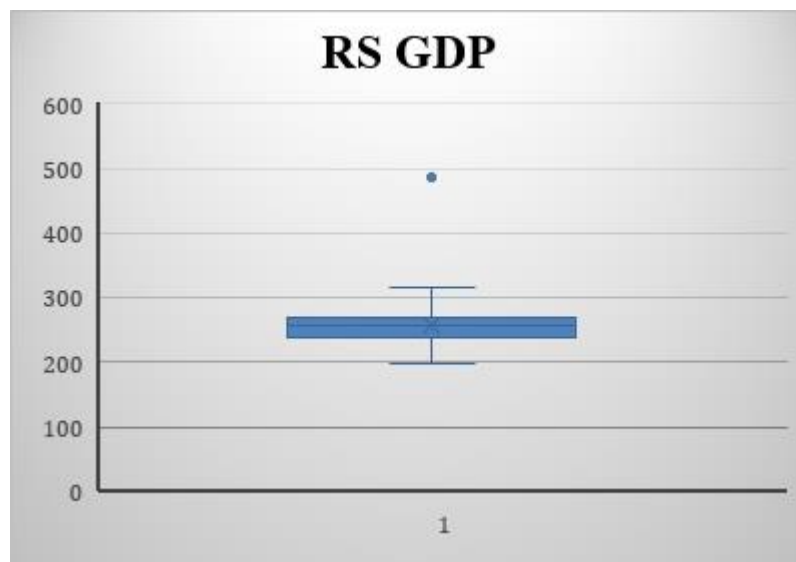


Grafico 5: Respuesta a la selección en GDP (Ganancia Diaria de Peso) expresado en g/día
Análisis y Discusión

En la ciudad de Latacunga parroquia Belisario Quevedo durante 4 meses de estudio muestran que sus animales ganaron 240 g/día (61) en comparación de los animales de nuestra investigación quienes ganan en promedio 258 g/día dado el tipo de alimentación la cual es mejor

que la parroquia Belisario Quevedo pero no llega al óptimo que es una GDP de 500 g/día por la baja deficiencia nutricional presente.

Por lo tanto la respuesta a la selección de ganancia diario de peso nos muestra que Lulú es la mejor dentro de las características genéticas planteadas en el proyecto para selección donde nos muestra que es la más apta para ganancia diaria de peso, dado que es una vaca que recién empieza su vida productiva y considerando el buen manejo y alimentación es una buena candidata para ser utilizada y crear generaciones genéticamente mejoradas, ya que la respuesta a la selección es de 486, 961g/día, es decir que sus crías tendrían una ganancia de peso diario ya que eso es lo que ella les transmitirá. Mientras que Lupito sigue en descarte como reproductor ya que sus genes no son los mejores y no habría una mejora y las generaciones de hijos de el mismo tendrían una genética nula.

Si el óptimo es 500 g/día y se escoge a Lulú como reproductora en la siguiente generación nos aportaría 486 g/día y aún no se alcanzaría la ganancia de peso ideal, sin embargo, en la segunda generación si se sigue con el proceso de selección se superaría los 500g/día en GDP.

10.5 Respuesta a la Selección de Densidad en la parroquia Mulliquindil

La respuesta a la selección en densidad muestra que animales tienen mejor genética la cual esta evidenciada en el siguiente gráfico.

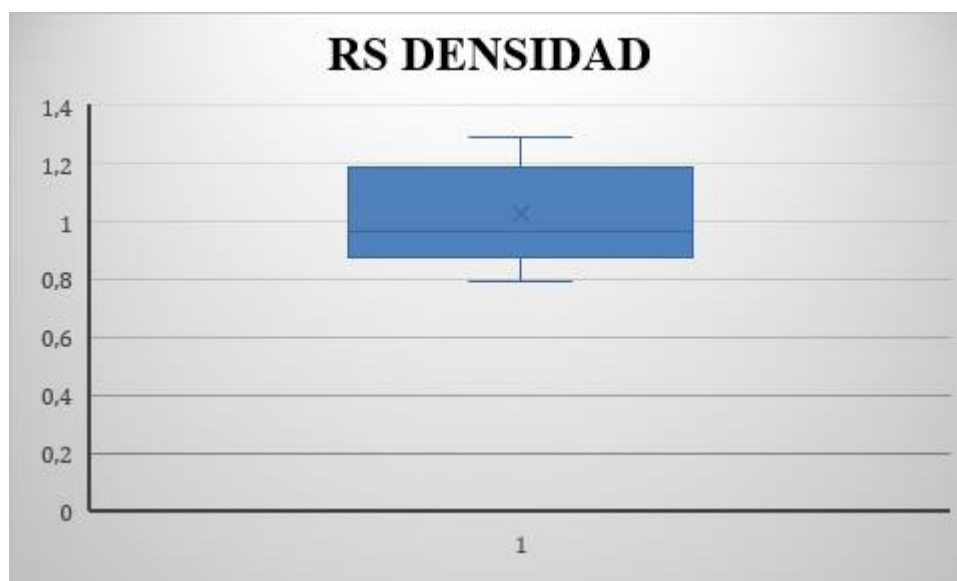


Gráfico 6: Respuesta a la selección en densidad expresada g/ml

Análisis y Discusión

La densidad de la leche es un buen carácter genético ya que esto habla mucho acerca de la producción, es por ello que en la respuesta a la selección nos indica que dentro de la parroquia

Mulliquindil, el mejor animal que abarca este parámetro es Martina la cual se encuentra en el barrio Avelino Pamba quien genera una buena respuesta a la selección de 1,295g/ml es decir que las crías tendrán gran valor genético por ende serán buenas productoras, también se evidencia que el factor que influye a esto es la buena alimentación que lleva por ende no ha presentado enfermedades aparentes, lo que también nos indica esto es que la genética impartida por la mamá de ella fue buena y por ende el animal lo tiene.

La normativa NTE INEN (62) ha establecido que la densidad de la leche debe ir desde 1,029 y 1,032 g/ml, en conjunto de los factores ambientales y la nutrición de los animales, por ello presentamos que la vaca con mayor producción y buena densidad heredara rasgos genéticos ampliamente y de buena calidad y por ello la vaca con mayor respuesta a la selección será la mejor reproductora para diseminar esa genética.

En cuanto a la densidad y su respuesta a la selección, nos damos cuenta que si el rango es hasta 1,032 g/ml podemos decir que al manejar la selección con este animal en la siguiente generación se alcanzaría el nivel óptimo que se requiere.

10.6 Producción de Leche

Este parámetro genético no fue tomado en cuenta dentro de la parroquia Mulliquindil de Santa Ana, ya que los pequeños productores no manejan registros aparentes de los animales, ya que algunos lo ven como un hobby o no lo ven como una actividad económica por ende no registran fechas de último parto, inseminación o monta natural, datos de los padres de las crías, es por ello que no se pudo establecer resultados por falta de datos ya que de 127 animales se encontraban registro de 5 personas, que no llega ni a la mitad de porcentaje de animales, por ende al ser tomados en cuenta los resultados tendrían una baja confiabilidad, casi nula y que no resultaría beneficiaria para la parroquia.

Sin embargo, esto no quiere decir que no se pueda medir la producción de leche ya que, si se tomó medidas en kg, pero no se puede considerar lactancias a días completos para normalizar 305 días dado la falta de información de fechas de último parto.

11. IMPACTO (TÉCNICO, SOCIAL Y ECONÓMICO)

11.1 Impacto Técnico

El impacto técnico que genera el proyecto es en cuestión de registros tanto productivos como reproductivos de los animales, ya que los productores han comprendido la importancia de manejar esta actividad y sea beneficiaria para ellos mismo, así también el optar por técnicas de reproducción más especializadas como es la inseminación artificial y previo a esto chequeos ginecológicos que favorezcan en el manejo de algunas patologías. Por lo tanto, se manejará selección animal por valores genéticos encontrados dentro de la parroquia.

11.2 Impacto Social

En el carácter social el enfoque está en las personas vean como su principal objetivo el mejoramiento genético en sus animales mediante selección de los mejores y tomando en cuenta que estos cumplan con cada parámetro establecido, con ello amplían sus conocimientos en cuanto al manejo así mejorando su producción y que tengan una comercialización más justa, incrementando las condiciones de vida de los pequeños productores de leche de la parroquia.

11.3 Impacto Económico

Dentro de la base económica es generar mayor retribución dado el impacto de las ganancias se da al mejor los animales, con mayor productividad con los parámetros genéticos mencionados anteriormente, sobre todo en la producción lechera ya que de esta manera se podrá establecer y exigir un pago justo por litro de leche y así las familias tendrán mayor sustentabilidad, garantizando la seguridad alimentaria.

12. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

INSUMOS			
Cantidad	Productos	Precio Unitario	Precio Total
3	Vigantol 250 ml	28,00	84,00
3	Bendacur 500 ml	21,50	64,50
1	Roborante Calier Gold 250 ml	33,00	33,00
3	B- COB (complejo B) 500 ml	22,50	67,50
1	Maxin 100 ml	8,60	8,60
3	Sueros Fortemil 500 ml	17,00	51,00
3	Prostal (P4) 2 ml	5,00	15,00
1	Gestar (GnRH) 10 ml	12,50	12,50
1	Caja de agujas desechable 18x1 ½	5,50	5,50
2	Cajas de agujas desechables 20 x 1 ½	6,00	12
2	Balanza	6,5	13
2	Cajas de jeringas de 20 ml x 100 unidades	12,50	25
2	Cintas Bovinométricas	20,00	20,00
1	Lactodensímetro	31,00	31,00
1	Paleta para CMT	4,40	4,40
1	Reactivo CMT Litro	12,00	12,00
1	Nariguera	18,50	18,50
1	Caja de guantes ginecológicos	10,00	10,00
1	Caja de guantes de manejo	7,50	7,50
1	Gel	5,00	5,00
TOTAL		287	490

Tabla 2: Gastos unitarios y totales de insumos

Cantidad	Materiales Oficina	Costo Unidad	Costo Total
4	Esferos	0,5	2
1	Resma Papel	6	6
1	Cuaderno	1,30	1,30
2	Carpetas	0,9	1,80
2	Tablas para apoyar hojas	5	10
TOTAL		13,70	21,10

Tabla 3: Gastos de materiales de oficina

GASTOS FIJOS		Costo Total
91 días (3 meses)	Luz	60
91 días (3 meses)	Internet	45
91 días (3 meses)	Datos móviles (10 mensual)	30
91 días (3 meses)	Pasajes 5 diario	455
500 hojas	Impresiones 5 Ctvts	25
91 días	Alimentación (2,50)	228
20 días	Gasolina 5	100
TOTAL		943

Tabla 4: Gastos fijos del proyecto

COSTO TOTAL PROYECTO	
Insumos	490
Materiales Oficina	21,10
Gastos fijos	943
TOTAL	1454,10

Tabla 5: Costos totales del proyecto

13. CONCLUSIONES

- El objetivo en la parroquia de Mulliquindil de Santa Ana, es que los productores generen menores gastos de producción, ya que en comparación de los costos de producción con el precio de venta por litro de leche deber ser un 70%, es decir que, su gasto debe ser de 0,15 ctvs o 0,10 ctvs para que de esta manera sus beneficios sean superiores y sostenibles.
- En base a los resultados dados por el método BLUP, se evidencio que en el valor genético en GDP el valor máximo es de 228,961 g/día y el valor mínimo de -59,382 g/día y en cuanto a densidad su valor máximo es de 0,268 g/ml y el valor mínimo de es -0,229 g/ml por tanto, los animales seleccionados en base a la información obtenida podrán mejorar la producción dentro de la parroquia.
- Mediante la respuesta a la selección se estima que las reproductoras con el mayor índice genético para GDP podrán transmitir este valor en un estimado de 2 generaciones ya que la media actual es de 258g/día y para densidad de leche se verá reflejado en 1 generación, dando así buenos resultados a la selección.

14. RECOMENDACIONES

- En primera instancia se recomienda realizar, conferencias acerca de producción y reproducción para que así los pequeños productores tengan en conocimiento sobre cómo se debe llevar una explotación ganadera, implementando así el hábito de llevar costos de producción que les permitirá tener un control de los gastos que se producen en cada uno de sus predios, así también podrán saber si su producción les resulta rentable.
- Ante lo visto en la parroquia de Mulliquindil de Santa Ana los bovinos presentan una carencia nutricional por parte de los productores, se recomienda una alimentación equilibrada en fibra ya que la fibra es parte fundamental de la alimentación ya que esta tiene gran aporte en nutrientes y ganancia del volumen corporal, también sales minerales al incrementar esto sus índices reproductivos serían beneficiados ya que ayudarán a la buena formación de ovarios.
- Manejar registros de reproducción ya que mediante esta información se podrá conocer la ascendencia de los animales, y para la continuación de este proyecto aportará una mayor confiabilidad de estos datos.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Pérez L. Mejoramiento Genético Del Ganado Bovino en El Ecuador [Internet]. 2013. Available from: https://www.google.com.ec/books/edition/Mejoramiento_Genético_Del_Ganado_Bovino/VTIkAAAAIAAJ?hl=es&gbpv=1&dq=Generalidades+del+bovino+en+Ecuador&printsec=frontcover
2. David MPJ. Diversidad genómica en ganado bovino y su relación con el ambiente [Internet]. 2022. Available from: <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13118>
3. Menacho M. La Domesticación de la vaca [Internet]. 2014. Available from: <https://retalesdeciencia.wordpress.com/2014/02/03/la-domesticacion-de-la-vaca-2/>
4. Myers ML. Ganadería y cría de animales. Encicl Salud y Segur en el Trab [Internet]. 1998;70.1-70.42. Available from: <https://www.insst.es/documents/94886/161971/Capítulo+70.+Ganadería+y+cría+de+animales>
5. Argentino S, Mattiello S, Veterinari D, Veterinaria M. El proceso de domesticación. 1998;2-5. Available from: https://www.produccion-animal.com.ar/temas_varios_veterinaria/19-el_proceso_de_domesticacion.pdf
6. Martínez C. Misterio Ancestro del Ganado [Internet]. 2022. Available from: <https://www.mcn.csic.es/es/comunicacion/blog/el-misterioso-ancestro-de-nuestro-ganado#:~:text=Los uros eran más grandes,igualaba la longitud del tronco>
7. Holger M. Universidad Técnica Estatal De Quevedo Unidad De Estudios a Distancia Modalidad Semipresencial. 2014; Available from: <https://repositorio.uteq.edu.ec/server/api/core/bitstreams/da6b4434-12ec-4bfe-aa58-cbf1b609a7f5/content>
8. Haro R. Informe sobre recursos zoogenéticos Ecuador. Minist Agric Y Ganad [Internet]. 2017;33. Available from: <http://www.fao.org/ag/againfo/programmes/en/genetics/documents/Interlaken/countryreports/Ecuador.pdf%0Aftp://ftp.fao.org/docrep/fao/011/a1250f/annexes/CountryReports/Ecuador.pdf>
9. Moya E. Dinámicas socioeconómicas del cantón Salcedo - provincia de Cotopaxi período: 2007 - 2012. 2014;24-5. Available from: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/6881/7.36.001531.pdf?sequence=4&isAllowed=y%0Ahttp://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11506/Dis>

- ertación Brenda Enríquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Barreno Alex. Facultad De Contabilidad Y Auditoría. N Engl J Med [Internet]. 2018;documento(2):271. Available from: <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1433/2/TGT-182.pdf%0Ahttp://repositorio.autonoma.edu.pe/bitstream/AUTONOMA/351/1/CHAMBI-VILLANUEVA%2C-GIESELANILA.pdf%0Ahttp://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7556065%0Ahttp://www.pubmedcentral.nih.gov/articleren>
 11. FAO. Métodos de mejora genética en apoyo de una utilización sostenible. Estado la cuestión en la gestión los Recur zoogenético [Internet]. 2009;1:417–67. Available from: <http://www.fao.org/docrep/012/a1250s/a1250s18.pdf>
 12. Carvajal A, De la Barra R, Uribe H. Objetivos de la Mejora Genética en Bovinos de Leche. Inf INIA [Internet]. 2012;88(December). Available from: <http://biblioteca.inia.cl/medios/biblioteca/informativos/NR40685.pdf>
 13. Marizancén M, Artunduaga L. Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo. Rev Investig Agrar y Ambient. 2017;8(2):253–4.
 14. GUSTAVO SL. MEJORAMIENTO GENETICO EN BOVINOS [Internet]. Available from: <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/24624>
 15. Núñez-Torres OP, Almeida-Secaira RI. Genética cuantitativa: principios de la crianza en la producción pecuaria. J Selva Andin Anim Sci [Internet]. 2022;9(1):23–36. Available from: <http://www.scielo.org.bo/pdf/jsaas/v9n1/2311-2581-jsaas-9-01-23.pdf>
 16. Rita Rizzi, Ottavia Pedron, Antonia Samoré, Martin Hahn MR y VV. Parámetros genéticos de las características morfológicas de ganado carora [Internet]. Vol. 36, Técnica de la Facultad de Ingeniería Universidad del Zulia. 2013. Available from: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-02642007000200002
 17. Román-Ponce SI, Ruiz-López FJ, Romano-Muñoz JL, Vásquez-Peláez CG, Vega-Murillo VE, Román-Ponce H. Genetic correlations among milk yield and growth traits in a multibreed population. Rev Mex Ciencias Pecu [Internet]. 2018;9(2):316–27. Available from: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmcp/v9n2/2448-6698-rmcp-9-02-316.pdf>
 18. Galeano AP, Manrique C. Estimación de parámetros genéticos para características productivas y reproductivas en los sistemas doble propósito del trópico bajo colombiano.

- Rev la Fac Med Vet y Zootec [Internet]. 2010;57(2):119–31. Available from: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/remvez/article/view/17342/20017>
19. Gonzales K. Índices de Selección [Internet]. 2018. Available from: <https://zoovetesmipasion.com/ganaderia/mejoramiento-genetico/indices-de-seleccion#:~:text=Un Índice de selección es,económica de las características involucradas>
 20. Francisco Sales Z JPVRMP. CAPÍTULO 2 GENÓMICA: UNA NUEVA HERRAMIENTA PARA SELECCIÓN EN BOVINOS DE CARNE Y SU EFECTO. 2018;35–46. Available from: [https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/68770/Capítulo 2.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://biblioteca.inia.cl/bitstream/handle/20.500.14001/68770/Capítulo2.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
 21. Pimentel MAMSLA. Mejoramiento genético en bovinos a través de la inseminación artificial y la inseminación artificial a tiempo fijo [Internet]. 2018. Available from: <https://hemeroteca.unad.edu.co/index.php/riaa/article/view/2050/2261>
 22. Villares Jijaba MX. EFECTO DE LA CONSANGUINIDAD EN LOS PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DE VACAS Holstein friesian, EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI. ECUADOR. 2019;1–73. Available from: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/13418/1/20T01292.PDF>
 23. Torres JPD. ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y REGRESIÓN ENTRE LOS CARACTERES FENOTÍPICOS DEL TIPO LECHERO, CON LA PRODUCCIÓN LECHERA ALCANZADA, DE VACAS HOLSTEIN FRIESIAN, EN LA CUENCA LECHERA DE MACHACHI. 2012;66:37–9. Available from: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/1721/1/T-UCE-0014-38.pdf>
 24. Gonzáles Blanco JP, WingChing-Jones R. Producción y reproducción de vacas Holstein, Jersey y sus cruces en cinco localidades de Costa Rica. UNED Res J [Internet]. 2018;10(2):422–7. Available from: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/cinn/v10n2/1659-4266-cinn-10-02-422.pdf>
 25. Hernández J. Ciclo estral [Internet]. Fisiología clínica de la reproducción de bovinos lecheros. 2016. 17–32 p. Available from: https://www.fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Fisiologia_Clinica.pdf
 26. Carvajal A. El ciclo estral en la hembra bovina y su importancia productiva. Investig Agropecu [Internet]. 2020;1–4. Available from: https://puntoganadero.cl/imagenes/upload/_5f739ec4a0051.pdf

27. La Torre W. Métodos de reducción de los días abiertos en bovinos lecheros. *Rev Investig Vet del Peru* [Internet]. 2001;12(2):179–84. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a22v12n2.pdf>
28. Veterinarias L de E. Manejo reproductivo en bovinos. *Sitio Argentino Prod Anim* [Internet]. 2005;(Cc):5–8. Available from: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/inseminacion_artificial/70-manejo_reproductivo_en_bovinos_lecheros.pdf
29. Bolaños AGB, Tapia DAS. Agricultural productivity beyond the yield per hectare: Analysis of ecuadorian rice and hard corn crops. *Granja* [Internet]. 2019;29(1):70–83. Available from: <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/lgr/v29n1/1390-3799-lgr-29-01-00084.pdf>
30. Emmanuel Sessarego D, Juan Chávez C, Alberto Barrón L, Angel Vásquez R, Manuel López C. Age at first calving and dairy productivity of Holstein cattle in the central coast of Peru. *Rev Investig Vet del Peru* [Internet]. 2019;30(4):1603–10. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v30n4/a21v30n4.pdf>
31. Bartolomé J a. *Sitio Argentino de Producción Animal ENDOCRINOLOGÍA Y FISIOLOGÍA DE LA GESTACIÓN Y EL PARTO EN EL BOVINO*. Taurus, Bs As [Internet]. 2009;11(42):20–8. Available from: www.produccion-animal.com.ar
32. Bavera G. Pubertad. *Sitio Agerntino Prod Anim* [Internet]. 2000;2:2–3. Available from: https://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/01-pubertad_en_machos_y_hembras.pdf
33. Ballene:’ M, Landi HG, Bilbao G, Dick A. Pubertad, peso vivo y desarrollo corporal en diferentes biotipos bovinos productores de leche: Una actualización bibliográfica resumen. *Itea* [Internet]. 2003;99:130–8. Available from: https://aida-itea.org/aida-itea/files/itea/revistas/2003/99A-2/99A-2_04.pdf
34. Gasque Ramón. Reproducción bovina. *Encicl Bov* [Internet]. 2016;Reproducci:1. Available from: www.produccion-animal.com.ar
35. Giraldo, Giraldo Jairo J. Artículo de revisión Una mirada al uso de la inseminación artificial en bovinos. *Lasallista*. 2007;4(1):51–7.
36. Argento MVO. PLAN SANITARIO PRODUCTIVO Volver a: Sanidad en general. *Caprove* [Internet]. 2008;14. Available from: www.produccion-animal.com.ar
37. Larsen A, Miceli G. Vacunas en rumiantes domésticos. *Vacunas en rumiantes domésticos*. 2020.

38. Palacios C. Estudios Sobre Vacunas. 2019; Available from: <https://iris.paho.org/bitstream/handle/10665.2/12742/v64n5p386.pdf?sequence=1>
39. Zoetis. Vacuna Cattle Master [Internet]. Chile; 2013. Available from: <https://www.zoetis.cl/productos-y-servicios/bovinos/cattlemaster-gold-fp-5-15.aspx>
40. Campos Granados C. El impacto de los micronutrientes en la inmunidad de los animales. *Nutr Anim Trop*. 2015;9(1):1.
41. Zoetis. Desparasitacion-del-ganado [Internet]. España; 2021. Available from: <https://www.blog.consentidovacuno.es/posts/desparasitacion-del-ganado-vacuno.aspx>
42. Zoetis. Diarrea-viral-bovina [Internet]. Argentina; 2023. Available from: <https://www2.ar.zoetis.com/productos-y-soluciones/bovinos/diarrea-viral-bovina>
43. Zoetis. Rinotraqueitis-infecciosa-bovina [Internet]. 2021. Available from: <https://www.zoetis.mx/conditions/bovinos/rinotraqueitis-infecciosa-bovina.aspx>
44. Zoetis. Leptospirosis-bovina [Internet]. Ciudad de México; 2023. Available from: <https://www.zoetis.mx/conditions/bovinos/leptospirosis-bovina.aspx>
45. Betancur C, Orrego A, González M. Estudio seroepidemiológico del virus de parainfluenza 3 en bovinos del municipio de Montería (Colombia) con trastornos reproductivos. *Rev Med Vet (Bogota)* [Internet]. 2010;20:63–70. Available from: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0122-93542010000200006&lang=es
46. Cabellos K. Seroprevalencia de los virus: Parainfluenza 3, respiratorio sincitial, diarrea viral bovina, en un rebaño mixto de una comunidad campesina de la provincia de Calca, Cusco. 2006; Available from: https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/684/Cabellos_rk.pdf?sequence=1&isAllowed=y#:~:text=Se presenta respiración rápida%2C descarga,etal.%2C 1984
47. Collins F. El virus respiratorio sincitial bovino. 2010;2–3. Available from: https://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_en_general/93-Virus_Respiratorio_Sincitial_Bovino.pdf
48. Pérez DC, Rojas OJ. Neosporosis en caninos y bovinos. *Rev Vet* [Internet]. 2021;32(2):238. Available from: <http://www.scielo.org.ar/pdf/revet/v32n2/1669-6840-revet-32-02-238.pdf>
49. Aguayo MDZ, Ruano MP, Villafuerte XR. Bovine brucellosis in the manabí province,

- Ecuador. Study of risk factors. *Rev Investig Vet del Peru* [Internet]. 2016;27(3):607–17. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v27n3/a22v27n3.pdf>
50. FAO. Calidad y Evolución Lactea [Internet]. 2020. Available from: <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/calidad-y-evaluacion/es/>
 51. Andresen S. H. Mastitis: Prevención Y Control. *Rev Investig Vet del Perú* [Internet]. 2013;12(2):55–64. Available from: <http://www.scielo.org.pe/pdf/rivep/v12n2/a10v12n2.pdf>
 52. Trujillo AP, Vásquez FCM, Martínez GR. Efectos de la mastitis subclínica en algunos hatos de la cuenca lechera del Alto Chicamocha (departamento de Boyacá). *Rev Med Vet (Bogota)* [Internet]. 2009;(17):23–35. Available from: <http://revistas.lasalle.edu.co/index.php/mv/article/view/1183>
 53. Ramírez N, Fernández J, Palacio L. Tasa de incidencia de mastitis clínica y susceptibilidad antibiótica de patógenos productores de mastitis en ganado lechero del norte de Antioquia ., *Rev Med Vet* [Internet]. 2018;75–87. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n36/0122-9354-rmv-36-00075.pdf>
 54. Fernández Bolaños, Omar Fernando YC. Mastitis bovina: Generalidades y métodos de diagnóstico. *Rev Vet REVET* [Internet]. 2012;13(11):1–11. Available from: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/78-mastitis.pdf
 55. Bedolla C, Catañeda H, Wolter W. Métodos de detección de la mastitis bovina. *Redvet* [Internet]. 2007;8(9):265–70. Available from: http://www.produccion-animal.com.ar/sanidad_intoxicaciones_metabolicos/infecciosas/bovinos_leche/12-mastitis.pdf
 56. Zuluaga JJE, Jaramillo MG, Betancur LFR. Evaluación comparativa de dos metodologías de diagnóstico de mastitis en un hato lechero del Departamento de Antioquia. (Spanish). *Comp Eval two diagnose methods Mastit a dairy herd from Antioquia Prov* [Internet]. 2010;7(1):49–57. Available from: <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=54861620&lang=es&site=ehost-live>
 57. Mulliquindil GP. Situación Geográfica [Internet]. 2023. Available from: <https://mulliquindil.gob.ec/cotopaxi/situacion-geografica/>
 58. Taípe MVT. Costo real de producción del litro de leche, en pequeños ganaderos de la

- comunidad de Sivicusig, cantón Sigchos, Ecuador. *Cienc Lat Rev Científica Multidiscip* [Internet]. 2021;5(4):4474–89. Available from: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/632/836>
59. E.M GJ, R.J. AR, M.C. AG, L.C AG, Rodriguez ON. Ganancia de peso diario en toretes de iniciacion en pastoreo suplementados con bloques nutricionales. *Rev Electrónica Vet* [Internet]. 2017;18(1):2–16. Available from: <file:///C:/Users/HP/Downloads/63649684010.pdf>
60. Gonzales P. Calidad de Leche [Internet]. 2021. Available from: <https://www.normalizacion.gob.ec/2023/>
61. Belen PCA, Fabricio VVD. “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 BELISARIO QUEVEDO.” *Sist Biodigestor* [Internet]. Available from: <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/6265>
62. Elsa L. Rodríguez Castañeda, A. Villa Mancera, B. Castro Bautista FJFG y CS. Calidad de la leche de vaca en la FMVZ de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México [Internet]. 2018. Available from: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/calidad-leche-vaca-fmvz-t41813.htm>

16. ANEXOS

16.1 Anexo N°1: Hoja de vida del Docente Tutor

CURRICULUM VITAE

1.- DATOS PERSONALES

Nombres y apellidos: Cristian Neptalí Arcos Alvarez
 Cargo: Docente
 Cédula de ciudadanía: 1803675634 N° Telefónico:
 0987055886
 e-mail: cristian.arcos@ utc.edu.ec



2.- TITULOS

Pregrado: Médico Veterinario y Zootecnista
 Titulo/Grado de Posgrado: Magister en Producción Animal

3.- PUBLICACIONES ACADÉMICAS – CIENTÍFICAS

Tipo de Publicación	Título de la Publicación	Año de Publicación	Nombre de la Revista o Editorial
Artículo	Eficiencia Anual En Una Operacion De Ceba Final De Bovinos Con La Tecnologia De Silvopastoreo. (Archivos De Zootecnia España 2016).	2016	Revista De Producción Animal
Artículo	Milk Production And Sustainabilityof The Dairy Livestock Sistemswith A High Calvin Concentrate Pattern At The Early Spring. (Redvet España 2016).	2016	Revista De Producción Animal
Artículo	Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Produccion De Leche De Vacas En Pastoreo. I. Periodo De Seca (Revista De Producción Animal Universidad De Camaguey Cuba 2016).	2016	Revista De Producción Animal
Artículo	Influencia Del Algarrobo En La Conducta Y Produccion De Leche De Vacas En Pastoreo. Ii. Periodo De Lluvia. (Revista De Producción Animal Universidad De Camaguey Cuba 2016).	2016	Revista De Producción Animal

Artículo	Efecto De La Inclusion De Forraje De Maíz Molido En La Respuesta Productiva De Vacas Lecheras En Pastoreo. (Revista De Producción Animal Universidad De Camaguey Cuba 2016).	2016	Revista De Producción Animal
Artículo	Efectos De La Suplementación Con Microminerales En Indicadores De Producción Y Su Residualidad En Sangre, Heces Y Orina De Alpacas (Lama Lama) En Pastoreo	2017	Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal
Artículo	Suplementación Con Norgold + Miel Urea Al 3 % De Bovinos Cebú En Crecimiento-Ceba En Sistema De Pastoreo En Época De Seca	2017	Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal
Artículo	Desiciones De Manejo, Externalidades Artículo Y Eficiencia Alimentaria En Sistemas De Producción Lechera De La Sierra Norte Ecuatoriana	2017	Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal
Artículo	Rol De La Capacitación Como Herramienta De La Extension Rural En Su Vinculo Con Los Sistemas De Producción Animal Y La Agroindustria	2017	Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal
Artículo	Balance Forrajero, De Energía Y Nitrógeno En Pastizales Arborizados Con Algarrobo (Prosopis Juliflora (S.W.) Dc.) Bajo Pastoreo De Vacas Lecheras"	2018	Revista De Producción Animal
Artículo	Producción De Leche Como Respuesta A La Fertilización Y Riego En Ganaderías De Ecosistemas Andinos En Ecuador - Milk Production In Response To Fertilization And Irrigation In Andean Ecosystem Farms In Ecuador	2018	Revista Electronica De Veterinaria
Artículo	Fodder, Nitrogen, And Energy Balances In Grasslands With Algarroba Trees (Prosopis Juliflora (S.W.) Dc.) Under Dairy Cow Grazing	2018	Revista De Producción Animal
Artículo	Evaluación Bio-Económica De Micro-Lecherías Con Diferentes Patrones De Partos Concentrados Al Inicio De La Época De Lluvias	2019	Revista De Producción Animal
Artículo	Problemas De Rentabilidad Económica Y Eficiencia Técnica En Sistemas Ganaderos De Ecuador	2020	Revista De Producción Animal

Artículo	Caracterización Físico-Productiva Y Tipologías De Sistemas Lecheros Diversificados En La Sierra De Ecuador	2020	Archivos De Zootecnia
Artículo	Milk Production Of Grazing Cows In Kikuyo (Pennisetum Clandestinum, Ex Chiov) Fertilized With Poultry Manure	2021	Tropical And Subtropical Agroecosystems
Artículo	Estructura Del Pastizal, Producción De Leche Y Emisión De Metano En Vacas Lecheras En Pastoreo	2021	Revista Ecuatoriana De Ciencia Animal
Artículo	Evaluación De La Autovacuna Para Papilomavirus Bovino	2021	Revista Mexicana De Epidemiología Veterinaria

4. INVESTIGACIONES DESARROLLADAS.

Título del proyecto	Cargo ejercido en la ejecución del proyecto	Tiempo
Caracterización y Mejora de los Sistemas de Producción Agropecuarios de Cotopaxi (Proyecto Formativo)	Responsable	2 Años

5.- EXPERIENCIA LABORAL

No	Institución	Cargo	Tiempo
1	Universidad Técnica de Cotopaxi	Docente	11 años
2	Empresa Productiva "Sierra Fertil"	Administrador Tecnico	4 Años

5.- CURSOS Y CAPACITACIÓN

Temática	Institución organizadora	Fecha	Horas

Atentamente,



Firmado digitalmente por:
CRISTIAN
NEPTALI ARCOS
ALVAREZ

Firma

Cristian Neptalí Arcos Alvarez 1803675634

16.2 Anexo N°2: Hoja de vida de los estudiantes

HOJA DE VIDA

DATOS PERSONALES

Nombres y Apellidos: Carla Nataly Balarezo Morales
Fecha de nacimiento: 31/10/2000
Cedula de ciudadanía: 0503635070
Sexo: Femenino
Estado Civil: Soltera
Dirección: Salcedo – Cotopaxi - Ecuador
Teléfono: 0961788614
E-mail: nati16bal@gmail.com



FORMACIÓN ACADÉMICA

- Escuela Fiscal Mixta “Cristóbal Colón” / **Primaria**
- Unidad Educativa “San Francisco de Asís” / **Primaria**
- Unidad Educativa Municipal “Alicia Marcuard de Yerovi” / **Primaria**
- Unidad Educativa “19 de Septiembre” / **Secundaria**
- Unidad Educativa “San Francisco de Asís” / Bachiller General Unificado / **Secundaria**
- Universidad Técnica de Cotopaxi / **Tercer Nivel**

CERTIFICADOS

- Campaña Antirrábica / Campaña Masiva De Vacunación Antirrábica De Canino Y Felinos | 2019
- Campaña Antirrábica / Campaña Masiva De Vacunación Antirrábica De Canino Y Felinos | 2022
- Primer Congreso Internacional De Medicina Veterinaria / Especies Mayores, Especies Menores Y Producción Pecuaria. | Junio 2019
- Curso Virtual “Manejo de Medicamentos Veterinarios en Ganadería” / Escuela “VetAgroCiencias”

REFERENCIAS

- MVZ. Gabriel Mena / 0995628837
- Ganadero – Agropecuario. Carlos Balarezo / 0992746345

IDIOMAS

- Español / Lengua Materna
- Inglés / Gramática 50% Escritura 40% y Pronunciación

INFORMACIÓN PERSONAL:

Edad: 23 años
Estado Civil: Soltero
Fecha de Nacimiento: 09 de junio del 2000
Cédula de Ciudadanía: 180531045-3
Ciudad: Ambato - Ecuador
Dirección: Pinllo
Teléfonos: 0980336356
Correo electrónico: kevinmesias13@gmail.com



EDUCACIÓN:

Universitaria Cursando:

Universidad técnica de Cotopaxi, Carrera de Medicina Veterinaria.

Secundaria:

Unidad Educativa Bilingüe Genesis, Bachiller General Unificado

Primaria:

Unidad Educativa Bilingüe Genesis

LENGUAJES:

- Español, Lengua Materna
- Inglés, Gramática 50%, Escritura 40% y Conversación 30%

CERTIFICADOS

- Primer Congreso Internacional De Medicina Veterinaria En Especies Mayores, Especies Menores Y Producción Pecuaria. Junio 2019
- Primer congreso ponedoras Ecuador 2022 desarrollado por el sector avícola productor de huevos. Octubre 2022
- CAMPAÑA ANTIRRABICA: Campaña Masiva De Vacunación Antirrábica De Canino Y Felinos. 2019
- CAMPAÑA ANTIRRABICA: Campaña Masiva De Vacunación Antirrábica De Canino Y Felinos. 2022

REFERENCIAS PERSONALES:

MVZ.Paulina Reyes,097 947 6927

Edgar Mesias, jefe de producción de jaulas avícolas,099 742 9147

16.3 Anexo N°3: Fotografías de actividades

Reunión con la Comunidad	Recolecta de Datos
	
Toma de pesaje con cinta bovinométrica	Prueba de CMT para detectar mastitis
	



Aplicación de Hormonas



Recostituyente



Aplicación de vacuna viral (Cattle Master)



Chequeo ginecológico



16.4 Anexo N°4: Registro de Producción entregado a los comuneros de la Parroquia Mulliquindil de Santa Ana.

Registro de producción


PREDIO: <input style="width: 95%;" type="text"/>	PROPIETARIA/O: <input style="width: 95%;" type="text"/>
CANTÓN/PARROQUIA <input style="width: 95%;" type="text"/>	CÉDULA DE IDENTIDAD: <input style="width: 95%;" type="text"/>
BARRIO/SECTOR <input style="width: 95%;" type="text"/>	CELULAR: <input style="width: 95%;" type="text"/>
DIRECCIÓN <input style="width: 95%;" type="text"/>	TELÉFONO: <input style="width: 95%;" type="text"/>
COORDENADAS UTM MSNM <input style="width: 95%;" type="text"/>	CORREO ELECTRÓNICO: <input style="width: 95%;" type="text"/>
SUPERFICIE (HECTÁREAS) <input style="width: 95%;" type="text"/>	

**PROGRAMA DE MEJORA
GENÉTICA EN BOVINOS**






Registro Individual



IDENTIFICACIÓN	FOTO IZO																								
NOMBRE: <input style="width: 95%;" type="text"/> ARETE: <input style="width: 95%;" type="text"/> SEXO: <input style="width: 95%;" type="text"/> ORIGEN: <input style="width: 95%;" type="text"/> RAZA: <input style="width: 95%;" type="text"/> FECHA DE NACIMIENTO: <input style="width: 95%;" type="text"/>	<div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>																								
GENEALOGÍA	FOTO DER																								
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; border: 1px solid black; padding: 2px;">P:</td> <td style="width: 15%; border: 1px solid black; padding: 2px;">PP:</td> <td style="width: 15%; border: 1px solid black; padding: 2px;">PPP:</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MP:</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MPP:</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PM:</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PMP:</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MM:</td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MMP:</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PPM:</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MPM:</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PMM:</td> </tr> <tr> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;"></td> <td style="border: 1px solid black; padding: 2px;">MMM:</td> </tr> </table>	P:	PP:	PPP:		MP:	MPP:		PM:	PMP:		MM:	MMP:			PPM:			MPM:			PMM:			MMM:	<div style="border: 1px solid black; height: 100px; width: 100%;"></div>
P:	PP:	PPP:																							
	MP:	MPP:																							
	PM:	PMP:																							
	MM:	MMP:																							
		PPM:																							
		MPM:																							
		PMM:																							
		MMM:																							

16.6 Anexo N°6: Registro Individual y Costos de Producción de leche entregado a los comuneros de la Parroquia Mulliquindil de Santa Ana.



Registro Individual

CONTROL MENSUAL DE PESO (KG)

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC

CONTROL SANITARIO

AÑO	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC



COSTOS DE PRODUCCIÓN DE LECHE

FECHA	No.	DETALLE	CU	COSTO TOTAL	
					Mes: _____ Observaciones:

PRODUCCIÓN

Leche(lt): _____

Costo Unit: _____

Precio de Venta: _____



**UNIVERSIDAD
TÉCNICA DE
COTOPAXI**

Dr. Fabricio Tinajero
RECTOR

16.7 Anexo N°7: Costos de Producción

Prada	* Litros	* Precio	* Balanceado	* Sal	* Alfalfa	* Plátano	* Heno	* Trébol	* Heno de m	* Arveja	* Aleno	* Trébol	* Yucca	* Servicio veterinario	* IA	* Servicio bancario	* Otro	* Gastos de leche	* Costo producción	* Ingreso de leche	* Beneficio
Miryan Atajo	450	0,40	25,64	7	10				16,66			20	4,5		35	35		161,02 \$	0,34	100	10,16
María Soledad Jiménez	900	0,40	25	4			25		15						15	60		214 \$	0,24	360	146
Herson Jimenez	900	0,40	26,5	4			25		15				9		15	70		234,5 \$	0,28	360	125,5
Brendo Jimenez	240	0,42	19	20		10						40			40			129 \$	0,54	100,0	-30,2
Clotilde Chacha Jose Leonir	360	0,40			10,52	12					44,5	10			40			133,02 \$	0,37	144	10,94
Maribel Mollecano	300	0,38	25,5	15	25				12,66			25			40	60		203,16 \$	0,60	104	-19,16
Sinto Medardo Gimenez	1350	0,42	21	2,5	10							25	4,5		40			100 \$	0,00	567	467
Byron Enrique Obispo Cervell	750	0,42	44,5	5	7		150						9		60	60	0	335,5 \$	0,45	315	-20,5
Placencia Saugcho Segundi	300	0,40	26	20	150			9				20			40			245 \$	0,00	120	-145
María Prodesio Loma	510	0,40	25	6,6	100										35			166,6 \$	0,33	204	37,4
Carlos Yacchirema	420	0,44	24,33	6	12			22	24						30	60		176,33 \$	0,42	104,0	6,47
Leonides Choquitaco	360	0,43	64	2,6	10				10						50	50		166,6 \$	0,52	154,0	-30,0
Vilma Correa	540	0,40	27	10	7								9		40			100 \$	0,19	216	115
Angelo Fernández	450	0,40	40		12,5				25			40			50	40		207,5 \$	0,46	100	-27,5
Nancy Topanta	360	0,42	26,66	7	40			22							25			120,66 \$	0,34	151,2	30,54
Lina Correa	240	0,40	20	4	12	2					0				30			60 \$	0,20	96	20
Gloria Ramirez	240	0,35	25	12	16							30	10		50			150 \$	0,63	94	-67
Fanny Clotilde Jimenez Jimen	900	0,42	150	20	50							60			60	40		300 \$	0,42	370	-2
SUMA	6570		622,15	104,22	477,5	21	200		116,32	0	44,5	270	54		635	475	0	3345,19	7,44	10767	3049,6
PROMEDIO MENSUAL	531,66667	0,41	36,8416667	10,0185	39,8222222	1,73333333	16,6666667		9,602571	0	3,6833333	22,5	4,5		52,7777778	39,1666667	0	276,166667	0,4140909	217,2	31,2033333

16.8 Anexo N°8: Método BLUP Densidad de Leche

Single Trait BLUP calculation

Parameters		Pedigree		Pedigree		Pedigree		Pedigree		Pedigree		Pedigree	
Heritability	0,32												
Nr of animals	127												
Nr of herds	5												
nr of observations	127												
Run BLUP	Herd	Animal	Sire	Dem	Phenotype	Animal	EBV	Accuracy	Herd	Solution			
	5	1	0	0	1,027	1	0,154	0,578	1	0,62			
	3	2	0	0	1,027	2	0,095	0,584	2	0,39			
	4	3	0	0	1,026	3	0,172	0,599	3	0,52			
	0	4	0	0		4	-0,058	0,597	4	0,46261			
	1	5	0	0	1,026	5	0,169	0,575	5	0,37737			
	1	6	0	0	1,027	6	0,058	0,585					
	5	7	0	6		7	-0,130	0,611					
	5	8	0	0		8	-0,183	0,586					
	5	9	0	0	1,027	9	0,269	0,578					
	3	10	0	0	1,0269	10	0,229	0,607					
	2	11	0	0		11	-0,161	0,579					
	3	12	0	0	1,0265	12	0,095	0,584					
	3	13	0	0	1,0274	13	0,095	0,584					
	0	14	0	0		14	-0,051654467	0,59689					
	3	15	0	10	1,0266	15	0,159182119	0,60668					
	3	16	0	0	1,0265	16	0,09517863	0,58366					
	4	17	0	0	1,0267	17	0,118776263	0,57864					
	5	18	0	0	1,0274	18	0,154259069	0,5785					
	5	19	0	0	1,0266	19	0,154017361	0,5785					
	1	20	0	0		20	-0,198085416	0,55113					
	1	21	0	5	1,0273	21	0,168799565	0,57514					
	5	22	0	0		22	-0,120759145	0,55323					
	4	23	0	0		23	-0,148035626	0,55332					
	3	24	0	13		24	-0,100244686	0,58366					
	3	25	0	0		25	-0,166237732	0,55646					
	3	26	0	0		26	-0,166237732	0,55646					
	5	27	0	18		27	-0,041436169	0,5785					
3	28	0	0		28	-0,166237732	0,55646						

16.9 Anexo N°9: Método BLUP ganancia diaria de peso

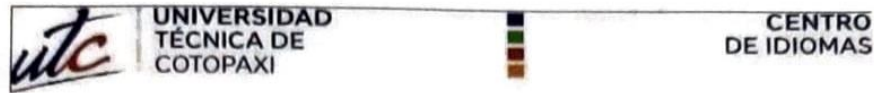
Single Trait BLUP calculation

Parameters		Pedigree		Pedigree unknown							
Heritability	0,22	Sire	Dam	Phenotype	Animal	EBV	Accuracy	Herd	Solution		
Nr of animals	127										
Nr of herds	5										
nr of observations	127										
Run BLUP	5	1	0	0	374	1	5,305	0,486	1	274,11	
	3	2	0	0	250	2	-14,555	0,491	2	244,07	
	4	3	0	0	174	3	-15,327	0,508	3	253,68	
	0	4	0	0		4	-11,176	0,503	4	247,791	
	1	5	0	0	306	5	19,608	0,483	5	276,414	
	1	6	0	0	213	6	-23,817	0,494			
	5	7	0	6	193	7	-31,646	0,520			
	5	8	0	0	166	8	-43,786	0,493			
	5	9	0	0	235	9	-23,386	0,486			
	3	10	0	0	409	10	47,801	0,517			
	2	11	0	0	457	11	31,348	0,487			
	3	12	0	0	304	12	-3,455	0,491			
	3	13	0	0	228	13	-12,038	0,491			
	0	14	0	0		14	6,152975947	0,5024			
	3	15	0	10	432	15	40,6404525	0,51688			
	3	16	0	0	419	16	38,16083674	0,49102			
	4	17	0	0	273	17	-7,479690255	0,48648			
	5	18	0	0	366	18	0,940786727	0,4864			
	5	19	0	0	219	19	-17,21152771	0,4864			
	1	20	0	0	327	20	11,69620561	0,45701			
	1	21	0	5	422	21	33,96237928	0,48325			
	5	22	0	0	125	22	-33,31112119	0,45884			
	4	23	0	0	238	23	-2,264038621	0,45889			
	3	24	0	13	179	24	-18,09420643	0,49102			
	3	25	0	0	281	25	6,114603172	0,46153			
	3	26	0	0	109	26	-31,72892624	0,46153			
	5	27	0	18	70	27	-35,65231119	0,4864			
	3	28	0	0	314	28	13,29695611	0,46153			

16.10 Anexo N°10: Resultados BLUP final y respuesta a la selección

Animal	EBV	Accurac	Herd	Solution	RS GDP	Animal	EBV	Accurac	Herd	Solution	RS DENSID
64	228,9615	0,458838			486,9615	80	0,268963	0,578498			1,29585052
91	56,49621	0,457013			314,4962	9	0,268867	0,578498			1,29575528
74	50,59707	0,458888			308,5971	10	0,229053	0,606679			1,25594092
10	47,8007	0,516879			305,8007	52	0,216965	0,584982			1,24385288
15	40,64045	0,516879			298,6405	90	0,21079	0,579536			1,23767836
48	40,39621	0,457013			298,3962	118	0,207913	0,55323			1,23480085
30	39,43621	0,457013			297,4362	63	0,207913	0,55323			1,23480085
16	38,16084	0,491024			296,1608	46	0,207817	0,55323			1,23470485
44	36,18596	0,458888			294,186	113	0,207753	0,55323			1,23464085
21	33,96238	0,483249			291,9624	127	0,204139	0,553635			1,23102712
52	33,55239	0,493451			291,5524	37	0,204107	0,553635			1,23099512
67	33,18107	0,461528			291,1811	125	0,204075	0,553635			1,23096312
11	31,34813	0,486819			289,3481	97	0,204011	0,553635			1,23089912
77	30,43041	0,458888			288,4304	117	0,203915	0,553635			1,23080312
108	29,81822	0,461528			287,8182	88	0,203883	0,553635			1,23077112
127	28,4909	0,459083			286,4909	33	0,203819	0,553635			1,23070712
68	26,65965	0,461528			284,6596	83	0,203819	0,553635			1,23070712
56	25,74596	0,458888			283,746	57	0,203755	0,553635			1,23064312
31	23,97621	0,457013			281,9762	105	0,180828	0,553318			1,20771637
70	23,95002	0,459083			281,95	84	0,1807	0,553318			1,20758837
81	22,55249	0,491024			280,5525	50	0,180668	0,553318			1,20755637
92	22,31745	0,458838			280,3175	74	0,180604	0,553318			1,20749237
5	19,60845	0,483249	5	276,4142	277,6084	114	0,180508	0,553318			1,20739637
122	18,1267	0,458888			276,1267	122	0,180476	0,553318			1,20736437
105	15,03596	0,458888			273,036	77	0,180444	0,553318			1,20733237
54	14,90913	0,495228			272,9091	55	0,180284	0,553318			1,20717237
46	14,28745	0,458838			272,2875	3	0,171982	0,598698	3	0,519493	1,19886992
125	13,95519	0,459083			271,9552	21	0,1688	0,575136			1,19568756
96	13,90519	0,459083			271,9052	5	0,168552	0,575136	5	0,377372	1,19543995
112	13,33393	0,461528			271,3339	108	0,162466	0,556462			1,18935427
28	13,29696	0,461528			271,297	112	0,162466	0,556462			1,18935427
66	11,78888	0,458838			269,7889	121	0,162434	0,556462			1,18932227

16.11 Anexo N°11: Aval del Traductor



AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del proyecto de investigación cuyo título versa: **“ESTIMACIÓN DEL ÍNDICE DE MÉRITO TOTAL DEL PROGRAMA DE MEJORAMIENTO GENÉTICO SOSTENIBLE DE BOVINOS DE LECHE DE LA PARROQUIA DE MULLIQUINDIL DE SANTA ANA DE LA CIUDAD DE SALCEDO PROVINCIA DE COTOPAXI”** presentado por: **Balarezo Morales Carla Nataly y Mesías Viana Kevin Sebastián**, egresados de la Carrera de Medicina Veterinaria perteneciente a la **Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, agosto del 2023

Atentamente,



BLANCA GLADYS
SÁNCHEZ ÁVILA

MSc. Blanca Gladys Sánchez Avila

DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC

CI: 2100275375



**CENTRO
DE IDIOMAS**